

Level Plus[®]

Magnetostruktive Füllstandtransmitter mit
Temposonics[®]-Technologie

DDA-Schnittstellenhandbuch
LP-Serie

Inhaltsverzeichnis

1. Kontaktinformationen	3
2. Begriffe und Definitionen	4
3. Einführung	6
3.1 Zweck und Gebrauch dieses Handbuchs.....	6
3.2 Verwendete Symbole und Warnungen	6
4. Sicherheitshinweise	6
5. Schnellstartanleitung	6
5.1 Bevor Sie beginnen	6
5.2 Schnellstart – Vorgehensweise	6
6. Display-Menü	6
6.1 Betriebsarten.....	6
6.1.1 Betriebsmodus.....	6
6.1.2 Programmmodus.....	6
6.2 Display-Aufbau.....	7
6.3 Menüstruktur	7
7. Alarme	7
8. Fehlercodes (Fehler).....	8
9. DDA-Schnittstelle.....	8
10. Hardware- und Software-Umgebung	9
11. DDA-Befehlsdecoder – Beispiele	9
12. DDA/Host-Computer-Kommunikationsprotokoll	10
13. DDA-Befehlsdefinitionen	14
13.1 Spezielle Steuerungsbefehle	14
13.2 Füllstandbefehle	14
13.3 Temperaturbefehle	15
13.4 Mehrere Ausgangsbefehle (Füllstand und Temperatur).....	15
13.5 Übergeordnete Befehle zum Auslesen des Speichers	16
13.6 Übergeordnete Befehle zum Schreiben in den Speicher ...	17
13.7 Diagnose-/Sonderbefehlssatz	19
13.8 DDA-Fehlercodes	19
14. LP Dashboard, Setup-Software	20
14.1 LP Dashboard installieren	20
14.2 Ausgangsbildschirm (Fortsetzung)	21
14.3 Konfiguration	21
14.4 Signal Settings (Signaleinstellungen).....	21
14.5 Level Settings (Füllstandeinstellungen).....	22
14.6 Temperature Settings (Temperatureinstellungen)	22
14.7 Flash Settings (Flash-Einstellungen)	23
14.8 Save Settings (Einstellungen speichern)	23
14.9 Display programmieren.....	24
14.9.1 Data From Device (Vom Gerät gelieferte Daten).....	24
14.9.2 Calibrate (Kalibrieren)	24
14.9.3 Factory (Werk)	24

1. Kontaktinformationen

USA

Allgemein

Tel.: +1-919-677-0100
Fax: +1-919-677-2343
E-Mail: info.us@mtssensors.com
<http://www.mtssensors.com>

Post- und Versandanschrift

MTS Systems Corporation
Sensors Division
3001 Sheldon Drive
Cary, North Carolina, 27513, USA

Kundendienst

Tel.: +1-800-633-7609
Fax: +1-800-498-4442
E-Mail: info.us@mtssensors.com

Technischer Support und Anwendungen

Technischer Notfall-Support rund um die Uhr
Tel.: +1-800-633-7609
E-Mail: levelplus@mts.com

Deutschland

Allgemein

Tel.: +49-2351-9587-0
Fax: +49-2351-56491
E-Mail: info.de@mtssensors.com
<http://www.mtssensors.com>

Post- und Versandanschrift

MTS Sensor Technologie, GmbH & Co. KG
Auf dem Schüffel 9
D – 58513 Lüdenscheid

Technischer Support und Anwendungen

Tel.: +49-2351-9587-0
E-Mail: info.de@mtssensors.com
<http://www.mtssensors.com>

Japan

Allgemein

Tel.: +81-42-775-3838
Fax: +81-42-775-5512
E-Mail: info.jp@mtssensors.com
<http://www.mtssensors.com>

Post- und Versandanschrift

MTS Sensors Technology Corporation
737 Aihara-machi, Machida-shi
Tokio 194-0211, Japan

Technischer Support und Anwendungen

Tel.: +81-42-775-3838
Fax: +81-42-775-5512

2. Begriffe und Definitionen

6A Schweröle

„Generalized Crude Oils“, Correction of Volume to 60 °F against API Gravity“ („Generalisierte Rohöle“, Volumenkorrektur auf 60 °F gemäß API-Schwerkraft).

6B Leichtöle

„Generalized Products“, Correction of Volume to 60 °F against API Gravity“ („Generalisierte Produkte“, Volumenkorrektur auf 60 °F gemäß API-Schwerkraft).

6C Chemisch

„Volume Correction Factors (VCF)“ for individual and special applications, volume correction to 60 °F against thermal expansion coefficients“ („Volumenkorrekturfaktoren (VCF)“ für individuelle und Sonderanwendungen, Volumenkorrektur auf 60 °F gemäß Wärmeausdehnungskoeffizienten).

6C Mod

Eine anpassbare Temperaturreferenz zur Definition des Volumenkorrekturfaktors (VCF).

A

API Gravity

Einheit für die Dichte von Rohöl; die API-Schwerkraft ergibt sich aus der relativen Dichte des Rohöls bezogen auf Wasser. Zulässige Werte sind 0 bis 100 ° API für (6A) und 0 bis 85 ° API für (6B).

D

DDA (Direct Digital Access, Digitaler Direktzugriff, DDA)

Das herstellereigenspezifische digitale Protokoll, das von MTS für den Einsatz in eigensicheren Bereichen entwickelt wurde.

Dichte

Masse geteilt durch das Volumen eines Objektes bei einer spezifischen Temperatur. Der Dichtewert ist als lb / cu. ft. einzugeben.

Druckfest/Druckfeste Kapselung (Flameproof)

Zündschutzart, die sich auf ein Gehäuse bezieht. Die Komponenten, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, sind in einem Gehäuse eingeschlossen, das bei einer Explosion eines explosionsfähigen Gemisches im Inneren dem Explosionsdruck standhält und eine Übertragung der Explosion nach außen auf die explosionsfähige Atmosphäre, die das Gehäuse umgibt, verhindert.

E

Explosionsschutz (Explosionproof)

Zündschutzart, die sich auf ein Gehäuse bezieht. Die Komponenten, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, sind in einem Gehäuse eingeschlossen, das bei einer Explosion eines explosionsfähigen Gemisches im Inneren dem Explosionsdruck standhält und eine Übertragung der Explosion nach außen auf die explosionsfähige Atmosphäre, die das Gehäuse umgibt, verhindert.

Eigensicherheit (Eigensicher)

Zündschutzart, bei der die elektrische Energie in einem Gerät mit Verbindungsleitungen, das sich in einer explosionsgefährdeten Umgebung befindet, so weit beschränkt wird, dass keine Zündung durch Funkenbildung oder Erwärmung möglich ist.

F

FOUNDATION™ Fieldbus

Ein digitales, serielles, bidirektionales Kommunikationssystem, das in einer Anlage oder in der Automatisierungsumgebung eines Fertigungsunternehmens als Basisnetzwerk dient. Von der Fieldbus FOUNDATION™ entwickelt und verwaltet.

G

GOVI (Gross Observed Volume of the Interface, Gemessenes Bruttovolumen an der Schnittstelle)

Das Gesamtvolumen eines Tanks, das von der Trennschicht-Flüssigkeit belegt wird. Das GOVI lässt sich nur ermitteln, wenn zwei Flüssigkeiten gemessen werden. Es wird berechnet, indem das Volumen des Produkts vom Gesamtvolumen der im Tank befindlichen Flüssigkeit abgezogen wird ($GOVT - GOVP$).

GOVP (Gross Observed Volume of the Product, Gemessenes Bruttovolumen des Produkts)

Das Gesamtvolumen eines Tanks, das von der Produktflüssigkeit belegt wird. Wenn nur eine Flüssigkeit gemessen wird, dann entspricht das GOVP auch dem Gesamtvolumen an Flüssigkeit im Tank ($GOVT$). Werden zwei Flüssigkeiten gemessen, ergibt sich das GOVP aus dem Gesamtvolumen der Flüssigkeit im Tank abzüglich des Volumens der Trennschicht-Flüssigkeit ($GOVT - GOVI$).

GOVT (Total Gross Observed Volume, Gemessenes Bruttogesamtvolumen)

Das Gesamtvolumen der Flüssigkeit im Tank. Wird nur eine Flüssigkeit gemessen, dann ist das GOVT gleich dem Volumen des Produkts ($GOVP$). Werden zwei Flüssigkeiten gemessen, dann ist das GOVT gleich dem Volumen des Produkts und der Trennschicht-Flüssigkeit ($GOVP + GOVI$).

GOVU (Gross Observed Volume Ullage, Gemessenes Bruttovolumen des füllungs freien Raums)

Die Differenz zwischen der Arbeitskapazität eines Tanks und dem Gesamtvolumen des Tanks ($Arbeitskapazität - GOVT$).

H

HART®

Ein bidirektionales Kommunikationsprotokoll, das die Datenübertragung zwischen intelligenten Feldinstrumenten und Hostsystemen ermöglicht.

K

Kugel-Offset

Ein *Versatzwert*, der in einem kugelförmigen Gefäß das zusätzliche Volumen berücksichtigt, das durch eine nicht einheitliche Kugelgeometrie entsteht. Anhand dieses Wertes werden das Volumen und der *Kugelradius* berechnet.

Kugelradius

Der *Innenradius* des kugelförmigen Gefäßes, das die Flüssigkeit enthält. Anhand dieses Wertes werden das Volumen und der *Kugel-Offset* berechnet.

M

Masse

Die Eigenschaft eines Körpers, die dazu führt, dass er im Gravitationsfeld ein Gewicht aufweist. Die Masse berechnet sich anhand der Dichte bei Referenztemperatur multipliziert mit dem Volumenkorrekturfaktor ($Dichte * VCF$).

MODBUS

Ein *serielles Kommunikationsprotokoll*, das 1979 von Modicon für die Verwendung mit der programmierbaren Steuerung des Unternehmens veröffentlicht wurde. Modbus ist heute de facto das Standardkommunikationsprotokoll in der Industrie und das am häufigsten verwendete Protokoll für die Verbindung von industriellen Elektronikgeräten.

N

NEMA Typ 4X

Ein Produktgehäuse für den Einsatz in Innen- und Außenbereichen, das primär bestimmten Schutz vor Korrosion, verwehtem Staub, Regen, Spritzwasser und Wasserstrahl sowie Schutz vor Beschädigung durch äußere Eisbildung auf dem Gehäuse bieten soll. Gehäuse dieser Schutzart sind nicht dafür ausgelegt, Schutz vor Bedingungen wie Kondensation oder Eisbildung im Inneren des Gehäuses zu bieten.

NPT

US-Standard; definiert konische Rohrgewinde, die zur Verbindung von Rohren und Armaturen verwendet werden.

NSVP (Net Standard Volume of the Product, Nettostandardvolumen des Produkts)

Das temperaturkorrigierte Volumen der Produktflüssigkeit im Tank; erfordert, dass der Transmitter mit der Temperaturfunktion bestellt wird. Das NSVP wird berechnet, indem das Volumen der Produktflüssigkeit mit einem Volumenkorrekturfaktor multipliziert wird, der auf der Temperatur basiert ($GOVP * VCF$).

R

Referenztemperatur

Die *Temperatur*, bei der die Dichtemessung vorgenommen wird; zulässige Werte sind 32 °F bis 150 °F (0 °C bis 66 °C).

S

Schnittstelle

Substantiv; Die *grafische Benutzeroberfläche* (GUI) der Software, über die der Benutzer auf Software-Protokolle zugreifen kann (*HART*, *DDA*, *MODBUS*).

Strap-Tabelle

Eine *Messtabelle*, in der die Höhe eines Gefäßes mit dem Volumen, das bei dieser Höhe enthalten ist, korreliert wird. Der Transmitter kann bis zu 100 Punkte speichern.

Spezifisches Gewicht

Das *Dichteverhältnis* einer Flüssigkeit zur Dichte von Wasser unter gleichen Bedingungen.

T

TEC (Thermal Expansion Coefficient, Wärmeausdehnungskoeffizient)

Ein Wert, der die Temperaturänderung bei einem Objekt mit der Änderung seines Volumens korreliert. Zulässige Werte sind 270,0 bis 930,0. Die TEC-Einheiten sind in 10 E-6/°F angegeben.

Temperaturkorrekturmethode

Eine von fünf *Produktkorrekturmethode*n, die genutzt werden, um das Produktvolumen im Tank aufgrund von Temperaturänderungen von 60 °F zu korrigieren (inklusive *6A*, *6B*, *6C*, *6C Mod* und *Custom Table* (*kundenspezifische Tabelle*)).

Trennschicht

Substantiv; Die Messung des Füllstands einer Flüssigkeit, wenn sich diese Flüssigkeit unter einer anderen Flüssigkeit befindet.

V

Volumenberechnungsmethode

Eine von zwei Methoden zur Berechnung der Volumenmesswerte anhand von Füllstandmesswerten, inklusive *Kugel* und *Strap-Tabelle*.

VCF (Volume Correction Factor, Volumenkorrekturfaktor)

Eine Messwerttabelle, die die Temperaturpunkte mit den Korrekturfaktoren für die Ausdehnung und Kontraktion der Flüssigkeiten korreliert. Der Transmitter kann bis zu 50 Punkte speichern.

W

Working Capacity (Arbeitskapazität)

Das *maximale Flüssigkeitsvolumen*, das das Gefäß enthalten soll, typischerweise 80 % des maximalen Gefäßvolumens, bevor es zu einer Überfüllung kommt.

3. Einführung


3.1 Zweck und Gebrauch dieses Handbuchs

Lesen Sie sich dieses Dokument sorgfältig durch, und halten Sie alle Sicherheitshinweise ein, bevor Sie die Arbeit mit dem Gerät aufnehmen.

Der Inhalt dieser technischen Dokumentation und die entsprechenden Informationen im Anhang dienen zur Information bei Montage, Installation und Inbetriebnahme durch qualifiziertes Servicepersonal und/oder durch von MTS eingewiesene Servicetechniker gemäß IEC 60079-14 und den lokalen Vorschriften.

3.2 Verwendete Symbole und Warnungen

Warnungen dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und sollen andererseits die beschriebenen Produkte oder angeschlossenen Geräte vor Beschädigungen schützen. In dieser Anleitung werden Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Wartungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden durch das unten dargestellte Piktogramm hervorgehoben, das dem jeweiligen Hinweis bzw. der Warnung vorangestellt ist.

Symbol	Bedeutung
	Dieses Symbol weist auf Situationen hin, die zu Sachschäden und/oder Körperverletzung führen können.

4. Sicherheitshinweise

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ziel dieses Dokuments ist es, detaillierte Informationen zur Protokollschnittstelle bereitzustellen. Alle sicherheitsbezogenen Informationen finden Sie in der produktspezifischen Betriebsanleitung. Bitte lesen Sie sich die Betriebsanleitung durch, bevor Sie den Anschluss an den Füllstandstransmitter vornehmen.

5. Schnellstartanleitung

5.1 Bevor Sie beginnen

Hinweis:

Sie müssen einen RS-485-Konverter mit „Send Data Control“ (Sendedatensteuerung) und die Setup-Software verwenden, um einen korrekten Betrieb zu gewährleisten.

Beispiel:

B & B Electronics 485BAT3 (815-433-5100 www.bb-elec.com).
FTDI USB-RS485-WE-1800-BT (www.ftdichip.com)

5.2 Schnellstart – Vorgehensweise

1. Speisen Sie die Anschlüsse mit +24 V DC.
2. Schließen Sie die Datenleitungen an die Anschlüsse an.
3. Schließen Sie den PC (oder ein anderes Gerät) an die Datenleitungen an. (Verwenden Sie einen RS-232/RS-485-Konverter, wenn Sie einen PC einsetzen. Weitere Informationen: siehe Hinweis oben.)
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung zum Transmitter ein.
5. Starten Sie das LP Dashboard. Wählen Sie den COM-Port und die Adresse. Die werkseitige Standardadresse ist „192“ für DDA.
6. Ändern Sie die Adresse in eine Adresse ab, die sich für das Netzwerk eignet, in dem das Gerät installiert werden soll.

7. Überprüfen Sie, ob der Produkt- und/oder der Trennschichtschwimmer und die Temperaturmessung korrekt arbeiten.
8. Schalten Sie die Spannungsversorgung zum Transmitter aus.
9. Entfernen Sie alle Datenleitungen.
10. Installieren Sie den Transmitter im Gefäß (siehe Betriebsanleitung).
11. Schließen Sie das Netzkabel und die Datenleitungen wieder an.
12. Kalibrieren Sie den aktuellen Tankfüllstand mithilfe der Setup-Software (optional).
13. Überprüfen Sie die Kommunikation mit dem Host-System.

Standardkommunikationsparameter

DDA: 4800 BAUD 8, E, 1

6. Display-Menü

Alle Füllstandstransmitter der LP-Serie werden mit einem Eingabestift (MTS-Artikelnummer 254740) ausgeliefert, der zur Bedienung des Displays dient. Bei Geräten mit Einzel- und Doppelkammergehäuse ist der Eingabestift so konzipiert, dass er eine Programmierung des Gerätes ermöglicht, ohne dass dazu das Gehäuse entfernt werden muss. Wenn Sie mit dem Eingabestift arbeiten, müssen Sie sicherstellen, dass Sie ihn exakt auf die Schaltflächen ausrichten und ebenso exakt darauf platzieren. Wenn der Eingabestift nicht korrekt ausgerichtet wird, kann dies dazu führen, dass das Display nicht korrekt funktioniert.

Hinweis:

Verwenden Sie ausschließlich den MTS-Eingabestift, um das Display der LP-Serie zu bedienen.

Hinweis:

Eine falsche Verwendung des Eingabestifts kann dazu führen, dass das Display nicht korrekt funktioniert.

6.1 Betriebsarten

Der Füllstandstransmitter der LP-Serie wird jeweils in einer der folgenden Betriebsarten ausgeführt. Sie können diese Betriebsarten nutzen, um das Gerät zu kalibrieren und verschiedene Betriebsparameter einzurichten.

6.1.1 Betriebsmodus

Der Betriebsmodus ist die primäre Betriebsart. Dieser Modus nimmt Messungen vor, zeigt Daten an und reagiert auf DDA-Befehle.

6.1.2 Programmmodus

Der Programmmodus ist die primäre Betriebsart zur Inbetriebnahme des Füllstandstransmitters und zur Fehlerbehebung. Das komplette Menü und die verfügbaren Funktionen sind in Kapitel 6.3, „Menüstruktur“, aufgeführt. Um den Programmmodus aufzurufen, verwenden Sie den Eingabestift und drücken die Eingabetaste, wie in Kapitel 6.2, „Display-Aufbau“, dargestellt. Der Programmmodus ist passwortgeschützt, um unerwünschte Änderungen zu verhindern. Das werkseitig voreingestellte Standardpasswort lautet 27513. Im Programmmodus funktioniert die Remote-Kommunikation nicht. Durch die automatische Timeout-Funktion wird verhindert, dass der Transmitter versehentlich im Programmmodus bleibt. Der Timeout ist auf 1 Minute eingestellt, bevor zusätzliche Zeit angefordert wird. Der Gesamt-Timeout beträgt 2 Minuten.

Hinweis:

Sobald Sie den Programmmodus über das Display verlassen, setzt sich das Gerät selbst zurück, um sicherzustellen, dass alle Änderungen angenommen wurden. Diese Rücksetzung nimmt ca. 5 s in Anspruch, erst danach reagiert der Füllstandstransmitter wieder auf Befehle.

Hinweis:

Im Programmmodus reagiert der Transmitter nicht auf eingehende DDA-Befehle. Stattdessen wird ein Fehler an die Steuerung gesendet („busy“/„belegt“), um zu melden, dass sich das Gerät im Programmmodus befindet. Diese Funktion verhindert, dass ein Benutzer an einem Remote-Terminal das Gerät programmiert, während ein anderer Benutzer den Programmmodus über das Display aufruft.

6.2 Display-Aufbau

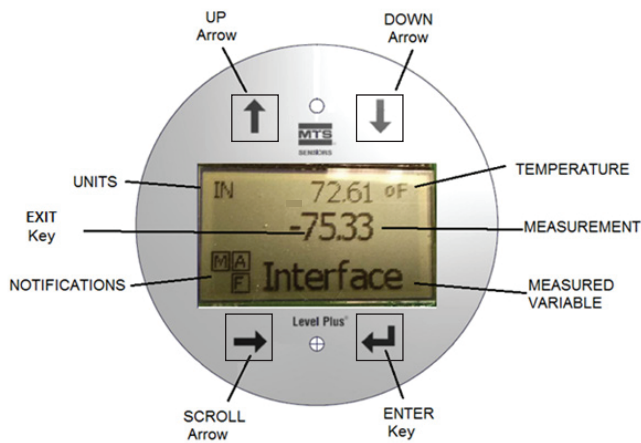


Abb. 1: DDA-Display

- Pfeil NACH OBEN** – Dient dazu, den Cursor auf dem Bildschirm nach oben zu bewegen und Zahlen zu erhöhen.
- Pfeil NACH UNTEN** – Dient dazu, den Cursor auf dem Bildschirm nach unten zu bewegen und Zahlen zu verringern.
- SCROLL-Pfeil** – Dient dazu, den Cursor auf dem Bildschirm nach rechts zu bewegen; sobald das Ende erreicht wurde, springt der Cursor wieder an den Anfang zurück.
- EINGABETASTE** – Dient dazu, den Programmmodus aufzurufen, das markierte Element auszuwählen und eine Auswahl zu bestätigen.
- EXIT-Taste** – Ausgeblendete Taste in der Mitte des Displays, die dazu dient, ein Menü jederzeit zu verlassen.
- MESSGRÖSSE** – Die Prozessvariable, die zur Anzeige ausgewählt wurde. Das Display scrollt automatisch durch die ausgewählten Variablen.
- MESSWERT** – Der Zahlenwert für die im Display angezeigte MESSGRÖSSE.
- EINHEITEN** – Die Maßeinheit für die im Display angezeigte MESSGRÖSSE.
- TEMPERATUR** – Die Durchschnittstemperatur des Produkts im Tank. Wird nur angezeigt, wenn der Füllstandstransmitter mit der Temperaturfunktion erworben wurde.
- BENACHRICHTIGUNGEN** – Vier Quadrate mit Buchstaben. Das Quadrat oben links wird immer angezeigt und enthält entweder den Buchstaben D (für DDA-Modus) oder M (für Modbus-Modus). Das Quadrat oben rechts (A) wird nur angezeigt, wenn ein Alarm vorliegt. Mit dem Pfeil NACH OBEN zeigen Sie die Alarme an. Das Quadrat unten rechts (F) wird nur angezeigt, wenn ein Fehler vorliegt. Mit dem Pfeil NACH UNTEN zeigen Sie die Fehlercodes an. Das Quadrat unten links (P) wird nur angezeigt, wenn das Gerät remote programmiert wird.

6.3 Menüstruktur

- Data From Device (Vom Gerät gelieferte Daten)
 - Display (Display)
 - Units (Einheiten)
 - ▶ Length Units (Längeneinheiten)
 - ▶ Temp Units (Temperatureinheiten)
 - Address (Adresse)
 - Signal Strength (Signalstärke)
 - ▶ Prod Trig Lvl (Triggerpegel Produkt)
 - ▶ Int Trig Lvl (Triggerpegel Trennschicht)
- Calibrate (Kalibrieren)
 - Product Level (Produktfüllstand)
 - ▶ Current Level (Aktueller Füllstand)
 - ▶ Offset (Offset)
 - Interface Level (Trennschichtfüllstand)
 - ▶ Current Level (Aktueller Füllstand)
 - ▶ Offset (Offset)
- Factory (Werk)
 - Settings (Einstellungen)
 - ▶ Gradient (Gefälle)
 - ▶ Serial Number (Seriennummer)
 - ▶ HW Revision (HW-Version)
 - ▶ SW Revision (SW-Version)
 - ▶ SARA Blanking (SARA-Austattung)
 - ▶ Magnet Blanking (Magnet-Austattung)
 - ▶ Gain (Verstärkung)
 - ▶ Min Trig Level (Min. Triggerpegel)
 - Temp Setup (Temperatur einrichten)
 - Float Config (Schwimmer konfigurieren)
 - Auto Threshold (Autom. Schwellwert)
 - Reset to Factory (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)

7. Alarme

Der DDA-Ausgang ist mit verschiedenen Alarmen ausgestattet, die im Display angezeigt werden. Tippen Sie mit dem Eingabestift auf den Pfeil NACH OBEN, um die Alarme anzuzeigen. Der DDA-Ausgang ist darauf eingestellt, einen Fail High-Alarm auszugeben (Überschreitung der bestellten Länge des Transmitters), wenn ein Problem besteht und der ausgegebene Füllstandwert nicht vertrauenswürdig ist.

8. Fehlercodes (Fehler)

Fehler-Code	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
101	Magnet fehlt	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Schwimmerkonfiguration der Anzahl der installierten Schwimmer entspricht. Sicherstellen, dass sich die Schwimmer nicht in der inaktiven Zone befinden. Sicherstellen, dass „Auto Threshold“ (Autom. Schwellwert) aktiviert ist. Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
102	Interner Fehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
103	Interner Fehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
104	Interner Fehler 3	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
105	Nockenfehler 1	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass „Auto Threshold“ (Autom. Schwellwert) aktiviert ist. Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
106	Nockenfehler 2	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass „Auto Threshold“ (Autom. Schwellwert) aktiviert ist. Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
107	Delta-Fehler	Werk kontaktieren, um Anwendung zu besprechen.
108	Interner Fehler 4	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
109	Spitzenfehler	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass „Auto Threshold“ (Autom. Schwellwert) aktiviert ist. Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
110	Hardware-Fehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
111	Stromversorgungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Sensor aus- und wieder einschalten. Nennspannung der Stromversorgung prüfen. Verdrahtung überprüfen. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
112	Hardware-Fehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
113	Hardware-Fehler 3	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
114	Hardware-Fehler 4	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
115	Zeitfehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
116	Zeitfehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
117	Zeitfehler 3	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
118	DAC-Fehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
119	DAC-Fehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.

Fehler-Code	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
120	DAC-Fehler 3	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
121	DAC-Fehler 4	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
122	SPI-Fehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
123	SPI-Fehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
124	Sollwert-Fehler	Die analogen Sollwerte liegen zu nah beieinander. Der Mindestabstand beträgt 150 mm (6 in.) für analoge Sollwerte und 290 mm (11,5 in.) für SIL. Programmierte Sollwerte nach Bedarf anpassen. (Nur analog) Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
125	Schleife 1 außerhalb des definierten Bereichs	Sicherstellen, dass die Magneten im erwarteten Messbereich positioniert sind. Programmierte Sollwerte nach Bedarf anpassen. (Nur analog) Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
126	Schleife 2 außerhalb des definierten Bereichs	Sicherstellen, dass die Magneten im erwarteten Messbereich positioniert sind. Programmierte Sollwerte nach Bedarf anpassen. (Nur analog) Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
127	EEPROM-Fehler 1	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
128	EEPROM-Fehler 2	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
129	Flash-Ausfall	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.
130	Interner Fehler	Sensor aus- und wieder einschalten. Wenn weiterhin kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich ist, Werk kontaktieren.

9. DDA-Schnittstelle

9.1 Abschluss und Biasing der Datenleitung

Abschluss und Biasing der RS-485-Datenleitungen:

Biasing

Jeder Transmitter der LP-Serie verwendet einen ausfallsicheren RS-458/RS-422-Transceiver mit Slew-Rate-Begrenzung. Kein zusätzliches Biasing; die angeschlossenen Geräte müssen über Widerstände verfügen (SPS, PLS, PC, Konverter).

Abschluss

Jeder Transmitter der LP-Serie verwendet einen ausfallsicheren RS-458/RS-422-Transceiver mit Slew-Rate-Begrenzung. In den angeschlossenen Geräten (SPS, PLS, PC, Konverter) sind keine zusätzlichen Abschlusswiderstände erforderlich.

9.2 Kommunikationsparameter

Die differenzielle 2-Leiter-Kommunikationsschnittstelle und die gesamte Datenübertragung müssen im Halbduplex-Betrieb arbeiten. Es kann immer nur ein Gerät (entweder der Master oder ein einzelner Transmitter) Daten übertragen. Baudraten-Beschränkungen sind nachfolgend aufgeführt.

DDA:	4800 BAUD	8, N, 1
(Referenz) Monitor:	DDA RTU variable Baudrate	8, E, 1

10. Hardware- und Software-Umgebung

Der digitale DDA-Transmitter arbeitet in einer vernetzten, eigensicheren RS-485 DDA-Software-Umgebung. Diese Umgebung unterstützt bis zu 8 Multidrop-Transmitter an einer Kommunikationsleitung. Das Netzwerk erfordert einen 4-Leiter-Bus, um jedem der im Ex-Bereich angeordneten Transmitter Spannungsversorgung und Kommunikation bereitzustellen. Die Transmitter sind in einer Mehrpunkt-Konfiguration angeschlossen (siehe Abbildung 2).

Das RS-485-Netzwerk arbeitet im Master/Slave-Modus, in dem der Master (Host-Computer oder ähnlicher Netzwerk-Controller) bei jedem Slave (DDA-Transmitter) einen spezifischen Datentyp abfragt. Jeder Slave

verfügt über eine eindeutige (einmalig vorkommende) Hardware-Adresse, die über einen Schalter programmierbar ist und vom Host-Computer ausgegeben wird, um einen bestimmten Transmitter zu aktivieren. Zudem unterstützt die DDA-Hardware einen Befehlsdecoder, der seinerseits bis zu 128 verschiedene Befehle unterstützt. Der Host-Computer fragt beim Transmitter Daten ab, indem er ein Adress-Byte direkt gefolgt von einem Befehls-Byte sendet. Der adressierte Transmitter wechselt vom Ruhe- in den aktiven Modus („wacht auf“) und identifiziert sich, indem er ein Echo seiner lokalen Adresse direkt gefolgt von einem „Received“-Befehl sendet. Anschließend führt er die angeforderte Aktion durch. Nachdem die angeforderte Aktion abgeschlossen wurde, werden die Daten (sofern vorhanden) zurück an den Host-Computer im RS-485-Netzwerk gesendet. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „DDA-Befehlsdecoder – Beispiele“ auf Seite 43.

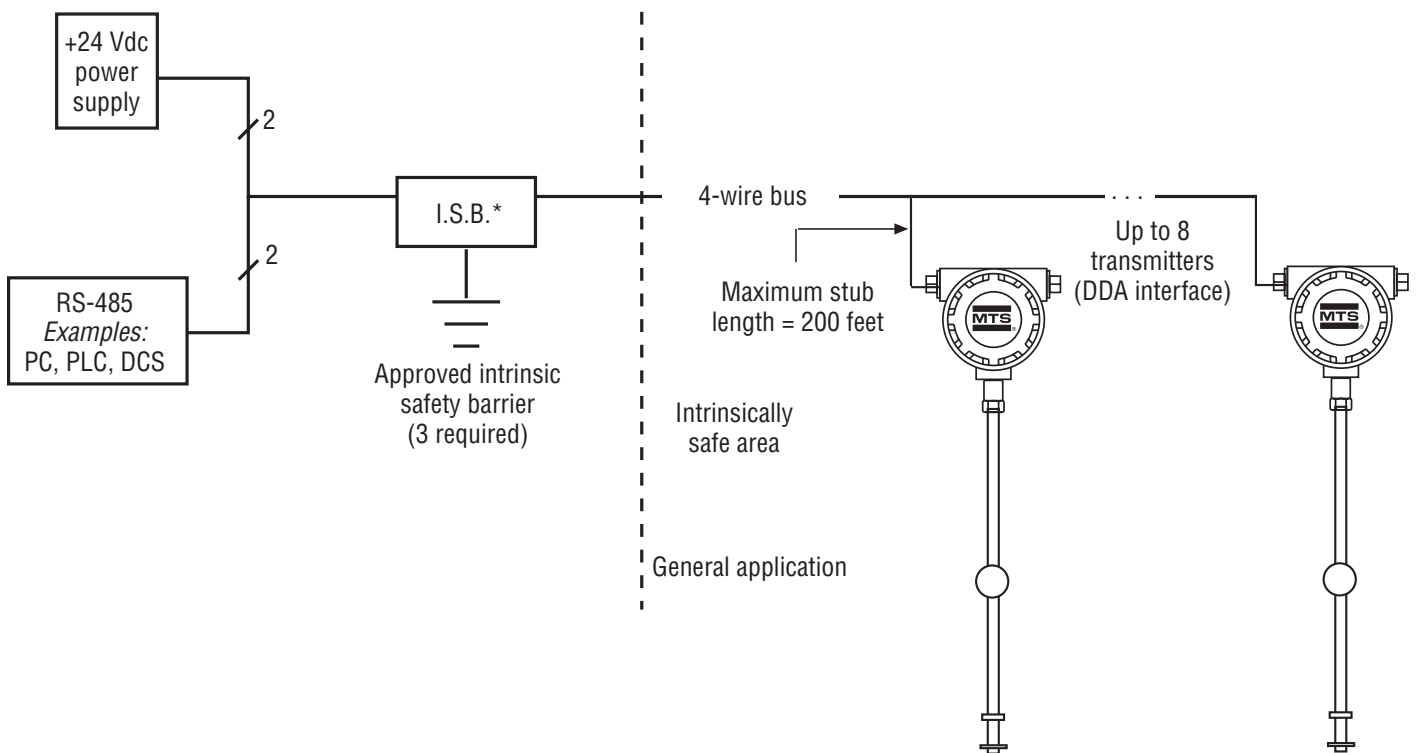
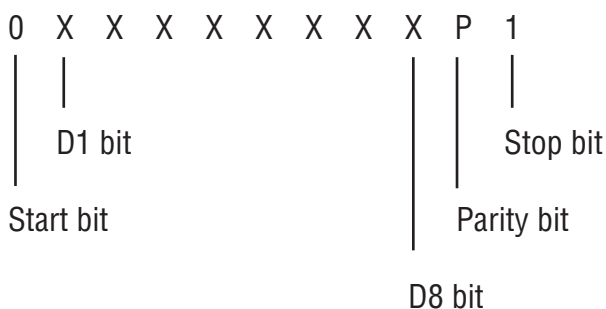


Abb. 2: Typischer elektrischer Anschluss – eigensicheres System

11. DDA-Befehlsdecoder – Beispiele

11.1 Übertragungsformat der seriellen Daten

Beispiel 1:



8-Bit-Datenfeld durchgeführt. Wenn ein Paritätsfehler gefunden wird, wird das Wort ignoriert und die Decoderschaltung führt ein Reset für die nächste Übertragung durch. Wenn die Paritätsprüfung erfolgreich ist, prüft die Decoderschaltung, ob ein gültiges Adress-Byte vorliegt. Die Adress-Decoderschaltung verwendet das Bit „D8“, um den Unterschied zwischen Adress-Bytes und Befehls-Bytes festzustellen. In Adress-Bytes ist das höchstwertige Bit „D8“ gleich eins gesetzt. Gültige Werte für Adress-Bytes sind u. a. „C0“ Hex bis „FD“ Hex (192 bis 253 Dezimal). Die Adress-Byte-Werte von 80 Hex bis „BF“ Hex sind für eine zukünftige Verwendung reserviert. Die Adress-Byte-Werte „FE“ und „FF“ Hex sind für Testfunktionen reserviert. (Siehe Beispiel 2.)

Nachdem die DDA-Adress-Decoderschaltung das 11-Bit-Wort empfangen hat, wird eine Prüfung auf gerade Parität über das

Nachdem der DDA-Transmitter seine lokale Adresse und den empfangenen Befehl erneut übertragen hat, führt er die angeforderte Messung durch, und zwar so wie sie durch den empfangenen Befehl definiert wurde. Sobald die angeforderte Messung abgeschlossen wurde, werden die Daten dieser Messung in einem vordefinierten Format inklusive bestimmter Steuerzeichen an den Host übertragen. Das über DDA übertragene Datenformat beginnt mit dem Zeichensatz „STX“ für „Start of Text“ (STX = 02 Hex). Die angeforderten Daten schließen sich unmittelbar an den Zeichensatz „STX“ an. Am Schluss steht der Zeichensatz „ETX“ für „End of Text“ (ETX = 03 Hex). Bestimmte Befehle lassen zu, dass mehrere Datenfelder in einer Sendedatensequenz übertragen werden. Bei diesen Datenübertragungen sind alle Datenfelder durch einen ASCII-Doppelpunkt „:“ voneinander getrennt (: = 3A Hex), siehe Beispiele 6 und 7.

Übertragung eines einzelnen Datenfeldes

Beispiel 6:

```
<STX><ddd.ddd><ETX>
```

Übertragung von mehreren Datenfeldern

Beispiel 7:

```
<STX><ddd.ddd:ddd.ddd:ddd.ddd><ETX>
```

Alle übertragenen Daten bestehen aus 7-Bit ASCII-Zeichen, die auf Hex-Werte zwischen „00“ Hex und „7F“ Hex beschränkt sind (z. B. Datenbit D8 = 0).

Nachdem ein DDA-Transmitter eine Datenübertragung abgeschlossen hat, muss der Host 50 Millisekunden abwarten, bevor eine erneute Abfrage durchgeführt werden kann. Diese Verzögerung ist erforderlich, damit der zuvor abgefragte Transmitter in den Ruhemodus zurückkehren und die Kommunikationsleitungen des Netzwerks freigeben kann.

Alle DDA-Steuerbefehle unterstützen eine Funktion zur Prüfsummenberechnung und eine Datenfehlererkennung (Data Error Detection, DED), die es dem Host-Computer (Master) ermöglicht, die Integrität der übertragenen Daten zu prüfen. Der eigentliche Prüfsummenwert, der übertragen wird, ist ein Komplement (2-Komplement) des berechneten Wertes. Das Prüfsummenschema basiert auf einer 16-Bit-Summierung der Hex-Daten im übertragenen Block (inklusive der Zeichensätze „STX“ und „ETX“) ohne Berücksichtigung des Überlaufs. Dieses zwei Byte umfassende Ergebnis des Addiervorgangs wird dann komplementiert und an den übertragenen Datenblock angehängt.

Dieser Komplementierungsprozess sorgt dafür, dass der abschließende Prüfsummenvergleich dahingehend effizienter wird, dass das Prüfsummenergebnis, das zu seinem Komplement addiert wurde, bei fehlerfreien Datenübertragungen immer zu einer Nullsumme führt. Die Prüfsummendaten (zwei Hex-Bytes) können von „0000“ Hex bis „FFFF“ Hex reichen. Da das Kommunikationsnetzwerk für die übertragenen Daten nur Werte zwischen „00“ und „7F“ Hex zulässt, muss der Hex-Prüfsummenwert speziell aufbereitet werden, bevor er übertragen werden kann.

Dieser zwei Byte umfassende Hex-Wert muss vor der Übertragung zuerst in numerische ASCII-Zeichen (Dezimal) konvertiert werden. So wird beispielsweise ein Prüfsummenwert von „FFFF“ Hex als ASCII 65535 übertragen. Danach muss der Host-Computer den ASCII-Wert 65535 zurück in FFFF Hex konvertieren und eine eigene Prüfsummenberechnung und -vergleich für die Daten durchführen, die er vom DDA-Transmitter empfangen hat. Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel (Beispiel 8) für die Übertragung eines einzelnen Datenfeldes inklusive der Prüfsummendaten und ein Beispiel für die Prüfsummenberechnung.

Beispiel 8:

```
<STX><ddd.ddd><ETX><cccc>
```

Append checksum value

Hinweis:

Der angehängte Prüfsummenwert besteht immer aus fünf Dezimalzeichen (ASCII-Zeichen) von 00000 bis 65535. Die Prüfsummenfunktion kann aktiviert oder deaktiviert werden.

Vom DDA-Transmitter übertragene Nachricht (Befehl 12 Hex):

```
<STX><265,322,109,456><ETX>64760
```

Hex-Zeichenäquivalent zum übertragenen Datensatz inklusive

<STX>- und <ETX>-Zeichensatz:

02, 32, 36, 35, 2E, 33, 32, 32, 3A, 31, 30, 39, 2E, 34, 35, 36, 03

Zwei Byte umfassende Hex-Summierung der Daten:

0308 Hex

Zweierkomplement:

FCF8 Hex

Konvertierung in ASCII-Dezimalwert:

64760

Um die vom DDA-Transmitter übertragenen Daten zu überprüfen, nehmen Sie die zwei Byte umfassende Hex-Summierung über den Datensatz vor (inklusive „<STX>“ und „<ETX>“), siehe Beispiel 8. In diesem Beispiel ist das Ergebnis 0308 Hex. Konvertieren Sie diesen dezimalen ASCII-Prüfsummenwert dann zurück in einen Hex-Wert (z. B. 64760 in FCF8 Hex). Addieren Sie den Hex-Summierungswert zum Hex-Prüfsummenwert, und das Ergebnis ist bei fehlerfreien Daten Null (ohne Berücksichtigung des Überlaufs). 0308 Hex + FCF8 Hex = 0000 Hex.

Hinweis:

Die CRC-Fehlerprüfung (Cyclic Redundancy Check, zyklische Redundanzprüfung) wird zu einem späteren Zeitpunkt bereitgestellt. Es wird ein Befehlsschalter definiert, der ermöglicht, dass die DDA-Daten mit der CRC-Fehlerprüfung statt mit der Prüfsummenfehlerprüfung übertragen werden. Die Prüfsummenberechnungen verwenden das CRC-CCITT-definierte Polynom mit einem 16-Bit-CRC-Ergebnis. Dieser 16-Bit-CRC-Wert wird an jede übertragene Nachricht angefügt. Da das Kommunikationsnetzwerk für die übertragenen Daten nur Werte zwischen „00“ und „7F“ Hex zulässt, muss der 16-Bit-Hex-CRC-Wert speziell aufbereitet werden, bevor er übertragen werden kann. Dieser 16-Bit (zwei Byte) umfassende Hex-Wert muss vor der Übertragung zuerst in numerische ASCII-Zeichen (Dezimal) konvertiert werden. So wird beispielsweise ein Prüfsummenwert von „FFFF“ Hex als ASCII 65535 übertragen.

12.3 Berücksichtigung des Netzwerkprotokolls/der Zeitvorgaben

Das DDA-Netzwerk weist verschiedene Zeitbeschränkungen auf, die bei Auslegung und Codierung der Kommunikationstreiber zu berücksichtigen sind. Das DDA-Netzwerk entspricht dem RS-485-Standard, der eine Multidrop-Kommunikationsschnittstelle definiert. Diese Schnittstelle verwendet differenzielle Treiber und Empfänger, die im Halbduplex-Modus arbeiten. Bei Verwendung der RS-485-Standardkonfiguration sind die Treiber und Empfänger aller Geräte miteinander verbunden (siehe Abbildung 3).

Jeder Gerätetreiber im Netzwerk muss deaktiviert werden (hohe Impedanz), außer wenn das Gerät ist zur Datenübertragung bereit ist. Um zu verhindern, dass Geräte gleichzeitig Daten übertragen, wird ein Gerät als Host (oder Master) ausgewählt. In einem DDA-Netzwerk ist der Host-Computer (oder eine andere Kommunikationsschnittstelle) der Master und regelt die zeitliche Organisation und das Protokoll der Kommunikation. Die DDA-Transmitter arbeiten als Slave-Geräte und übertragen Daten nur dann, wenn dies vom Host-Computer angefordert wird. In diesem Fall aktiviert der Host-Computer seinen Treiber und überträgt die Abfragesequenz „Adresse/Befehl“.

Nachdem die Sequenz „Adresse/Befehl“ vollständig übertragen wurde, deaktiviert der Host seinen Treiber, um den Datenempfang vom DDA-Transmitter zuzulassen. Der Transmitter mit der passenden Adresse wird aktiv, aktiviert seinen Treiber und überträgt das Adress-/Befehlsecho gefolgt von den angeforderten Daten. Danach deaktiviert der Transmitter seinen Treiber und kehrt in den Ruhemodus zurück. Da alle Geräte unabhängig arbeiten, unterliegt das Protokoll bestimmten Zeitbeschränkungen, um zu verhindern, dass mehrere Geräte gleichzeitig Daten übertragen.

Die Zeitsequenzen des Netzwerkprotokolls (Abfragesequenzen) sind in Abbildung 4 dargestellt. Diese zeitliche Darstellung der Datenübertragungssequenzen liefert auch Informationen dazu, wie der Host-Computer die RS-485-Kommunikationskarte steuert, und veranschaulicht die mittels Treiber aktivierte Steuerung über die RTS-Steuerleitung.

Hinweis:

Viele verfügbare Kommunikationskarten (Leitungstreiber), die mit dem Host-Computer verwendet werden können, nutzen einen speziellen Steuerleitungseingang, um die Aktivierung und Deaktivierung des RS-485-Treibers zu steuern. Dieser Eingang ist typischerweise mit der RTS- oder DTR-COM-Port-Steuerleitung des Computer verbunden. Auf diese Weise kann der Computer den Zustand des Treibers steuern, indem er über die Software zwischen den RTS- oder DTR-Signalleitungen umschaltet. Ein Beispiel für dieses Steuerungsverfahren sehen Sie in Abbildung 4. Je nach Hersteller des Gerätes werden auch andere Steuerungsverfahren eingesetzt.

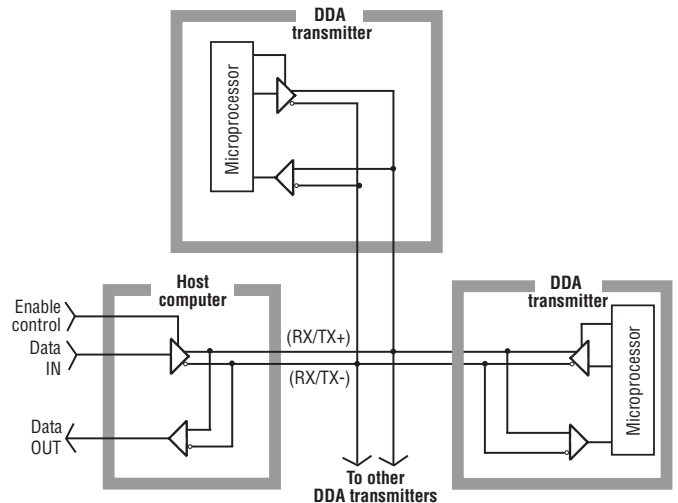


Abb. 3: RS-485 Multidrop-Beispiel

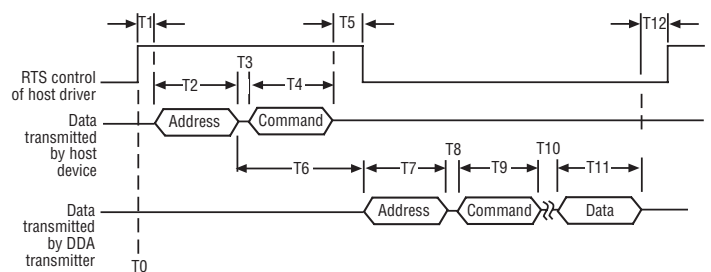


Abb. 4: Informationen zur zeitlichen Organisation des Netzwerkprotokolls

Die folgenden Schritte zeigen ein Beispiel für eine Abfragesequenz:

1. Die Sequenz beginnt, wenn der Host seinen RS-485-Treiber aktiviert, um die Adress-/Befehls-Bytes zu übertragen (siehe Zeitlinie „T0“ in Abbildung 4).
2. Nachdem der Treiber aktiviert wurde, hält der Host eine kurze Zeitverzögerung „T1“ ein. In diesem Beispiel aktiviert der Host den Treiber, indem er die RTS-Steuerleitung des Computers in den aktiven Zustand versetzt (aktiviert). Dies erfordert typischerweise nicht mehr als 1 Millisekunde. Wenn die Kommunikationsleitungen extrem lang sind, kann aufgrund der zusätzlichen Kapazität der Leiter mehr Zeit erforderlich sein.
3. Anschließend sendet der Host das Adress-Byte direkt gefolgt von dem Befehls-Byte. Für Übertragungsraten von 4800 Baud ist die Zeit für die Übertragung von einem Byte (Größe 11-Bit Wort) auf 2,3 Millisekunden festgelegt. Die Zeitverzögerungen „T2“ und „T4“ werden auf 2,3 Millisekunden festgelegt. Bei der Zeitverzögerung „T3“ handelt es sich um die Übertragungszeit zwischen zwei Byte. Normalerweise ist dies mindestens eine Bitzeit (0,21 Millisekunden bei 4800 Baud), was von der Kommunikations-Hardware des Computers gesteuert wird. Manchmal kann diese Verzögerung durch den Software-Overhead verlängert werden. Die maximal zulässige Verzögerungszeit für „T3“ beträgt 5 Millisekunden. Damit beträgt die maximale Verzögerung für die Zeitspannen „T2“, „T3“ und „T4“ insgesamt 9,6 Millisekunden.
4. Nachdem der Host das Adress- und das Befehls-Byte übertragen hat, deaktiviert er seine Treiber, damit der Transmitter das

Adress-/Befehlsecho und die angeforderten Daten übertragen kann. Bevor der Treiber deaktiviert wird, muss die Software sicherstellen, dass das Befehls-Byte vollständig übertragen wurde. Dies kann durch Beobachtung der Steuer-Flags vom „UART“ des Kommunikations-Ports, wie z. B. „Transmit Register Empty“ (TRE) und „Transmit Holding Register Empty“, erfolgen (wenn der UART doppelt gepuffert ist). Software-Verzögerungsmethoden, die auf maximalen Zeichenübertragungszeiten für eine Baudrate von 4800 basieren, können auch verwendet werden, sind aber weniger zuverlässig. Sobald überprüft wurde, dass das Befehls-Byte „0“ vollständig übertragen wurde, sollte eine zusätzliche Verzögerung hinzugefügt werden, bevor der Treiber deaktiviert wird.

Diese Zeitverzögerung „T5“ stellt sicher, dass die Daten vollständig über die Netzwerkabel übertragen werden, bevor der Treiber deaktiviert wird (Zustand „hohe Impedanz“). Eine Verzögerungszeit von „T5“ = 1 Millisekunde ist für die meisten größeren Kabellängen passend. Die für „T5“ maximal zulässige Verzögerungszeit basiert auf der Tatsache, dass Zeitspanne „T6“ in der DDA-Hardware fest auf 22 (+/-2) Millisekunden eingestellt ist. Der Host-Treiber sollte deaktiviert werden (mindestens 5 Millisekunden im Voraus), bevor der DDA-Transmitter seinen Treiber aktiviert und mit der Übertragung des Adress-/Befehlsechos beginnt. Wenn man von einer maximalen Verzögerung von 5 Millisekunden für „T3“ und 2,3 Millisekunden für „T4“ ausgeht und berücksichtigt, dass der Treiber 5 Millisekunden lang deaktiviert sein soll, bevor der Transmitter mit der Datenübertragung beginnt, dann beträgt die maximale Verzögerung für „T5“ 7,7 Millisekunden.

Hinweis:

Wenn „T3“ weniger als 5 Millisekunden beträgt, dann kann die maximale Verzögerung für „T5“ um die Differenz verlängert werden (5 Millisekunden minus tatsächlicher T3-Zeit).

Ein anderer (oder derselbe) Transmitter kann erst dann abgefragt werden, wenn die Zeitspanne „T12“ = 50 Millisekunden abgelaufen ist.

- Wiederholen Sie die Sequenz für den nächsten Transmitter. Die Sequenzen liefern auch Informationen zur Steuerung der RS-485-Kommunikationskarte durch den Host-Computer und veranschaulichen die mittels Treiber aktivierte Steuerung über die RTS-Steuerleitung.

Weitere Hinweise zum Protokoll

- Die vom DDA-Transmitter übertragenen ASCII-Daten können Datenfelder mit „Exxx“-Fehlercodes enthalten. Allen DDA-Fehlercodes ist ein ASCII „E“ (45 Hex, 69 Dezimal) vorangestellt. Die Treiber der Kommunikationsschnittstelle müssen DDA-Fehlercodes korrekt analysieren (Parsing) und bearbeiten, da es andernfalls zu Datenverarbeitungsfehlern kommen kann. Nähere Informationen zu DDA-Fehlercodes finden Sie auf Seite 54.
 - Verwenden Sie die DDA-Funktion „Data Error Detection“ (Datenfehlererkennung), um die Integrität der vom Transmitter übertragenen Daten zu überprüfen.
 - Bestimmte RS-485-Kommunikationskarten (und RS-232/RS-485-Konverterkarten) ermöglichen eine Steuerung der Empfängerfunktion durch den Benutzer. Dieses Leistungsmerkmal ist bei der Entwicklung von Kommunikationstreibern zu berücksichtigen. Aufgrund der RS-485-Halbduplex-Loopback-Drahtverbindungen wird von allen Daten, die vom Host-Computer übertragen werden, ein Echo an die Empfängereingänge geleitet. Wenn die Empfängerfunktion aktiviert ist, dann werden die vom Host übertragenen Daten zusammen mit den vom DDA übertragenen Daten im Empfangspuffer des Computers empfangen.
- Der Transmitter beginnt mit der Übertragung des Adress-/Befehlsechos in 22 (+/- 2) Millisekunden, nachdem das Adress-Byte vom Host-Computer empfangen wurde. Diese Zeitspanne ist als „T6“ definiert und wird von der DDA-Hardware festgelegt. Basierend von einer Baudrate von 4800 wird das Adressecho in 2,3 Millisekunden (Zeitspanne „T7“) übertragen. Die Verzögerungszeit zwischen zwei Byte für den DDA-Transmitter ist „T8“ und ist auf 0,1 Millisekunden festgelegt. Das Befehlsecho wird in 2,3 Millisekunden übertragen (Zeitspanne „T9“).
 - „T10“ ist die Zeit, die die DDA-Elektronik benötigt, um den angeforderten Befehl auszuführen. Hierbei handelt es sich um eine variable Verzögerung, deren Dauer vom angeforderten Befehl abhängt. Die typischen Ansprechzeiten des Transmitters für alle Befehle sind in Kapitel „11.4 DDA-Befehlsdefinitionen“ aufgeführt.
 - „T11“ ist die Zeit, die die DDA-Elektronik benötigt, um die Daten für den angeforderten Befehl zu übertragen. Hierbei handelt es sich um eine variable Verzögerung, deren Dauer vom angeforderten Befehl abhängt. Die typischen Datenübertragungszeiten für alle Befehle sind in Kapitel „11.4 DDA-Befehlsdefinitionen“ aufgeführt.
 - Nachdem der Transmitter die Datenübertragung für den angeforderten Befehl abgeschlossen hat, deaktiviert er seinen Treiber und kehrt in den inaktiven Modus zurück. Die Transmitterelektronik benötigt 50 Millisekunden, um vom aktiven in den inaktiven Modus zu wechseln.

13. DDA-Befehlsdefinitionen

13.1 Spezielle Steuerungsbefehle

Befehl 00 Hex (0 Dez) – Befehl zur Deaktivierung des Transmitters

Dieser Befehl kann genutzt werden, um einen aktiven Transmitter zu deaktivieren (zwangsweise zurück in den Ruhemodus zu versetzen). Diesem Befehl braucht kein Adress-Byte vorangestellt zu werden. Zudem kann er nur dann ausgegeben werden, wenn die DDA-Transmitter keine Daten übertragen. Dieser „Deaktivierungsbefehl“ wird typischerweise in Verbindung mit anderen Befehlen verwendet, durch die der Transmitter im aktiven Modus verbleiben könnte, d. h. mit bestimmten Speichertransferbefehlen, Testmodusbefehlen etc.

Hinweis:

Im Normalbetrieb versetzt sich der DDA-Transmitter zwangsweise zurück in den Ruhemodus, wenn ein anderes Gerät Daten über das Netzwerk überträgt. Hierbei handelt es sich um eine Sicherheitsfunktion, die zur Firmware hinzugefügt wurde, um Datenkollisionen im Netzwerk zu vermeiden.

Befehl 01 Hex (1 Dez): *Befehl zur Modulidentifizierung*

Datenformat: `<STX><DDA><ETX><cccc>`

- Datensatz mit fester Länge, der 3 ASCII-Zeichen enthält „<DDA>“
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 02 Hex (2 Dez): *Adresse ändern*

Datenformat: `<SOH><ddd><EOT>`

- Datensatz mit einer festen Länge von drei (3) Zeichen
- Das Datenfeld ist die neue Adresse
- Der Datenbereich ist die neue Adresse
- Der Datenbereich reicht von 192-253
- „<SOH>“ ist ASCII 01 Hex
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex
- Standardadresse ist „192“

Befehl 03 Hex – Befehl Hex 09 – nicht definiert

13.2 Füllstandbefehle

Befehl 0A Hex (10 Dez): *Ausgabe Füllstand 1 (Produkt) mit 0,1 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><ddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Hinweis:

<cccc> Prüfsummenzeichen werden nur dann angefügt, wenn die DED-Funktion (Data Error Detection, Datenfehlererkennung) aktiviert ist.

Befehl 0B Hex (11 Dez): *Ausgabe Füllstand 1 (Produkt) mit 0,01 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><ddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 0C Hex (12 Dez): *Ausgabe Füllstand 1 (Produkt) mit 0,001 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*
Datenformat: `<STX><ddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Datenzeichen können enthalten:

- 0 bis 9
- (-) Minus-Zeichen
- (.) Dezimalpunkt
- (E) ASCII 45 Hex – geht allen Fehlercodes voraus
- (:) ASCII 3A Hex dient als Trennzeichen zwischen Datenfeldern, wenn mehrere Datenfelder übertragen werden
- (Leerzeichen) ASCII 20 Hex-Leerzeichen

Befehl 0D Hex (13 Dez): *Ausgang Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,1 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*
Datenformat: *Wie Befehl 0A*

Befehl 0 Hex (14 Dez): *Ausgang Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,01 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*
Datenformat: *Wie Befehl 0B*

Befehl 0F Hex (15 Dez): *Ausgang Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,001 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*
Datenformat: *Wie Befehl 0C*

Befehl 10 Hex (16 Dez): *Ausgang Füllstand 1 (Produkt) und Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,1 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*
Datenformat: `<STX><ddd.d.ddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1 und Füllstand 2 sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 11 Hex (17 Dez): *Ausgang Füllstand 1 (Produkt) und Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,01 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><ddd.dd:ddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld.
- Datenfelder für Füllstand 1 und Füllstand 2 sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 12 Hex (18 Dez): *Ausgabe Füllstand 1 (Produkt) und Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,001 in. Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.dd:dddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1 und Füllstand 2 sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 13 Hex – Befehl 18 Hex – nicht definiert

13.3 Temperaturbefehle

Befehl 19 Hex (25 Dez): *Durchschnittstemperatur mit 1,0 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Hinweis:

Bei der Durchschnittstemperatur handelt es sich um den durchschnittlichen Temperaturmesswert aller DTs, die bis zu einer Tiefe von ca. 1,5 in. in das Produkt eingetaucht sind.

Befehl 1A Hex (26 Dez): *Durchschnittstemperatur mit 0,2 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 1B Hex (27 Dez): *Durchschnittstemperatur mit 0,02 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen

Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 1C Hex (28 Dez):

Individuelle DT-Temperatur mit 1,0 °F Auflösung (mit Prüfsumme)

Datenformat: `<STX><dddd:dddd:dddd:dddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen in jedem Datenfeld
- Variable Anzahl von Datenfeldern (bis zu 5), getrennt durch ASCII-Doppelpunkt (:). Die Anzahl der Datenfelder hängt von der im DDA-Transmitterspeicher programmierten Anzahl der DTs ab
- Das erste Datenfeld ist immer DT 1, das zweite Datenfeld DT 2 etc.
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 1D Hex (29 Dez):

Individuelle DT-Temperatur mit 0,2 °F Auflösung (mit Prüfsumme)

Datenformat:

`<STX><dddd.d:dddd.d:dddd.d:dddd.d:dddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Variable Anzahl von Datenfeldern (bis zu 5), getrennt durch ASCII-Doppelpunkt (:). Die Anzahl der Datenfelder hängt von der im DDA-Transmitterspeicher programmierten Anzahl der DTs ab
- Das erste Datenfeld ist immer DT 1, das zweite Datenfeld DT 2 etc.
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 1E Hex (30 Dez):

Individuelle DT-Temperatur mit 0,02 °F Auflösung (mit Prüfsumme)

Datenformat: `<STX><dddd.dd:dddd.dd:dddd.dd:dddd.dd:dddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts von jedem Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Variable Anzahl von Datenfeldern (bis zu 5), getrennt durch ASCII-Doppelpunkt (:). Die Anzahl der Datenfelder hängt von der im DDA-Transmitterspeicher programmierten Anzahl der DTs ab
- Das erste Datenfeld ist immer DT 1, das zweite Datenfeld DT 2 etc.
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 1F Hex (31 Dez):

Durchschnittliche und individuelle DT-Temperatur mit 1,0 °F Auflösung (mit Prüfsumme)

Datenformat: `<STX><dddd:dddd:dddd:dddd:dddd:dddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen in jedem Datenfeld
- Variable Anzahl von Datenfeldern (bis zu 6), getrennt durch ASCII-Doppelpunkt (:). Die Anzahl der Datenfelder hängt von der im DDA-Transmitterspeicher programmierten Anzahl der DTs (Anzahl DTs + 1) ab
- Das erste Datenfeld enthält immer den Durchschnittswert der individuellen DTs, die mindestens bis zu einer Tiefe von 1,5 in. in das Produkt eingetaucht sind
- Das zweite Datenfeld ist immer DT 1, das dritte Datenfeld DT 2 etc.
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

13.4 Mehrere Ausgangsbefehle (Füllstand und Temperatur)

Befehl 28 Hex (40 Dez): *Füllstand 1 (Produkt) mit 0,1 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 1,0 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.d:dddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen im zweiten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

13.4 Mehrere Ausgangsbefehle (Fortsetzung)

Befehl 29 Hex (41 Dez): *Füllstand 1 (Produkt) mit 0,01 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 0,2 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.dd:dddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 2A Hex (42 Dez): *Füllstand 1 (Produkt) mit 0,001 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 0,02 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.ddd:dddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 2B Hex (43 Dez): *Füllstand 1 (Produkt), Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,1 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 1,0 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.d:dddd.d:dddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen im dritten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1, Füllstand 2 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 2C Hex (44 Dez): *Füllstand 1 (Produkt), Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,01 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 0,2 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.dd:dddd.dd:dddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im dritten Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im dritten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1, Füllstand 2 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 2D Hex (45 Dez): *Füllstand 1 (Produkt), Füllstand 2 (Trennschicht) mit 0,001 in. Auflösung und Durchschnittstemperatur mit 0,02 °F Auflösung (mit Prüfsumme)*

Datenformat: `<STX><dddd.ddd:dddd.ddd:dddd.dd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im dritten Datenfeld
- Feste Länge von zwei (2) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im dritten Datenfeld
- Datenfelder für Füllstand 1, Füllstand 2 und Temperatur sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 2E Hex – Befehl 30 Hex – nicht definiert

Befehl 31 Hex – Befehl 40 Hex – zur Verwendung durch das Werk reserviert

13.5 Übergeordnete Befehle zum Auslesen des Speichers

Befehl 4B Hex (75 Dez): *Steuervariablen „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) und „Number of DTs“ (Anzahl DTs) lesen*

Datenformat: `<STX><d.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer festen Länge von einem (1) Zeichen in jedem Feld
- Das erste Datenfeld gibt die Anzahl der Schwimmer, das zweite die Anzahl der DTs an
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 4C Hex (76 Dez): *Steuervariable „Gradient“ (Gefälle) lesen*

Datenformat: `<STX><d.ddddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer festen Länge von sieben (7) Zeichen (inklusive Dezimalpunkt)
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 4D Hex (77 Dez): *Daten Nullposition Schwimmer lesen (Schwimmer 1 und 2)*
Datenformat: `<STX><dddd.ddd:ddd.ddd><ETX><cccc>`

Befehl 4D Hex (77 Dez) (Fortsetzung):

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld. Die Daten können ein negatives (-) ASCII-Zeichen (2D Hex) an der Position des ersten Zeichens enthalten
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im ersten Datenfeld
- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld. Die Daten können ein negatives (-) ASCII-Zeichen (2D Hex) an der Position des ersten Zeichens enthalten
- Feste Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen im zweiten Datenfeld
- Datenfelder für Schwimmer 1 und Schwimmer 2 sind durch einen ASCII-Doppelpunkt (:) getrennt
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 4E Hex (78 Dez): *DT-Positionsdaten lesen (DTs 1-5)*

Datenformat: `<STX><dddd.d:ddd.d:ddd.d:ddd.d:ddd.d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Feste Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen in jedem Datenfeld
- Variable Anzahl von Datenfeldern (bis zu 5), getrennt durch ASCII-Doppelpunkt (:). Die Anzahl der Datenfelder basiert auf der Steuervariablen „Number of DTs“ (Anzahl DTs). (siehe Befehl 4B Hex)
- Das erste Datenfeld ist immer DT 1, das zweite Datenfeld DT 2 etc.
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Hinweis:

Die DT-Positionsdaten werden vom Montageflansch des Transmittergehäuses referenziert. DT 1 ist der DT, der sich am nächsten zur Transmitterspitze befindet.

Befehl 4F Hex (79 Dez): *Werkseitige Seriennummer und Software-Versionsnummer lesen*

Datenformat: `<STX><dddd...dddd:Vd.ddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer festen Länge von 50 Zeichen links neben dem Doppelpunkt und 6 Zeichen rechts neben dem Doppelpunkt (insgesamt 57 Zeichen)
- Fünf Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 50 Hex (80 Dez): *Firmware-Steuercode 1 lesen*

Datenformat: `<STX><d:d:d:d:d><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer festen Länge von einem (1) Zeichen in jedem Datenfeld
- Das erste Datenfeld enthält die Steuervariable für den DED-Modus (Data Error Detection, Datenfehlererkennung)
- Das zweite Datenfeld enthält die Steuervariable für die CTT-Funktion (Communication Time-out Timer, Timer für Kommunikations-Timeout)
- Das dritte Datenfeld enthält die Steuervariable für die Einheiten der Temperaturdaten

- Das vierte Datenfeld enthält die Steuervariable zur Aktivierung/Deaktivierung der Linearisierung
- Das fünfte Datenfeld enthält die Steuervariable für die Füllstandausgabe für Füllhöhe/Leerraum
- Das sechste Datenfeld ist für eine zukünftige Verwendung reserviert; der Ausgangswert für dieses Feld ist ASCII „0“
- Zuordnungen der Feldwerte, siehe Schreibbefehl (5A Hex)
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt

Befehl 51 Hex (81 Dez): *Hardware-Steuercode 1 lesen*
Datenformat: `<STX><dddddd><ETX><cccc>`

- Datensatz mit einer festen Länge von sechs (6) Zeichen
- Der Hardware-Steuercode steuert verschiedene Funktionen in der Hardware der DDA-Elektronik
- Der Hardware-Steuercode muss mit dem Hardware-Steuercode übereinstimmen, der auf dem Transmitter-Typenschild aufgebracht ist; dem Steuercode auf dem Typenschild ist „CC“ vorangestellt (z. B. CC001122)
- Fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt
- Nähere Informationen zum Hardware-Steuercode, siehe Kapitel 5 im „Quick Start-up Guide Modbus and DDA“

Befehl 52 Hex (82 Dez): *Nicht definiert*

Befehl 53 Hex (83 Dez): *Zur Verwendung durch das Werk reserviert*

Befehl 54 Hex (84 Dez): *Nicht definiert*

13.6 Übergeordnete Befehle zum Schreiben in den Speicher

Befehl 55 Hex (85 Dez): *Steuervariablen „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) und „Number of DTs“ (Anzahl DTs) schreiben*

Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 1)

Datenformat: `<addr><commands>`

- „<addr>“ ist die Adresse des DDA-Transmitters
- „<command>“ ist DDA-Befehl 55
- Nachdem das Adress- und das Befehls-Byte vom Host übertragen wurden, wechselt der entsprechende DDA-Transmitter vom Ruhe- in den aktiven Modus („wacht auf“) und sendet die lokale DDA-Adresse und den empfangenen Befehl zurück (Echo). Der DDA-Transmitter bleibt aktiv und wartet darauf, dass der Host den zweiten Teil des Befehls zum Schreiben in den Speicher ausgibt. Wenn der zweite Teil des Schreibbefehls nicht innerhalb von 1,0 Sekunden (siehe Hinweis unten) oder der Befehl in einem falschen Format empfangen wird, bricht der DDA-Transmitter die aktuelle Befehlssequenz ab und wechselt zurück in den Ruhemodus.

Hinweis:

Die Timer-Funktion für den Timeout kann aktiviert oder deaktiviert werden.

Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 2)

Datenformat: `<SOH><d:d><EOT>`

- Datensatz mit einer festen Länge von (2) Datenfeldern
- „<SOH>“ ist ASCII 01 Hex
- Das erste Datenfeld enthält den Wert für „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer), der zu r Steuervariablen „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) geschrieben werden soll. Diese Variable ist auf einen Wert von 1 oder 2 (ASCII) beschränkt

- Das zweite Datenfeld enthält den Wert für „Number of DTs“ (Anzahl DTs), der zur Steuervariablen „Number of DTs“ (Anzahl DTs) geschrieben werden soll. Diese Variable ist auf einen Wert zwischen 0 und 5 (ASCII) beschränkt
- Der ASCII-Doppelpunkt (:) ist das Trennzeichen zwischen den Feldern „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) und „Number of DTs“ (Anzahl DTs)
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Antwort des DDA-Transmitters (Überprüfungssequenz)**Datenformat:** <STX><d:d><ETX><cccc>

- Datensatz mit einer festen Länge von (2) Datenfeldern
- „<STX>“ ist ASCII 02 Hex
- Das erste Datenfeld enthält den Wert für „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer), der zur Steuervariablen „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) geschrieben werden soll. Diese Variable ist auf einen Wert von 1 oder 2 (ASCII) beschränkt
- Das zweite Datenfeld enthält den Wert für „Number of DTs“ (Anzahl DTs), der zur Steuervariablen „Number of DTs“ (Anzahl DTs) geschrieben werden soll. Diese Variable ist auf einen Wert zwischen 0 und 5 (ASCII) beschränkt
- Der ASCII-Doppelpunkt (:) ist das Trennzeichen zwischen den Feldern „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) und „Number of DTs“ (Anzahl DTs)
- „<ETX>“ ist ASCII 03 Hex
- „<cccc>“ ist eine fünf (5) Zeichen umfassende Prüfsumme, die nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt wird

Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 3)**Datenformat:** <ENQ>

- „<ENQ>“ ist ASCII 05 Hex. Dieser Zeichensatz wird vom Host gesendet, um den EEPROM-Schreibzyklus zu initiieren. Nachdem die Daten erfolgreich zu den gewünschten Stellen im EEPROM-Speicher geschrieben wurden, antwortet der DDA-Transmitter dem Host entweder mit dem Zeichensatz „<ACK>“, der angibt, dass der Schreibzyklus erfolgreich verlaufen ist, oder mit dem Zeichensatz „<NAK>“, der angibt, dass der Schreibzyklus fehlgeschlagen ist. Siehe Antwort des DDA-Transmitters unten
- Die EEPROM-Schreibzeit beträgt 10 Millisekunden pro Byte. Die „<ACK/>NAK“-Antwort wird erst dann vom DDA-Transmitter übertragen, nachdem die Speicherbyte geschrieben und verifiziert wurden oder nachdem ein Schreibfehler einen Timeout im DDA-Transmitter verursacht hat

Hinweis:

Die EEPROM-Schreibzeit beträgt 10 Millisekunden pro Byte. Die <ACK/>NAK-Antwort wird erst dann vom DDA-Transmitter übertragen, nachdem die Speicherbyte geschrieben und verifiziert wurden oder nachdem ein Schreibfehler einen Timeout im DDA-Transmitter verursacht hat.

Antwort des DDA-Transmitters:**Datenformat:** <ACK>

- „<ACK>“ ist ASCII 06 Hex. Dieser Zeichensatz wird vom DDA-Transmitter gesendet, um den Host darüber zu informieren, dass der EEPROM-Schreibzyklus erfolgreich abgeschlossen wurde

Datenformat: <NAK><Exxx><ETX><cccc>

- „<NAK>“ ist ASCII 15 Hex. Dieser Zeichensatz wird vom DDA-Transmitter gesendet, um den Host darüber zu informieren, dass der EEPROM-Schreibzyklus nicht erfolgreich abgeschlossen wurde
- „<Exxx>“ ist ein Fehlercode, der den Schreibfehler definiert, der während des EEPROM-Schreibzyklus aufgetreten ist. „E“ ist ASCII 45 Hex und „xxx“ ist der numerische ASCII-Fehlercode; die Fehlercodes reichen von 000 bis 999. Nähere Informationen zu DDA-Fehlercodes, siehe Kapitel 13.8.
- „<ETX>“ ist ASCII 03 Hex
- „<cccc>“ ist eine fünf Zeichen umfassende Prüfsumme, die nach dem „<ETX>“-Zeichensatz angefügt wird
- Die Werte können von 00000 bis 65535 reichen.

Alle übergeordneten Befehle zum Schreiben in den Speicher halten die oben beschriebene Kommunikationssequenz ein und bestehen aus folgenden sechs Komponenten:

1. **Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 1):** <address><command>
2. **Antwort des DDA-Transmitters:** <address><command> echo
3. **Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 2):** Daten, die geschrieben werden sollen (inklusive der notwendigen Steuerzeichen)
4. **Antwort des DDA-Transmitters:** Verifizierungssequenz
5. **Vom Host ausgegebener Befehl (Teil 3):** <ENQ>
6. **Antwort des DDA-Transmitters:** <ACK> oder <NAK>

Die Beschreibungen zu anderen übergeordneten Schreibbefehlen enthalten nur das Datenformat für Teil 2 jedes vom Host ausgegebenen Befehls.**Befehl 56 Hex (86 Dez):** Steuervariable „Gradient“ (Gefälle) schreiben**Datenformat:** <SOH><d.ddddd><EOT>

- Datensatz mit einer festen Länge von einem Datenfeld
- „<SOH>“ ist ASCII 01 Hex
- Das Datenfeld fester Länge enthält den Wert für „Gradient“ (Gefälle), der zur Steuervariablen „Gradient“ (Gefälle) geschrieben werden soll. Diese Variable ist auf einen Wert zwischen 7,00000 und 9,99999 (ASCII) beschränkt
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Befehl 57 Hex (87 Dez): Daten Nullposition Schwimmer schreiben (Schwimmer 1 oder 2)**Datenformat:** <SOH><c:ddd.d><EOT>

- Datensatz mit einer variablen Länge von (2) Datenfeldern
- Das erste Datenfeld enthält ein Zeichen, das steuert, an welchen Speicherort für „Zero Position“ (Nullposition) geschrieben werden soll (d. h. Schwimmer 1 oder 2). Dieses Steuerzeichen ist auf einen Wert von 1 oder 2 (ASCII) beschränkt
- Das zweite Datenfeld enthält den Datenwert „Zero Position“ (Nullposition), der an den Speicherort für „Zero Position“ (Nullposition) geschrieben werden soll. Hierbei handelt es sich um ein Datenfeld mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen und mit einer festen Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen. Die Daten können das negative (-) ASCII-Zeichen (2D Hex) an der ersten Position enthalten. Die Daten für die Nullposition sind auf einen Wert zwischen -999,999 und 9999,999 (ASCII) beschränkt
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Hinweis:

Die Nullposition wird vom Montageflansch des Transmittergehäuses referenziert.

Befehl 58 Hex (88 Dez): Daten Nullposition Schwimmer (Schwimmer 1 oder 2) mithilfe des DDA-Kalibriermodus schreiben.**Datenformat:** <SOH><c:ddd.d><EOT>

- Datensatz mit einer variablen Länge von (2) Datenfeldern
- Das erste Datenfeld enthält ein Zeichen, das steuert, an welchen Speicherort für „Zero Position“ (Nullposition) geschrieben werden soll (d. h. Schwimmer 1 oder 2). Dieses Steuerzeichen ist auf einen Wert von 1 oder 2 (ASCII) beschränkt
- Das zweite Datenfeld enthält den Datenwert „Current Float Position“ (Aktuelle Schwimmerposition). Dieser Datenwert soll zur Berechnung des Wertes „Zero Position“ (Nullposition) verwendet werden, der an den Speicherort für „Zero Position“ (Nullposition) geschrieben werden soll. Hierbei handelt es sich um ein Datenfeld mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen und mit einer festen Länge von drei (3) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen. Die Daten können das negative (-) ASCII-Zeichen (2D Hex) an der ersten Position enthalten. Die Daten für „Current Float Position“ (Aktuelle Schwimmerposition) sind auf einen Wert zwischen -999,999 und 9999,999 (ASCII) beschränkt
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Befehl 59 Hex (89 Dez): DT-Positionsdaten schreiben (DT1-5).**Datenformat:** <SOH><c:ddd.d><EOT>

- Datensatz mit einer variablen Länge von (2) Datenfeldern
- Das erste Datenfeld enthält ein (1) Zeichen, das steuert, an welchen Speicherort für „DT Position“ (DT-Position) geschrieben werden soll (d. h. DT-Position 1, 2, 3, 4 oder 5)
- Dieses Steuerzeichen ist auf einen Wert zwischen 1 und 5 (ASCII) beschränkt
- Das zweite Datenfeld enthält den Datenwert „DT Position“ (DT-Position), der an den entsprechenden Speicherort für „DT Position“ (DT-Position) geschrieben werden soll. Hierbei handelt es sich um ein Datenfeld mit einer variablen Länge von einem (1) bis vier (4) Zeichen links vom Dezimalzeichen und mit einer festen Länge von einem (1) Zeichen rechts vom Dezimalzeichen. Die DT-Positionsdaten sind auf einen Wert zwischen 0,0 und 9999,9 (ASCII) beschränkt
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Befehl 5A Hex (90 Dez): *Firmware-Steuercode 1 schreiben*

Datenformat: <SOH><d:d:d:d:d><EOT>

- Datensatz mit einer festen Länge von einem Zeichen in jedem Datenfeld
- „<SOH>“ ist ASCII 01 Hex
- Das erste Datenfeld enthält die Steuervariable für die DED-Funktion (Data Error Detection, Datenfehlererkennung). Diese Variable kann einen Wert von 0, 1 oder 2 haben. Ein Wert von 0 aktiviert die DED-Funktion unter Verwendung einer 16-Bit CRC-Prüfsummenberechnung. Ein Wert von 1 aktiviert die DED-Funktion unter Verwendung einer 16-Bit CRC-Berechnung. Ein Wert von 2 deaktiviert die DED-Funktion
- Das zweite Feld enthält die Steuervariable für die CCT-Funktion (Communication Time-out Timer, Timer für Kommunikations-Timeout). Diese Variable kann einen Wert von 0 oder 1 haben. Ein Wert von 0 aktiviert die CTT-Funktion, ein Wert von 1 deaktiviert die CTT-Funktion
- Das dritte Datenfeld enthält die Steuervariable für die Einheiten der Temperaturdaten. Diese Variable kann einen Wert von 0 oder 1 haben. Ein Wert von 0 aktiviert die Einheit „Fahrenheit“. Ein Wert von 1 aktiviert die Einheit „Celsius“.
- Das vierte Datenfeld enthält die Steuervariable zur Steuerung der Linearisierung. Diese Variable kann einen Wert von 0 oder 1 haben. Ein Wert von 0 deaktiviert die Linearisierung der Füllstanddaten. Ein Wert von 1 aktiviert die Linearisierung.
- Das fünfte Datenfeld enthält die Steuervariable für die Füllstandausgabe für Füllhöhe/Leerraum. Diese Variable kann einen Wert von 0, 1 oder 2 haben. Ein Wert von 0 aktiviert die normale Füllstandausgabe für die Füllhöhe. Ein Wert von 1 aktiviert die Füllstandausgabe für den Leerraum, und ein Wert von 2 aktiviert die Füllstandausgabe für den Leerraum mit umgekehrter Messung der DT-Eintauchlänge (d. h. Messung vom Boden des Tanks statt von der Oberseite). Modus 2 wird für invertierte Transmitter-Anwendungen verwendet, in denen der Transmitter am Tankboden installiert ist
- Das sechste Datenfeld ist für eine zukünftige Verwendung reserviert. Der Datenwert für dieses Feld muss „0“ (ASCII 30 Hex) sein
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Befehl 5B Hex (91 Dez): *Hardware-Steuercode 1 schreiben*

Datenformat: <SOH><dddddd><EOT>

- Datensatz mit einer festen Länge von sechs (6) Zeichen
- „<SOH>“ ist ASCII 01 Hex
- Der Hardware-Steuercode steuert verschiedene Funktionen in der Hardware der DDA-Elektronik
- Der Hardware-Steuercode muss mit dem Hardware-Steuercode übereinstimmen, der auf dem Transmitter-Typenschild aufgebracht ist. Dem Steuercode auf dem Typenschild ist „CC“ vorangestellt (z. B. CC001122)
- „<EOT>“ ist ASCII 04 Hex

Befehl 5C Hex (92 Dez): *Nicht definiert*

Befehl 5D Hex (93 Dez): *Zur Verwendung durch das Werk reserviert*

Befehl 5F Hex – 7F Hex – für eine zukünftige Verwendung reserviert

13.7 Diagnose-/Sonderbefehlssatz

enum alarmStatusBits	
INTERFACE_ALARM_HIGH	= 0x0001
INTERFACE_ALARM_LOW	= 0x0002
PRODUCT_ALARM_HIGH	= 0x0004
PRODUCT_ALARM_LOW	= 0x0008
ROOF_ALARM_HIGH	= 0x0010
ROOF_ALARM_LOW	= 0x0020
AVG_TEMP_ALARM_HIGH	= 0x0040
AVG_TEMP_ALARM_LOW	= 0x0080
MAGNET_IS_MISSING	= 0x0100
DIG_TEMP0_ERROR	= 0x0200
DIG_TEMP1_ERROR	= 0x0400
DIG_TEMP2_ERROR	= 0x0800
DIG_TEMP3_ERROR	= 0x1000
DIG_TEMP7_ERROR	= 0x2000
DIG_AVG_TEMP_ERROR	= 0x4000
DELIVERY_IN_PROGRESS	= 0x8000
TRIGGER_LEVEL_ERROR	= 0x10000
EEPROM_ERROR	= 0x20000

13.8 DDA-Fehlercodes

Allen Fehlercodes ist der Großbuchstabe „E“ ASCII (45 Hex) vorangestellt. Zudem haben alle Fehlercodes das Format „Exxx“, wobei „xxx“ eine beliebige Nummer von „000“ bis „999“ sein kann. Die Fehlercodes können in jedes Datenfeld eingebettet sein, das im übertragenen Datensatz enthalten ist. Bestimmte DDA-Befehle können mehrere Fehlercodes erzeugen. Siehe folgende Beispiele:

Befehl 0A Hex:

<STX><Exxx><ETX><cccc>

Befehl 2D Hex:

<STX><Exxx:Exxx:ddd.dd><ETX><cccc>

Befehl 1E Hex:

<STX><E203:dddd.dd:ddd.dd:E207:dddd.dd><ETX><cccc>

E102: *Fehlende(r) Schwimmer (Füllstand 1 oder Füllstand 2)*

Die von der Hardware gemessene Anzahl der Schwimmer ist niedriger als die in der Steuervariablen „Number of floats“ (Anzahl Schwimmer) angegebene Zahl

E201: *Keine DTs programmiert*

Es wurden Temperaturdaten angefragt, während die Steuervariable „Number of DTs“ (Anzahl DTs) auf Null (0) oder alle programmierten DTs auf inaktiv gesetzt waren (z. B. DT-Positionsdaten sind gleich Null gesetzt (0,000))

E212: *DT-Kommunikationsfehler*

Der angegebene DT ist nicht aktiv (z. B. DT-Positionsdaten sind gleich Null (0) gesetzt oder keine Antwort)

14. LP Dashboard, Setup-Software

Über das Dashboard der LP-Serie können Sie die Kalibrierung und die Setup-Parameter des Transmitters anpassen. Die Software kann unter Verwendung eines RS-485/RS-232-Konverters auf jedem PC ausgeführt werden.

Hinweis:

Wenn Sie mit dem LP Dashboard arbeiten, müssen Sie einen RS-485-Konverter mit „Send Data Control“ (Sendedatensteuerung) verwenden, um einen korrekten Betrieb zu gewährleisten.
Beispiel: MTS-Artikelnummer: 380114

14.1 LP Dashboard installieren

Über das LP Dashboard von MTS können Sie Setup und Kalibrierung der DDA-Schnittstelle anpassen. Das Dashboard kann unter Windows 7 oder einem neueren Betriebssystem unter Verwendung eines RS485/USB-Konverters (MTS-Artikelnummer 380114) ausgeführt werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um das LP Dashboard zu installieren und die Kommunikation herzustellen:

1. Installieren Sie das LP Dashboard von dem USB-Stick, der im Lieferumfang des Füllstandstransmitters enthalten war, oder besuchen Sie <http://www.mtssensors.com>, um die neueste Version herunterzuladen.
2. Schließen Sie den Füllstandstransmitter an den RS485/USB-Konverter an, schließen Sie die 24-V-DC-Stromversorgung an den Füllstandstransmitter an, und schließen Sie zuletzt den RS485/USB-Konverter an den PC an. Beispielanordnung siehe unten.

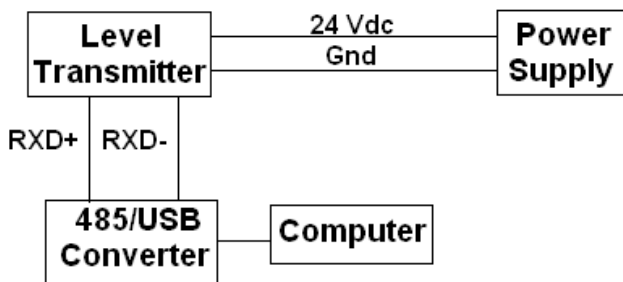


Abb. 5: Beispielanordnung

3. Rufen Sie das LP Dashboard auf, und wählen Sie im Dropdown-Menü das DDA-Protokoll.
4. Wählen Sie den COM-Port. Die Software zeigt die aktiven COM-Ports an. Vergewissern Sie sich, dass der Konverter angeschlossen ist, bevor Sie das LP Dashboard starten, da der COM-Port andernfalls nicht angezeigt wird.
5. Die werkseitige Standardadresse für die Füllstandstransmitter lautet 192. Wählen Sie Adresse 192. Wenn Sie die Adresse nicht kennen, können Sie die Suchfunktion am unteren Rand des Adressbereichs oder des Display-Menüs verwenden.

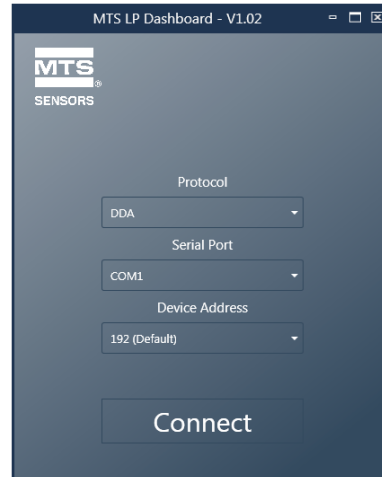


Abb. 6: Ausgangsbildschirm

14.2 Ausgangsbildschirm

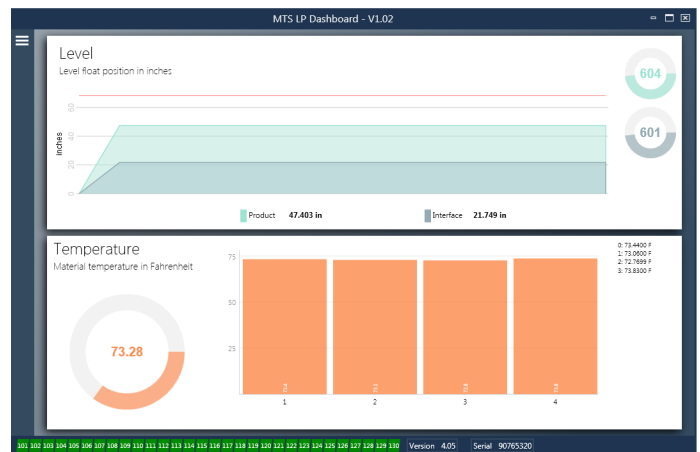


Abb. 7: Ausgangsbildschirm

Der Ausgangsbildschirm des LP Dashboard kann sich von der Abbildung in diesem Handbuch unterscheiden – abhängig davon, ob das Gerät mit der Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde. Wenn der Füllstandstransmitter die Funktion zur Temperaturmessung beinhaltet, sieht der Ausgangsbildschirm wie abgebildet aus. Wenn der Füllstandstransmitter keine Funktion zur Temperaturmessung beinhaltet, wird der Ausgangsbildschirm ohne den unteren Fensterbereich für die Temperaturmessung angezeigt. Sie rufen den Ausgangsbildschirm auf, indem Sie auf die drei weißen Balken oben links drücken.

Der obere Fensterbereich bezieht sich auf den Füllstand und zeigt den Messwert für den Produktfüllstand und den Trennschichtfüllstand an. Wenn nur der Produktschwimmer ausgewählt wurde, wird dementsprechend nur der Produktschwimmer angezeigt. Die in Fettdruck dargestellten Zahlen geben den gemessenen Füllstand an; die Grafik ist eine Darstellung der Messwerte über eine Zeitspanne. Die rote Linie gibt den ungefähren maximalen Füllstand basierend auf der bestellten Länge des Füllstandstransmitters an. Die Zahlen rechts im Fensterbereich für den Füllstand sind die Triggerpegel für den Produktschwimmer (oben) und den Trennschichtschwimmer (unten). Sie geben die Stärke des Rücklaufsignals wieder, das vom Transmitter empfangen wird.

14.2 Ausgangsbildschirm (Fortsetzung)

Der Fensterbereich für die Temperatur wird nur dann angezeigt, wenn das Gerät mit der Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde und die Funktion aktiviert ist. Auf der linken Seite sehen Sie die Durchschnittstemperatur aller angeschlossenen Sensoren unterhalb des Produktfüllstands. Das Balkendiagramm in der Mitte zeigt die individuellen Temperaturmesspunkte. Temperatur 1 ist immer die niedrigste Temperatur in allernächster Nähe zur Unterseite des Rohrs oder Schlauchs.

Am unteren Rand des Ausgangsbildschirms sind alle Fehlercodes aus Kapitel 8 aufgeführt. Grün zeigt an, dass kein Fehler vorliegt; rot zeigt an, dass ein Fehler vorliegt. Neben den Fehlercodes, in der Mitte des unteren Bildschirmrandes, sehen Sie die Firmware-Version, gefolgt von der Seriennummer.

14.3 Konfiguration

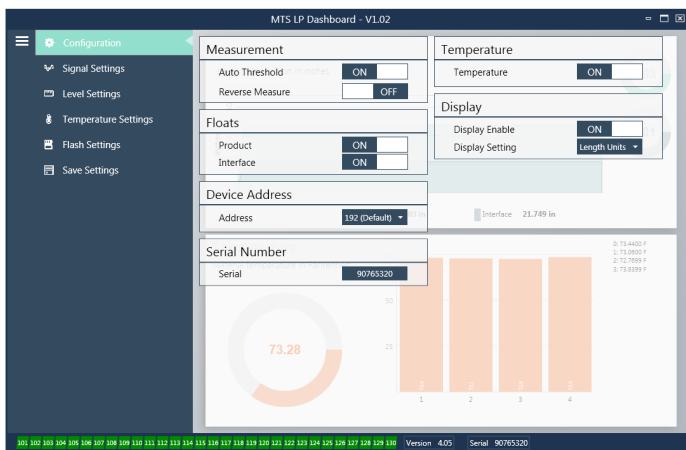


Abb. 8: Konfiguration

Auf der Registerkarte „Configuration“ (Konfiguration) können Sie den Füllstandstransmitter für die spezifische Anwendung konfigurieren.

Werkseinstellung:

Auto Threshold (Autom. Schwellwert): Standardeinstellung ist „ON“ (Ein); die Funktion „Auto Threshold“ (Autom. Schwellwert) sollte nicht ausgeschaltet werden (Einstellung „OFF“ (Aus)). Durch diese Funktion ist das Gerät in der Lage, den Schwellwert für eine optimale Leistung automatisch anzupassen.

Product Float (Produktschwimmer): Standardeinstellung ist „ON“ (Ein) für alle Anwendungen.

Interface Float (Trennschichtschwimmer): Standardeinstellung ist „ON“ (Ein), wenn 2 Schleifen bestellt werden. Standardeinstellung ist „OFF“ (Aus), wenn 1 Schleife bestellt wird. Wenn sich die Anzahl der eingeschalteten Schwimmer von der Anzahl der physisch am Füllstandstransmitter vorhandenen Schwimmer unterscheidet, wechselt der Füllstandstransmitter in den Fehlerzustand.

Serial Number (Seriennummer): Seriennummer, die MTS dem Gerät zum Zeitpunkt der Herstellung zugewiesen hat. Die Seriennummer dient zur Rückverfolgung und wird zur Bestellung von Ersatzteilen benötigt. Nummer nicht verändern!

Temperature (Temperatur): Standardeinstellung ist „OFF“ (Aus), wenn das Gerät ohne Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde. Standardeinstellung ist „ON“ (Ein), wenn das Gerät mit Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde. Wird als Einstellung „ON“ (Ein) gewählt, obwohl der Füllstandstransmitter ohne Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde, dann wird keine Temperaturmessung vorgenommen und der Füllstandstransmitter wechselt in den Fehlerzustand.

Display Enable (Display aktivieren): Standardeinstellung ist „ON“ (Ein). Das Display kann ausgeschaltet werden, indem Sie hier zur Einstellung „OFF“ (Aus) wechseln und das Gerät aus- und wieder einschalten.

Vom Benutzer konfigurierbar:

Reverse Measure (Messung umkehren): Mit dieser Option kann der Benutzer die Zählrichtung des MTS-Füllstandstransmitters ändern. Standardeinstellung ist „OFF“ (Aus). In diesem Fall referenziert der Füllstandstransmitter die Spitze des Rohrs/Schlauchs und zählt von der Spitze ausgehend hoch. Mit der Einstellung „ON“ (Ein) wird der Kopf des Füllstandstransmitters referenziert und vom Kopf ausgehend bis zur Spitze hoch gezählt.

Device Address (Geräteadresse): Der Benutzer kann die Modbus-Adresse konfigurieren. Die Standardadresse lautet 247. Diese Standardadresse sollte nicht in einem Netzwerk verwendet werden.

14.4 Signal Settings (Signaleinstellungen)

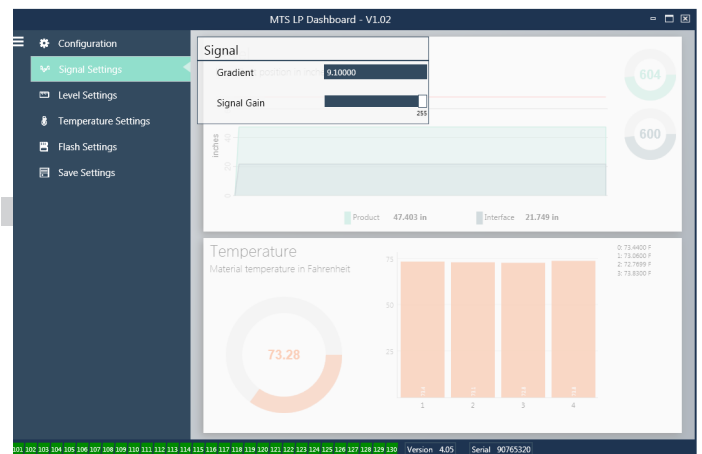


Abb. 9: Signal settings (Signaleinstellungen)

Werkseinstellung:

Gradient (Gefälle): Die Geschwindigkeit, mit der sich die magnetostriktiven Signale am Messelement entlang bewegen. Der typische Bereich beträgt 8,9 bis 9,2. Ändern Sie diese Einstellung nicht, es sei denn, Sie tauschen das Messelement aus. Das Ändern dieser Einstellung wirkt sich direkt auf die Genauigkeit aus.

Signal Gain (Signalverstärkung): Hierbei handelt es sich um die Stärke des Abfrageimpulses. MTS verwendet die gleiche Elektronik für alle Längen und passt das Signal auf Basis der bestellten Länge an. Verändern Sie diese Einstellung nicht, es sei denn, Sie wurden vom Werk von MTS dazu aufgefordert.

14.5 Level Settings (Füllstandeinstellungen)

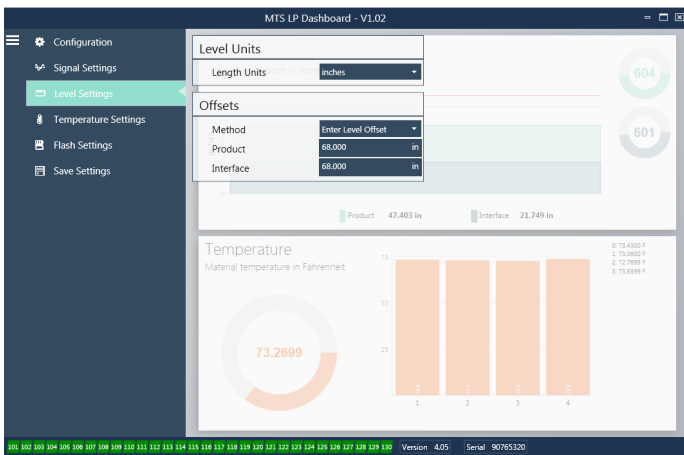


Abb. 10: Level Settings (Füllstandeinstellungen)

Werkseinstellung:

Method – Enter Level Offset (Methode – Füllstand-Offset eingeben):

Eine Kalibriermethode, die den Offset der Füllstandmessung direkt ändert. Beim Offset-Wert handelt es sich um den Null-Referenzpunkt, der zur Bestimmung der Füllstandsausgabe herangezogen wird. Nicht ohne Anleitung durch das Werk verwenden!

Product Offset (Produkt-Offset): Die vollständige Länge des Füllstandstransmitters inklusive bestellter Länge, inaktiver Zonen und Montagelänge. Einstellung „Method – Enter Level Offset“ (Methode – Füllstand-Offset eingeben) niemals ohne Anleitung durch das Werk verwenden! Der Offset ändert sich nach der Verwendung der Einstellung „Enter Current Tank Level“ (Aktuellen Füllstand eingeben) für das Produkt. Der „Product Offset“ (Produkt-Offset) und der „Interface Offset“ (Trennschicht-Offset) sind unabhängig voneinander.

Interface Offset (Trennschicht-Offset): Die vollständige Länge des Füllstandstransmitters inklusive bestellter Länge, inaktiver Zonen und Montagelänge. Einstellung „Method – Enter Level Offset“ (Methode – Füllstand-Offset eingeben) niemals ohne Anleitung durch das Werk verwenden! Der Offset ändert sich nach der Verwendung der Einstellung „Enter Current Tank Level“ (Aktuellen Füllstand eingeben) für die Trennschicht. Der „Product Offset“ (Produkt-Offset) und der „Interface Offset“ (Trennschicht-Offset) sind unabhängig voneinander.

Vom Benutzer konfigurierbar:

Length Units (Längeneinheiten): Die für Engineering-Einheiten verwendete Maßeinheit. Standardeinstellung ist je nachdem, welche Maßeinheit bestellt wurde, „inches“ (Zoll) oder „mm“ (Millimeter). Zu den Optionen gehören „inches“ (Zoll), „feet“ (Fuß), „millimeters“ (Millimeter), „centimeters“ (Zentimeter) und „meters“ (Meter).

Method – Enter Current Tank Level (Methode – Aktuellen Tankfüllstand eingeben): Eine Kalibriermethode, die den Füllstandstransmitter anhand eines Messpunktes kalibriert. Wählen Sie im Dropdown-Feld „Method“ (Methode) die Option „Enter Current Tank Level“ (Aktuellen Tankfüllstand eingeben). Wechseln Sie zu „Product Level“ (Produktfüllstand), und geben Sie den aktuellen Produktfüllstand ein, der anhand einer manuellen Messung ermittelt wurde, während es im Tankfüllstand zu keiner Änderung kam.

Wechseln Sie zu „Interface Level“ (Trennschichtfüllstand), und geben Sie den aktuellen Trennschichtfüllstand ein, der anhand einer manuellen Messung ermittelt wurde, während es im Tankfüllstand zu keiner Änderung kam. Klicken Sie auf das Kästchen „Update“ (Aktualisieren), sobald es in der linken unteren Ecke eingeblendet wird. Damit ist der Füllstandstransmitter nun kalibriert.

14.6 Temperature Settings (Temperatureinstellungen)

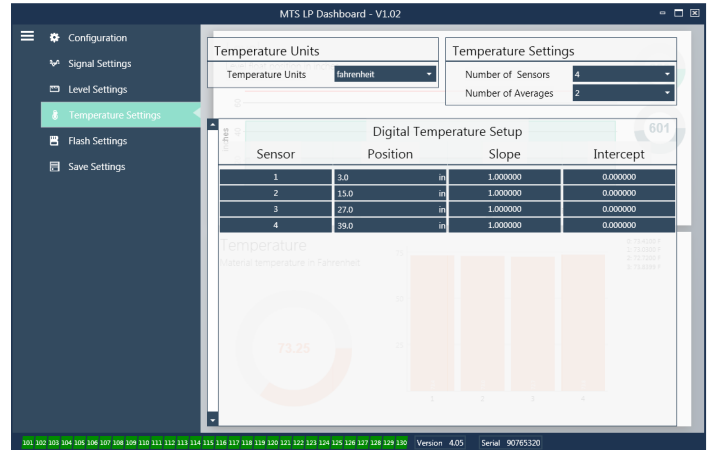


Abb. 11: Temperature settings (Temperatureinstellungen)

Werkseinstellung:

Number of Sensors (Anzahl Sensoren): Definiert, wie viele Temperatursensoren der Füllstandstransmitter abfragt. Die Anzahl der Sensoren muss mit der in der Modellnummer angegebenen Anzahl an Sensoren übereinstimmen.

Number of Averages (Anzahl Durchschnittswerte): Dies ist die Anzahl der Temperaturmesswerte, aus denen der Durchschnitt für den Temperaturexit gebildet wird. Je höher die Zahl, umso mehr Temperaturmesswerte werden zur Mittelung herangezogen. Je höher die Zahl, umso reibungsloser der Ausgang. Allerdings erfolgt die Aktualisierung bei Änderungen in der Prozesstemperatur ebenfalls umso langsamer.

Position (Position): Der Einbauort des Temperatursensors im Verhältnis zum Rohrende.

Slope (Steigung): Kalibrierfaktor für den Temperatursensor. Die Standardeinstellung ist 1.0. Verändern Sie diese Einstellung nur dann, wenn ein neues Messelement mit der Funktion zur Temperaturmessung bestellt wird.

Intercept (Achsenabschnitt): Kalibrierfaktor für den Temperatursensor. Standardeinstellung ist 0.0. Verändern Sie diese Einstellung nur dann, wenn ein neues Messelement mit der Funktion zur Temperaturmessung bestellt wird.

Vom Benutzer konfigurierbar:

Temperature Units (Temperatureinheiten): Hier ändern Sie die Maßeinheit für die Temperatureinstellungen. Optionen sind „Fahrenheit“ oder „Celsius“.

14.7 Flash Settings (Flash-Einstellungen)

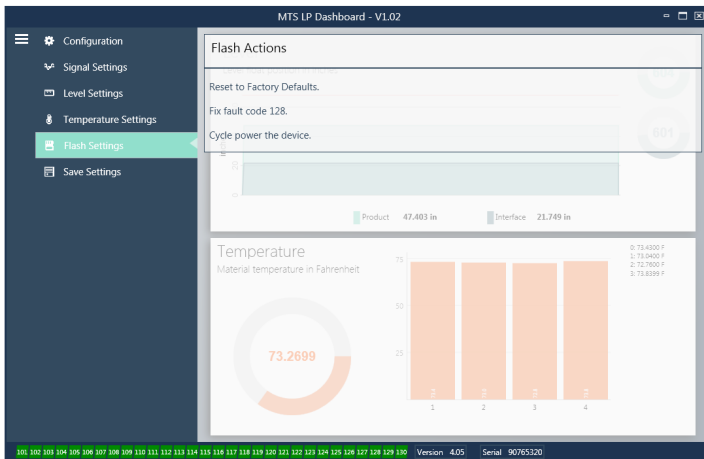


Abb. 12: Flash Settings (Flash-Einstellungen)

Vom Benutzer konfigurierbar:

Reset to Factory Defaults (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen):

Mit dieser Option kann der Benutzer alle Einstellungen auf die ursprünglichen Einstellungen zurücksetzen, mit denen das Gerät vom MTS-Werk ausgeliefert wurde. Diese Option ist als erster Schritt zur Fehlerbehebung gedacht. Bitte beachten Sie, dass die Sollwerte für den Nullpunkt und die Messspanne auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Fix fault code 128 (Fehlercode 128 beheben): Wenn Fehlercode 128 rot angezeigt wird, müssen Sie auf den Link in der Dashboard-Ansicht klicken, um den Fehler zu löschen.

Cycle power the device (Gerät aus- und wieder einschalten):

Mit dieser Option kann der Benutzer die Spannungsversorgung zum Transmitter automatisch aus- und wieder einschalten und das Gerät neu starten.

14.8 Save Settings (Einstellungen speichern)

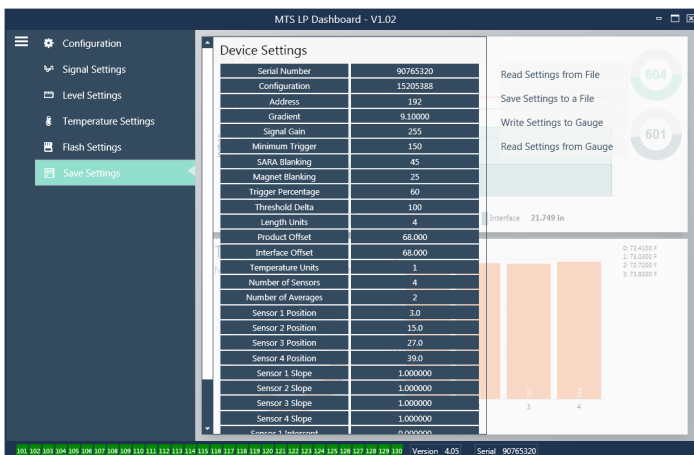


Abb. 13: Save Settings (Einstellungen speichern)

Vom Benutzer konfigurierbar:

Read Settings from File (Einstellungen aus Datei auslesen):

Mit dieser Option kann der Benutzer die Werkspannenparameter aus einer Backup-Datei in das LP Dashboard hochladen. In der Regel wird hierzu eine gespeicherte Backup-Datei oder die ursprüngliche Backup-Datei verwendet, die bei MTS hinterlegt ist.

Write Setting to a File (Einstellungen in Datei schreiben):

Mit dieser Option kann der Benutzer eine Backup-Datei mit den Werkspannenparametern vom LP Dashboard in einen PC herunterladen. Dies erfolgt in der Regel nach Verwenden der Option „Read Settings from Gauge“ (Einstellungen aus Messgerät auslesen). Hinweis: Bitte warten Sie, bis die Anzeige für alle Einstellungen von rot auf weiß gewechselt hat, bevor Sie mit dem Schreibvorgang beginnen, da der Farbwechsel anzeigt, dass die Einstellungen aktualisiert wurden.

Write Settings to Gauge (Einstellungen auf das Messgerät übertragen):

Mit dieser Option kann der Benutzer den Füllstandstransmitter mit den Werkspannenparametern programmieren, die im LP Dashboard angezeigt werden. Dies erfolgt in der Regel nach Verwenden der Option „Read Settings from File“ (Einstellungen aus Datei auslesen).

Read Settings from Gauge (Einstellungen aus Messgerät auslesen):

Mit dieser Option kann der Benutzer alle im Bildschirm angezeigten Werkspannenparameter aktualisieren. Alle Einstellungen werden zunächst rot und dann weiß angezeigt, sobald sie aktualisiert wurden.

Hinweis:

Eine Kopie der Backup-Datei wird von MTS aufbewahrt. Sie enthält alle Werkspannenparameter, mit denen der Füllstandstransmitter nach allen Prüfungen und der Kalibrierung im MTS-Werk ursprünglich eingerichtet wurde. Auf Anfrage kann MTS Ihnen eine Kopie dieser Backup-Datei basierend auf der Seriennummer Ihres Füllstandstransmitters zur Verfügung stellen. Bitte wenden Sie sich an den technischen Support von MTS; dort hilft man Ihnen gerne weiter.

14.9 Display programmieren

Der Aufbau des Displays ist in Kapitel 6.2 dargestellt. Die Struktur des Display-Menüs ist in Kapitel 6.3 dargestellt. Kapitel 14.9 erläutert die Programmiermöglichkeiten, die in den verschiedenen Display-Bereichen zur Verfügung stehen, im Detail. Das werkseitige Passwort zum Aufrufen des Displays ist **27513**.

14.9.1 Data From Device (Vom Gerät gelieferte Daten)**Display**

Hier kann der Benutzer wählen, ob im Display Längeneinheiten angezeigt werden sollen.

Units (Einheiten)

Hier kann der Benutzer die ausgewählten Längeneinheiten und/oder Temperatureinheiten ändern.

Address (Adresse)

Hier kann der Benutzer die Adresse des Füllstandstransmitters ändern. Die Standardadresse lautet 192.

Signal Strength (Signalstärke)

Hier kann der Benutzer die Stärke des Rücklaufsignals für den Produktschwimmer („Prod Trig Lvl“ (Triggerpegel Produkt)) und den Trennschichtschwimmer („Int Trig Lvl“ (Triggerpegel Trennschicht)) ablesen. Wenn der Trennschichtschwimmer nicht aktiv ist, kann kein Signal angezeigt werden.

14.9.2 Calibrate (Kalibrieren)**Product Level (Produktfüllstand)**

Hier kann der Benutzer den Füllstand in Engineering-Einheiten für die Kalibrierung ändern. Der Benutzer sollte die Auswahl „Current Level“ (Aktueller Füllstand) verwenden und die aktuelle Position des Schwimmers eingeben. Es wird dringend davon abgeraten, die Offset-Funktion ohne die Hilfe des technischen Supports zu verwenden.

Interface Level (Trennschichtfüllstand)

Hier kann der Benutzer den Füllstand in Engineering-Einheiten für die Kalibrierung ändern. Der Benutzer sollte die Auswahl „Current Level“ (Aktueller Füllstand) verwenden und die aktuelle Position des Schwimmers eingeben. Es wird dringend davon abgeraten, die Offset-Funktion ohne die Hilfe des technischen Supports zu verwenden.

14.9.3 Factory (Werk)**Settings (Einstellungen)**

Menübereich, der die Werksparameter enthält. Nehmen Sie ohne Rücksprache mit dem technischen Support keinerlei Änderungen an diesen Parametern vor.

Gradient (Gefälle)

Das Gefälle ist ein Kalibrierfaktor, der für jeden Transmitter eindeutig ist. Typische Werte liegen zwischen 8.9 und 9.2 $\mu\text{s}/\text{in}$.

Serial Number (Seriennummer)

Die Seriennummer ist die eindeutige ID, die dem Gerät von MTS zugeordnet wurde, und darf nicht verändert werden. Die Seriennummer dient zur Rückverfolgung und wird zur Bestellung von Ersatzteilen benötigt.

SARA Blanking (SARA-Austastung)

Anfängliche Austastdistanz ab dem Kopf des Füllstandstransmitters. Nicht verändern!

Magnet Blanking (Magnet-Austastung)

Austastdistanz zwischen den beiden Schwimmern. Nicht verändern!

Gain (Verstärkung)

Messung der Größe des verwendeten Abfragesignals. Nicht ohne Hilfe des technischen Supports ändern.

Min Trig Level (Min. Triggerpegel)

Schwellwert, ab dem das Rücklaufsignal als ein gültiges Signal und nicht als ein Rauschsignal eingestuft wird.

Temp Setup (Temperatur einrichten)

Mit dieser Option kann der Benutzer die Temperaturmessung ein- und ausschalten. Wenn das Gerät ohne Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde, funktioniert die Temperaturmessung nicht, selbst wenn diese Funktion eingeschaltet wird.

No. of Temp (Anzahl Temperaturpunkte)

Dient zum Ändern der Anzahl der Temperaturpunkte, nach denen der Füllstandstransmitter sucht. Wenn diese Zahl geändert wird, hat dies keinen Einfluss auf die Anzahl der bestellten Temperaturmesspunkte oder darauf, ob die Funktion zur Temperaturmessung bestellt wurde oder nicht.

Float Config (Schwimmer konfigurieren)

Mit dieser Option kann der Benutzer den Produktschwimmer und den Trennschichtschwimmer aktivieren oder deaktivieren. Der erste von der Elektronik gemessene Schwimmer wird als Produktschwimmer verwendet. Wenn die Funktion „Interface Float“ (Trennschichtschwimmer) eingeschaltet und kein zweiter Schwimmer vorhanden ist, wechseln beide Schleifen in den Alarmzustand.

Auto Threshold (Autom. Schwellwert)

Nicht deaktivieren!

Reset to Factory (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)

Mit dieser Option kann der Benutzer die Elektronik auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Diese Option sollte verwendet werden, um die Elektronik bei der Fehlerbehebung in einen bekannten guten Zustand zurückzusetzen.

USA 3001 Sheldon Drive,
MTS Systems Corporation Cary, N.C. 27513
Sensors Division Tel.: +1 919 677-0100
E-Mail: info.us@mtssensors.com

DEUTSCHLAND Auf dem Schüffel 9, 58513
MTS Sensor Technologie Lüdenscheid
GmbH & Co. KG Tel.: +49 2351 9587-0
E-Mail: info.de@mtssensors.com

ITALIEN Tel.: +39 030 988 3819
Zweigniederlassung E-Mail: info.it@mtssensors.com

FRANKREICH Tel.: +33 1 58 4390-28
Zweigniederlassung E-Mail: info.fr@mtssensors.com

GROSSBRITANNIEN Tel.: +44 79 44 15 03 00
Zweigniederlassung E-Mail: info.uk@mtssensors.com

CHINA Tel.: +86 21 6485 5800
Zweigniederlassung E-Mail: info.cn@mtssensors.com

JAPAN Telefon: +81 3 6416 1063
Zweigniederlassung E-Mail: info.jp@mtssensors.com

Artikelnummer des Dokumentes:

551701 Revision B (DE) 07/2017



www.mtssensors.com