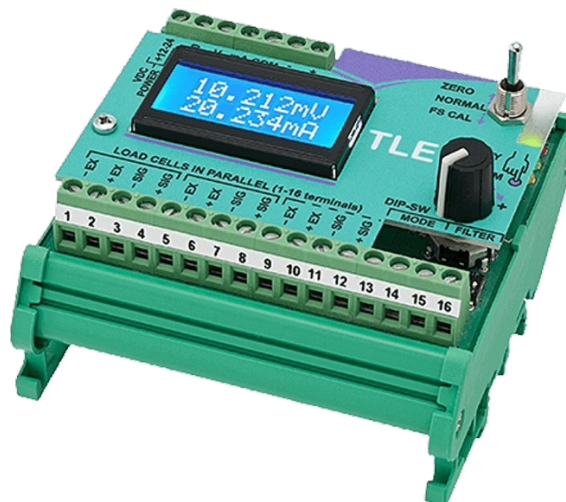


HANDBUCH

ETLA

ANALOGER WÄGETRANSMITTER, RS485

Installations- und Bedienungsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Installations- und Bedienungsanleitung	V00x	10/2026	ETLA

Dieses Handbuch beschreibt Installation, Anschluss, Inbetriebnahme und Kalibrierung des analogen Wägetransmitters ETLA sowie seine serielle Schnittstelle RS485.



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	2
1.1 Hinweiszeichen	2
2 Sicherheit, Garantie und Entsorgung	3
2.1 Vorschriften für die korrekte Anwendung	3
2.2 Garantie	3
2.3 Hinweise für eine korrekte Entsorgung	3
3 Installation	4
3.1 Installation des Instruments	4
3.2 Installation der Wägezellen	4
4 Wägezellen prüfen	5
5 Produktbeschreibung	6
5.1 Hauptmerkmale	6
5.2 Bedienelemente	6
6 Technische Daten	7
7 Elektrischer Anschluss	8
7.1 Grundinformationen	8
7.2 Klemmenbelegung	8
7.3 RS485-Netz	8
8 Analogausgang	9
8.1 Typ des Analogausgangs wählen	9
8.2 Aktiver Ausgang, passiver Empfänger	9
9 Inbetriebnahme	10
9.1 Nullstellung der Tara	10
9.2 Reelle Kalibrierung (mit Prüfgewicht)	10
9.3 Theoretische Kalibrierung	10
9.4 Gewichtsfiler	11
10 Serielle Übertragung RS485	12
10.1 Kontinuierliche Übertragung	12
10.2 Protokoll Modbus RTU	12
10.3 Register	12
11 Alarme	13
12 Für den Installateur	14
12.1 Werkseinstellungen wiederherstellen	14
12.2 Zugriffssperre, Adresse und Baudrate	14
13 Richtlinien und Normen	14

1 Zu diesem Handbuch

Das Instrument wird ohne Tastatur bedient: mit einem Wahlschalter mit drei Stellungen (ZERO, NORMAL, FS CAL), einem Drehknopf, den man dreht und drückt, und zwei DIP-Schaltern (MODE und FILTER). Die Bedienelemente beschreibt Abschnitt 5.2.

Anzeigetexte stehen in Festbreitenschrift, so wie sie auf der zweizeiligen Anzeige erscheinen, zum Beispiel **FS CAL** oder **BLOCK**.

1.1 Hinweiszeichen

Hinweis	Bedeutung
Achtung	Stromschlaggefahr, oder: Dieser Vorgang muss vom Fachmann durchgeführt werden.
Wichtig	Die folgenden Anweisungen aufmerksam lesen.
Hinweis	Weitere Informationen.

2 Sicherheit, Garantie und Entsorgung

2.1 Vorschriften für die korrekte Anwendung

- Von Wärmequellen und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten.
- Vor Regen schützen (mit Ausnahme der entsprechenden IP-Versionen).
- Nicht mit Wasserstrahlen reinigen (mit Ausnahme der entsprechenden IP-Versionen).
- Nicht in Wasser eintauchen.
- Keine Flüssigkeiten auf das Gerät gießen.
- Keine Lösungsmittel für die Reinigung verwenden.
- Nicht in explosionsgefährdeten Räumen installieren (mit Ausnahme der entsprechenden Atex-Versionen).

2.2 Garantie

24 Monate ab Datum des Lieferscheins. Die Garantie deckt lediglich Defekte aufgrund defekter Bauteile (aufgrund von Herstellungs- oder Materialmängeln) und umfasst den Austausch oder die Reparatur derselben sowie die entsprechenden Arbeitskosten.

Die Garantie erlischt in folgenden Fällen automatisch:

- Veränderungen, Unkenntlichmachung, Entfernung des Kennschilts und/oder der Seriennummer des Produktes;
- unsachgemäßer Gebrauch, Umrüstungen, Veränderungen und Reparaturen der Produkte, die nicht durch den Hersteller ausgeführt werden.

Auf Material- oder Herstellungsmängel der Batterie gilt eine Garantie von 1 Jahr ab dem Datum des Lieferscheins.

2.3 Hinweise für eine korrekte Entsorgung

- Das Gerät ist ein Elektro- bzw. Elektronikgerät, das getrennt vom allgemeinen Hausmüll über dafür vorgesehene Stellen zu entsorgen ist.
- Unsachgemäße Verwendung oder Entsorgung kann zu Umweltverschmutzung oder Gesundheitsschäden führen.
- Die Nichteinhaltung dieser Anweisungen wird gemäß den im Bestimmungsland geltenden Gesetzen geahndet.
- Verpackungen gemäß den örtlichen Abfallbeseitigungsbestimmungen entsorgen.

3 Installation

3.1 Installation des Instruments

Die im Schaltplan zur Erdung angegebenen Klemmen des Instruments müssen sich am selben Potential wie die gewogene Struktur befinden (am selben Schacht oder an derselben Erdungsanlage). Ist das nicht sicherzustellen, die Klemmen des Instruments (einschließlich der Klemme 0 V DC) und die gewogene Struktur mit einem Erdungsleiter verbinden.

- Das Zellenkabel einzeln in die Schalttafel führen und nicht zusammen mit anderen Kabeln in einem Kabelkanal verlegen; es ohne Zwischenklemmen direkt an die Klemmleiste des Instruments anschließen.
- Auf den vom Instrument gesteuerten Spulen von Schützen und Magnetventilen RC-Filter verwenden.
- Das Instrument nicht in einer Schalttafel mit Invertern installieren. Ist das unvermeidlich, die Inverter mit entsprechenden Filtern ausstatten und Trennbleche einsetzen.
- Die elektrischen Schutzeinrichtungen für die Instrumente (Sicherungen, Türsperrschalter usw.) sind Aufgabe des Schalttafelbauers.
- Zeigen sich im Inneren der Geräte Anzeichen von Kondenswasser, die Geräte nicht von der Stromversorgung trennen.

Maximale Kabellängen

Verbindung	Länge
RS485	1000 m mit Kabeln AWG24, verdreht und abgeschirmt
Analogausgang Strom	bis 500 m mit Kabel 0,5 mm ²

3.2 Installation der Wägezellen

Montage der Wägezellen

Die Auflageflächen der Wägezellen müssen koplanar und ausreichend steif sein. Um Abweichungen der Auflageflächen auszugleichen, Montagemodule verwenden.

Schutz des Zellenkabels

Zum Schutz der Zellenkabel dichte Kabelmäntel und Verbindungen verwenden.

Mechanische Verbindungen (Leitungen usw.)

Bei Leitungen Schläuche und elastische Kupplungen oder Kupplungen mit freiem Einlauf und Gummischutz verwenden. Bei starren Rohren die Rohraufgabe oder den Verankerungsbügel so weit wie möglich von der gewogenen Struktur entfernt anbringen (mindestens das 40-Fache des Rohrdurchmessers).

Parallelschaltung mehrerer Zellen

Mehrere Zellen, soweit erforderlich, über einen dichten Anschlusskasten mit Klemmleiste parallel schalten. Die Verlängerungskabel der Zellen müssen abgeschirmt sein, einzeln in Kabelführungen oder Rohren liegen und so weit wie möglich von Leistungskabeln entfernt verlegt werden (bei einem Kabel mit 4 Leitern Mindestquerschnitt 1 mm²).

Schweißarbeiten

Keine Schweißarbeiten bei bereits montierten Wägezellen. Ist das unvermeidlich, die Massezange des Schweißgeräts nahe an der Schweißstelle anbringen, damit kein Strom über das Gehäuse der Wägezelle fließt.

Wind, Stöße, Vibrationen

Für alle Wägezellen Montagemodule verwenden, um Abweichungen der Auflageflächen auszugleichen. Der Anlagenplaner sichert die Anlage gegen seitliches Versetzen und Kippen durch Stöße und Vibrationen, Wind, seismische Einstufung des Aufstellorts und Beschaffenheit der Auflagefläche.

Erdung der gewogenen Struktur

Die obere Auflageplatte jeder Zelle mit einem Kupferleiter geeigneten Querschnitts mit ihrer unteren Platte verbinden, dann alle unteren Platten an dieselbe Erdungsanlage anschließen. So werden elektrostatische Ladungen, die durch Reibung des Produkts an Schläuchen und Behälterwänden entstehen, gegen Masse abgeleitet, ohne über die Wägezellen zu laufen. Ohne korrekte Erdung arbeitet das Wiegesystem zwar, eine spätere Beschädigung der Zellen und des angeschlossenen Instruments

ist aber nicht auszuschließen. Die Durchgängigkeit der Erdung darf nicht über Metallteile der gewogenen Struktur hergestellt werden.

Wichtig Die Nichtbeachtung der Installationsvorschriften gilt als unsachgemäßer Gebrauch des Geräts.

4 Wägezellen prüfen

Widerstandsmessung (mit digitalem Vielfachmessgerät)

- Die Zellen vom Instrument trennen und prüfen, ob der Anschlusskasten Spuren von Feuchtigkeit durch Kondenswasser oder eingedrungenes Wasser aufweist. In diesem Fall die Anlage trocknen oder, wenn nötig, ersetzen.
- Zwischen Plus- und Minus-Signalleiter muss ein Wert gemessen werden, der dem im Datenblatt der Wägezelle angegebenen Ausgangswiderstand gleich oder ähnlich ist.
- Zwischen Plus- und Minus-Versorgungsleiter muss ein Wert gemessen werden, der dem im Datenblatt angegebenen Eingangswiderstand gleich oder ähnlich ist.
- Der Isolationswert zwischen dem Schirm und jedem anderen Leiter der Zelle sowie zwischen jedem Leiter und dem Gehäuse der Wägezelle muss über 20 M Ω liegen.

Spannungsmessung (mit digitalem Vielfachmessgerät)

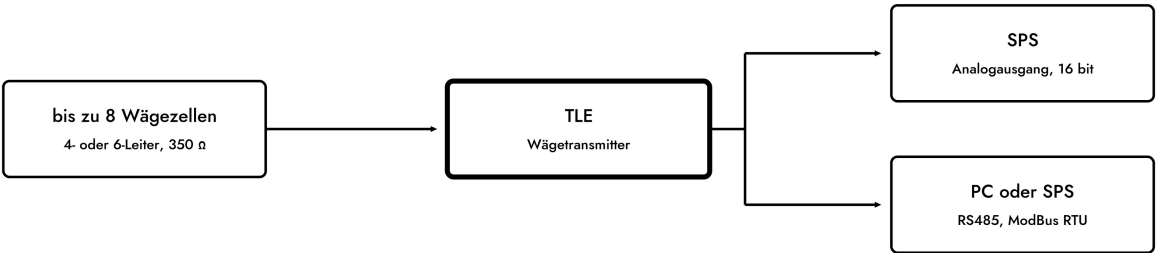
- Die zu prüfende Zelle unter dem Behälter herausnehmen oder die Behälterauflage anheben.
- Prüfen, ob an den Versorgungsleitern der angeschlossenen Zelle 5 V DC $\pm$ 3 % anliegen.
- Das Antwortsignal zwischen Plus- und Minus-Signalleiter direkt am Messgerät messen; es muss zwischen 0 und $\pm$ 0,5 mV liegen.
- Die Zelle belasten und prüfen, ob das Signal ansteigt.

Wichtig Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, den technischen Kundendienst kontaktieren.

5 Produktbeschreibung

5.1 Hauptmerkmale

- Wägetransmitter mit seriellem und analogem Ausgang für die Montage auf Omega-/DIN-Schiene an der Schalttafelrückwand. Abmessungen 90 x 95 x 60 mm.
- Analogausgang 16 bit, Strom oder Spannung.
- Serieller Ausgang RS485 mit Protokoll Modbus RTU oder kontinuierlicher Übertragung.
- Einstellung von Nullpunkt und Vollausschlag.
- Gleichzeitige Anzeige des Wägezellsignals in mV und des Werts des Analogausgangs.
- Wahl der Betriebsart über einen Wahlschalter mit 3 Stellungen, DIP-Schalter, Drehknopf und eine alphanumerische Anzeige mit 2 Zeilen und 8 Spalten.



Übersicht: Wägezellen, Wägetransmitter, Analogausgang und RS485.

5.2 Bedienelemente

Element	Funktion
Wahlschalter, Stellung ZERO	Nullstellung der Tara (Abschnitt 9.1); rote LED leuchtet
Wahlschalter, Stellung NORMAL	Betrieb; grüne LED leuchtet
Wahlschalter, Stellung FS CAL	Kalibrierung des Vollausschlags (Abschnitte 9.2 und 9.3); gelbe LED leuchtet
Drehknopf	Drehen ändert den blinkenden Wert, Drücken bestätigt
DIP-Schalter MODE	Typ des Analogausgangs (Abschnitt 8.1)
DIP-Schalter FILTER	GewichtsfILTER (Abschnitt 9.4)
Anzeige, 2 Zeilen x 8 Spalten	Zeile 1: Wägezellsignal in mV; Zeile 2: Wert des Analogausgangs

6 Technische Daten

Merkmal	Wert
Versorgung und Verbrauch	12/24 V DC $\pm 10\%$; 5 W
Anzahl Wägezellen parallel und Versorgung	max. 8 (350 Ω); 5 V DC / 120 mA
Linearität / Linearität Analogausgang	$< 0,01\%$ vom Vollausschlag; $< 0,01\%$ vom Vollausschlag
Thermische Drift / thermische Drift Analogausgang	$< 0,0005\%$ vom Vollausschlag/ $^{\circ}\text{C}$; $< 0,003\%$ vom Vollausschlag/ $^{\circ}\text{C}$
A/D-Wandler	24 bit (16 000 000 Punkte)
RS485 max. Zählerschritte	$\pm 200\,000$ (± 10 mV bei Empf. 2 mV/V); $\pm 300\,000$ (± 15 mV bei Empf. 3 mV/V)
Messbereich	± 39 mV
Max. Empfindlichkeit verwendbarer Wägezellen	± 7 mV/V
Max. Konvertierungen pro Sekunde	300
Digitalfilter / Ablesungen pro Sekunde	0,003 ... 4 s / 10 ... 300 Hz
Serielle Schnittstelle	RS485
Baudrate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200
Analogausgang Strom, 16 bit = 65 535 Zählerschritte	0 ... 20 mA; 4 ... 20 mA (max. 400 Ω)
Analogausgang Spannung, 16 bit = 65 535 Zählerschritte	0 ... 10 V; 0 ... 5 V; ± 10 V; ± 5 V (min. 2 k Ω)
Feuchtigkeit (ohne Kondensation)	85 %
Lagertemperatur	$-30 \dots +80$ $^{\circ}\text{C}$
Betriebstemperatur	$-20 \dots +60$ $^{\circ}\text{C}$
Abmessungen	90 x 95 x 60 mm
Montage	Omega-/DIN-Schiene, Schalttafelrückwand

Wichtig Ein externes 12 ... 24 V DC LPS- oder Klasse-2-Netzteil verwenden.

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Grundinformationen

- Es wird empfohlen, den Minuspol der Versorgung zu erden.
- Das Instrument kann bis zu 8 Wägezellen mit 350 Ω oder 16 Wägezellen mit 700 Ω versorgen.
- Die Klemme 0 V DC an die gemeinsame Leitung der RS485 der angeschlossenen Instrumente legen, wenn diese mit Wechselstrom versorgt werden oder eine optoisolierte RS485 haben.

7.2 Klemmenbelegung

Klemme	Bezeichnung	Funktion
1 · 5 · 9 · 13	–EX	Versorgung Wägezelle –
2 · 6 · 10 · 14	+EX	Versorgung Wägezelle +
3 · 7 · 11 · 15	–SIG	Signal Wägezelle –
4 · 8 · 12 · 16	+SIG	Signal Wägezelle +
17	+12-24	Versorgung + (12/24 V DC)
18	0	Versorgung – (0 V DC)
19	V	Analogausgang Spannung +
20	mA	Analogausgang Strom +
21	COM	Analogausgang, gemeinsamer Leiter –
22	RS485 –	RS485 –
23	RS485 +	RS485 +

Die Klemmen 1 ... 16 bilden vier gleich belegte Gruppen; die Wägezellen werden daran parallel angeschlossen (im Schaltplan der Quelle je eine Zelle pro Gruppe). Der Analogausgang wird je nach Typ zwischen 19 (Spannung) oder 20 (Strom) und 21 abgenommen; Strom höchstens 400 Ω Bürde, Spannung mindestens 2 k Ω Last.

Wichtig Sechsheiter-Wägezellen: Das Instrument hat keine eigenen Fühlerklemmen. REF – wird mit EXCITATION – auf Klemme 1 (–EX) gelegt, REF + mit EXCITATION + auf Klemme 2 (+EX).

Im Schaltplan der Quelle liegen die Schirme der Kabel von Analogausgang und RS485 auf 0 V DC (Klemme 18), der Schirm des Zellenkabels auf –EX; der Minuspol der Versorgung ist geerdet.

7.3 RS485-Netz

Die Instrumente werden über RS485 +, RS485 – und 0 V DC parallel an ein abgeschirmtes Kabel gelegt (im Beispiel der Quelle bis 500 m); der Schirm ist an einem Ende geerdet. Ein PC mit RS232 wird über einen Schnittstellenwandler RS232/RS485 angeschlossen.

Wichtig Ist das RS485-Netz länger als 100 m oder wird eine Baudrate über 9600 verwendet, zwei Abschlusswiderstände von 120 Ω zwischen „+“ und „–“ an den Klemmleisten der beiden entferntesten Instrumente anschließen. Bei anderen Instrumenten oder Wandlern deren Handbücher beachten.

8 Analogausgang

8.1 Typ des Analogausgangs wählen

Den mit MODE gekennzeichneten DIP-Schalter einstellen:

DIP 1	DIP 2	DIP 3	Betriebsart
OFF	OFF	OFF	0 ... 5 V
OFF	OFF	ON	0 ... 10 V
OFF	ON	OFF	± 5 V
OFF	ON	ON	± 10 V
ON	OFF	ON	4 ... 20 mA (Werkseinstellung)
ON	ON	OFF	0 ... 20 mA

In der Werkseinstellung ist das Instrument so kalibriert, dass es 0 ... 10 mV der Wägezelle in den Wert des gewählten Analogausgangs umsetzt.

Wichtig Wird der Typ des Analogausgangs geändert, wird die Kalibrierung auf die Werkswerte zurückgesetzt.

8.2 Aktiver Ausgang, passiver Empfänger

Alle Analogausgänge des Instruments sind AKTIV und SINGLE ENDED; angeschlossen werden dürfen nur PASSIVE Empfänger. Der Spannungs- oder Stromausgang und der gemeinsame Leiter (COM) gehen auf den Eingang des Empfängers. Mindestlast der Spannungsausgänge 2 k Ω , Höchstlast der Stromausgänge 400 Ω .

9 Inbetriebnahme

Den Transmitter einschalten und 5 Minuten warten, bis alle Bauteile eine stabile Temperatur erreicht haben. Prüfen, ob die Anzeige das Signal der Wägezellen in mV zeigt und ob dieser Wert steigt, wenn die Wägezellen belastet werden. Ist das nicht der Fall, die Anschlüsse und die richtige Lage der Wägezellen prüfen.

9.1 Nullstellung der Tara

- Den Wahlschalter auf ZERO stellen; die rote LED leuchtet.
- Die Anzeige zeigt das Signal der Wägezelle in mV und blinkend den Nullwert des gewählten Analogausgangs (0 V, 0 mA oder 4 mA). Den Wert des Analogausgangs mit dem Drehknopf einstellen.
- Den Drehknopf gedrückt halten, bis die Anzeige **ZERO** zeigt.
- Den Drehknopf loslassen und den Wahlschalter zurück auf NORMAL stellen.

Hinweis Zeigt die Anzeige **BLOCK**, ist die Nullstellung gesperrt (Abschnitt 12.2).

Die Nullstellung kann sich auch nach den Werten richten, die angeschlossene Geräte wie PC oder SPS lesen.

9.2 Reelle Kalibrierung (mit Prüfgewicht)

Vor der realen Kalibrierung den Typ des Analogausgangs wählen (Abschnitt 8.1) und die Nullstellung der Tara ausführen (Abschnitt 9.1).

- Ein Prüfgewicht von mindestens 50 % des Vollausschlags auf das Wiegesystem legen.
- Den Wahlschalter auf FS CAL stellen; die gelbe LED leuchtet.
- Die Anzeige zeigt das Signal der Wägezelle in mV und blinkend den zugehörigen Wert des Analogausgangs. Den Wert mit dem Drehknopf einstellen.
- Den Drehknopf gedrückt halten, bis die Anzeige **FS CAL** zeigt.
- Den Drehknopf loslassen und den Wahlschalter zurück auf NORMAL stellen.

Hinweis Zeigt die Anzeige **BLOCK**, ist die Kalibrierung gesperrt (Abschnitt 12.2).

Auch die Kalibrierung kann sich nach den Werten richten, die angeschlossene Geräte wie PC oder SPS lesen.

Beispiel

Das Wiegesystem hat vier Wägezellen mit je 1000 kg, gewählt ist der Analogausgang 4 ... 20 mA, und 20 mA sollen 2000 kg entsprechen. Prüfen, dass das System unbelastet ist, die Nullstellung der Tara ausführen und ein Prüfgewicht von 1000 kg auflegen (50 % des gewünschten Vollausschlags). Den Wahlschalter auf FS CAL stellen und den Analogausgang mit dem Drehknopf auf 12 mA einstellen (Bereich $20 - 4 = 16$ mA; halber Bereich $16 / 2 = 8$ mA; halber Vollausschlag $8 + 4 = 12$ mA). Den Drehknopf gedrückt halten, bis die Anzeige **FS CAL** zeigt, loslassen und den Wahlschalter zurück auf NORMAL stellen.

9.3 Theoretische Kalibrierung

Damit wird der Wert des Analogausgangs eingestellt, der einem bestimmten Signal der Wägezelle in mV entspricht.

Hinweis Die theoretische Kalibrierung ist mit oder ohne angeschlossene Wägezellen möglich. Bei 0 mV Zellensignal ist der Analogausgang auf Null (4 mA beim Ausgang 4 ... 20 mA).

- Den Drehknopf gedrückt halten, innerhalb von vier Sekunden den Wahlschalter auf FS CAL stellen (die gelbe LED leuchtet) und den Drehknopf loslassen.
- In der ersten Zeile blinkt **5.000mV**: den Wert mit dem Drehknopf einstellen und den Drehknopf mindestens drei Sekunden gedrückt halten.
- Nach dem Loslassen blinkt die zweite Zeile: den Wert des Analogausgangs mit dem Drehknopf einstellen und den Drehknopf mindestens drei Sekunden gedrückt halten.
- Nach dem Loslassen blinkt wieder die erste Zeile: die Einstellungen bestätigen, indem der Wahlschalter auf NORMAL gestellt wird, oder die Werte mit den Schritten oben erneut ändern.
- Sicherstellen, dass das Wiegesystem unbelastet ist, und die Nullstellung der Tara ausführen (Abschnitt 9.1).

Beispiel

Das Wiegesystem hat vier Wägezellen mit je 1000 kg und 2 mV/V Empfindlichkeit, gewählt ist der Analogausgang 4 ... 20 mA, und 20 mA sollen 2000 kg entsprechen. Das Instrument versorgt die Wägezellen mit 5 V DC; der Vollausschlag der Zellen ist also $2 \text{ mV/V} \times 5 \text{ V} = 10 \text{ mV}$. 2000 kg sind 50 % des Vollausschlags des Systems ($4 \times 1000 \text{ kg} = 4000 \text{ kg}$); einzugeben sind daher 50 % von 10 mV = 5 mV und 20 mA.

9.4 Gewichtsfilter

Ein Digitalfilter verringert die Wirkung von Gewichtsschwankungen. Den mit FILTER gekennzeichneten DIP-Schalter einstellen; für eine stärkere Wirkung (stabileres Gewicht) eine längere Antwortzeit wählen.

DIP 1	DIP 2	DIP 3	Antwortzeit [ms]	Aktualisierung Anzeige und RS485 [Hz]
OFF	OFF	OFF	3	300
OFF	OFF	ON	150	100
OFF	ON	OFF	260	50
OFF	ON	ON	425	25
ON	OFF	OFF	850	12,5 (Werkseinstellung)
ON	OFF	ON	1700	12,5
ON	ON	OFF	2500	12,5
ON	ON	ON	4000	10

10 Serielle Übertragung RS485

Das Instrument überträgt über RS485 – kontinuierlich in einer Richtung oder auf Abfrage (Modbus RTU) – den Wert der Zählerschritte zwischen 0 und 200 000 für ein Wägezellensignal zwischen 0 und 10 mV. Das Protokoll wird mit der Adresse gewählt (Abschnitt 12.2).

10.1 Kontinuierliche Übertragung

Das Instrument sendet die Anzahl der Zählerschritte fortlaufend als Zeichenfolge **xxxxxxCRLF**:

Zeichen	Bedeutung
xxxxxx	6 Zeichen Zählerschritte (ASCII 48 ... 57)
CR	1 Zeichen Wagenrücklauf (ASCII 13)
LF	1 Zeichen neue Zeile (ASCII 10)

10.2 Protokoll Modbus RTU

Das Protokoll Modbus RTU liest die unten aufgeführten Register nach der Spezifikation Modicon PI-MBUS-300. Prüfen, ob der verwendete Master (oder das Entwicklungswerkzeug) die Register ab 40001 oder ab 0 zählt: Im ersten Fall gilt die Nummer der Tabelle, im zweiten die Nummer der Tabelle minus 40001 (z. B. Register 40028 als 27). Werte mit vorangestelltem 0x sind hexadezimal.

Datenformat

- 1 Startbit; 8 Datenbits, niederwertigstes Bit zuerst; keine Parität; 1 Stoppbit.
- Nur der Befehl READ HOLDING REGISTER (Code 0x03) ist verwendbar.
- Die Abfragehäufigkeit hängt von der eingestellten Baudrate ab; das Instrument wartet mindestens 3 Byte, bevor es eine Antwort berechnet.

Abfrage und Antwort

Telegramm	Aufbau	Bytes
Abfrage	Adresse A · 0x03 · Adresse 1. Register 0x0000 · Anzahl Register 0x0002 · CRC	8
Antwort	Adresse A · 0x03 · Anzahl Bytes 0x04 · Register 1 0x0064 · Register 2 0x00C8 · CRC	3 + 2 × Anzahl Register + 2
Ausnahme	Adresse A · Funktion + 0x80 · Code · CRC	

Anzahl Register: Zahl der zu lesenden Register ab der Adresse des ersten Registers; Anzahl Bytes: Zahl der folgenden Datenbytes. Wird eine Zeichenfolge korrekt empfangen, kann aber nicht ausgeführt werden, antwortet das Instrument mit einer Ausnahme-Antwort; das Feld Funktion wird mit dem höchstwertigen Bit auf 1 gesendet.

Code	Bedeutung
1	ILLEGAL FUNCTION – Funktion ungültig oder nicht unterstützt
2	ILLEGAL DATA ADDRESS – die angegebene Datenadresse ist nicht verfügbar
3	ILLEGAL DATA VALUE – die empfangenen Daten haben keinen gültigen Wert

Die Zeichenfolgen werden mit CRC (Cyclical Redundancy Check) gesichert. Bei einem Übertragungsfehler antwortet das Instrument nicht; der Master muss eine Zeitüberwachung für die Antwort vorsehen und wertet eine ausbleibende Antwort als Übertragungsfehler. Beispiele zur Berechnung der Prüfzeichen (CRC16) enthält das Dokument Modicon PI-MBUS-300.

10.3 Register

Die Register können nur gelesen werden. H und L sind die obere und die untere Hälfte eines DOUBLE WORD.

Register	Inhalt
40007	Statusregister
40008	Zählerschritte H
40009	Zählerschritte L

Statusregister (40007)

Bit	Bedeutung
0	Fehler Wägezelle (ERCEL)
1	Fehler A/D-Wandler (ER AD)
2	Analogausgang außerhalb des Bereichs (ER OL)
7	negatives Vorzeichen der Zählerschritte
10	Instrument eingeschaltet
11	Gewicht stabil

11 Alarme

Anzeige	Ursache und Verhalten
ERCEL	Die Wägezelle ist nicht oder falsch angeschlossen oder ihr Signal übersteigt 39 mV; der Analogausgang gibt den kleinstmöglichen Wert aus.
ER AD	Fehler der Wandlerelektronik; der Analogausgang gibt den kleinstmöglichen Wert aus. Die Anschlüsse der Wägezellen prüfen, wenn nötig den Kundendienst kontaktieren.
ER OL	Das berechnete Analogsignal liegt außerhalb des Bereichs, der erzeugt werden kann (Tabelle unten).

Wert des Analogausgangs im Alarmfall

Ausgangstyp	Mindestwert	Höchstwert
0 ... 10 V	-1,000	11,000
0 ... 5 V	-1,000	5,500
± 10 V	-11,000	11,000
± 5 V	-5,500	5,500
0 ... 20 mA	0,000	24,000
4 ... 20 mA	0,000	24,000

12 Für den Installateur

12.1 Werkseinstellungen wiederherstellen

- Das Instrument ausschalten und den Wahlschalter auf ZERO stellen.
- Den Drehknopf gedrückt halten und das Instrument wieder einschalten, bis die Anzeige **CANC** / **NO** zeigt.
- Den Drehknopf loslassen und den Wahlschalter auf NORMAL stellen.
- Den Drehknopf drehen, bis **YES** erscheint, und durch Drücken bestätigen: Das Instrument startet neu, alle Parameter sind auf die Werkswerte zurückgesetzt.

12.2 Zugriffssperre, Adresse und Baudrate

Das Instrument einschalten, den Wahlschalter auf NORMAL stellen und den Drehknopf fünf Sekunden gedrückt halten, bis **Block** / **No** erscheint. Jeder Parameter wird mit dem Drehknopf gewählt und durch mindestens drei Sekunden Drücken bestätigt; nach dem Loslassen folgt der nächste Parameter, nach dem letzten der normale Betrieb.

Anzeige	Einstellung
Block	No : Zugriff erlaubt · Yes : kein Zugriff für Unbefugte – in den Stellungen ZERO und FS CAL zeigt die Anzeige BLOCK
Address	0 : kontinuierliche Übertragung der Zählerschritte mit einer zur Baudrate proportionalen Frequenz (30 ... 300 Hz bei 38400 bit/s) · 1 ... 99 : Modbus RTU Slave auf Abfrage
Baud	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200 bit/s (Werkseinstellung 9600)

13 Richtlinien und Normen

Nach den Konformitätserklärungen des Herstellers (EU und Vereinigtes Königreich, 21.11.2022):

Richtlinie	Normen
2014/35/EU Niederspannung	EN 61010-1:2010+A1:2019 – nicht zutreffend für die Gleichspannungsausführung (nur 230/115 V AC)
2014/30/EU EMV	EN 55011:2016+A1+A11:2020 · EN 61000-6-2:2019 · EN 61000-6-4:2019 · EN 61000-4-2:2009 · EN 61000-4-3:2006+A2:2010 · EN 61000-4-4:2012 · EN 61000-4-5:2014+A1:2017 · EN 61000-4-6:2014
2014/31/EU nichtselbsttätige Waagen (nur mit Kennzeichen M)	EN 45501:2015 · OIML R76-1:2006
Vereinigtes Königreich	Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (nicht zutreffend für die Gleichspannungsausführung), Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 – mit den entsprechenden BS EN-Normen

Die Konformitätserklärungen sind auf Anfrage erhältlich.