

MID-COUNTER

Zähler für Längenmesseinrichtung gem. MID 2014/32/EU
Betriebsanleitung V1.3.7



ELOVIS GmbH

Vincenz-Prießnitz-Str. 1

Fon: +49(0)721 933 823-0

Fax: +49(0)721 933 823-23

info@elovis.com

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Rechtlich relevante Messwert Identifikation:	5
2	Technische Daten MID-COUNTER	6
3	Abmessungen	7
4	Sicherheitshinweise	8
5	Anschluss	9
5.1	Verwendbare Sensoren	9
5.1.1	Standard Inkremental-Drehgeber mit Zwei Phasen Signal.	9
5.1.2	ELOVIS μ SPEED-SMART und μ SPEED-PRO Laser Doppler Sensoren.....	9
5.2	Anschluss bei Betrieb mit μ SPEED Lasersensor.....	10
5.2.1	Übersicht	10
5.2.2	X1: Sensor	10
5.2.3	X2: IO	11
5.2.4	X3: Serial	11
5.2.5	X4: Pulse	12
5.2.6	X5: Laser Interlock	13
5.2.7	X6: Supply	13
5.2.8	X7: Diag.....	13
5.2.9	Beschaltungsbeispiel	13
5.3	Anschluss bei Betrieb mit Drehgeber	14
5.3.1	Übersicht	14
5.3.2	Belegung der Eingänge	14
5.3.3	Beschaltungsbeispiel	15
5.4	Kabellängen	15
5.5	Verwendete Schnittstellen	16
5.5.1	Ethernetschnittstelle	16
6	Inbetriebnahme.....	17
6.1	Menüsteuerung/Tastenfunktionen	17
6.1.1	Funktionen Taste [000].....	17
6.1.2	Funktionen Taste [P].....	17
6.1.3	Funktionen Taste [auf]	17
6.1.4	Funktionen Taste [ab].....	18
6.1.5	LCD-Kontrast.....	18
6.2	Einschaltmeldung	18
6.3	LED-Funktion	18
6.4	Startanzeige.....	19
6.5	Betriebsanzeige	19
6.5.1	Tastenfunktionen in der Betriebsanzeige.....	20
6.5.2	Eingabemenü (kurzer Tastendruck [P])	20

6.5.3	Archiv (kurzer Tastendruck [ab])	20
6.5.4	Archiv mit Suche nach ID (kurzer Tastendruck [auf])	21
6.5.5	Schichtsummen (langer Tastendruck [auf])	21
7	Einstellungsmenü	21
7.1	Pin Eingabe / Einstellungen zurücksetzen	21
7.2	Länder Einstellung	22
7.3	Zähler Einstellungen	22
7.4	LAN (DHCP – IP)	23
7.5	Zeitserver	23
7.6	Schicht Zähler	23
7.7	Ethernet und Port	24
7.8	Datenbank-Anbindung	24
7.9	Serielle Schnittstellen	24
7.10	P-Touch Druck	25
7.10.1	Drucker Anschluss über serielle Schnittstelle	26
7.11	IR-Fernbedienung:	26
8	Erweiterte Einstellungen/Siegelstellen	27
8.1	Freigabe EIN/AUS	27
8.2	Siegelstellen bei Anschluss des Laser-Sensors „μSPEED“	27
8.3	Siegelstellen bei Anschluss „Drehgeber“	29
8.4	Betriebsanzeige bei erweiterten Einstellungen	31
8.5	Zähler Anpassung	31
8.6	Impulsgeber Einstellungen	32
8.7	Einstellungen für den Betrieb mit μSPEED Sensoren	32
8.8	Software Update	33
8.9	Zähler Optionen	33
8.9.1	Option Anfangslänge:	33
8.9.2	Option Restlänge:	33
8.9.3	Option Referenzstrecke:	33
8.9.4	Option Teilmessung:	34
9	USB Schnittstelle	34
9.1	Softwareupdate	34
9.2	Konfiguration sichern	34
9.3	Konfiguration zurückspeichern	34
10	Kommunikationsprotokolle	34
10.1	ZW2: ASCII-Protokoll	34
10.1.1	Meteranzeige abfragen	35
10.1.2	Aktuelle ID abfragen	35
10.1.3	Letzten Messung abfragen	35
10.1.4	Zähler auf Null stellen	35
10.1.5	Soll_Länge einstellen	35
10.1.6	Soll_Länge abfragen	35
10.1.7	Vorstopp-Maß einstellen	35
10.1.8	Vorstopp-Maß abfragen	35
10.1.9	Ausgänge setzen:	36

10.1.10	Eingänge lesen:	36
10.2	ZW3: Binäres-Protokoll	37
10.2.1	Aufbau ZW3-Frame	37
10.3	Datenbank Anbindung	40
10.3.1	Beispiel SOAP Mode	40
10.3.2	Beispiel XML-Mode	40
10.3.3	Beispiel JSON-Mode	41
10.3.4	UDP-Mode	41
10.4	MID-COUNTER: Modbus Adressen	42
10.5	Anhang 1: Modbus-TCP-Technik	43
10.5.1	Funktionsprinzip	43
10.5.2	Bus-Topologie	43
10.5.3	Client/Server-Modell	43
10.5.4	Modbus-TCP-Protokoll	44
10.5.5	MBAP-Header	45
10.5.6	Modbus-TCP Verbindungsmanagement	46
	Modbus-Antwort auf eine Modbus-Anforderung	47
	Modbus-Dienste - "Function Code"	48
	Function Code" 16 (Write Multiple Registers)	49
	Beispiele	50

Software Revision History

Date	Version	CRC	Description
29.01.2018	V1.70	D06B64AE	Für WELMEC Antrag
22.05.2018	V1.71	13B270AE	Ergänzung der Nachkomma Einstellung cm oder mm
07.08.2018	V1.72	82CFB592	Nachkomma Einstellung auch als Archive Eintrag
02.10.2018	V1.73	91010809	Seriennummer in die CRC der rechtlich relevanten Parameter einbezogen

1 Allgemeines

Die elektronische Längenmesseinrichtung MID-COUNTER liefert Informationen über Längenmessungen in Verbindung mit (a) den optischen Lasersensoren vom Typ μ SPEED oder alternativ (b) in Verbindung mit Rotationsimpulsgebern. Der MID-COUNTER wird genutzt um die Länge von Textilien, Teppichen, Nonwoven, Folien, Kabeln, Papieren, usw. in „eichpflichtigen“ Messanwendungen zu erfassen. Es können dabei alternativ „Gut-“ und „Schlechtlängen“ getrennt erfasst werden. Die Längenmesswerte werden mit einer Identifikationsnummer und einem Zeitstempel archiviert und können für spätere Überprüfungen wieder ausgelesen werden. Zur zentralen Erfassung der Daten steht ein Netzwerkanschluss sowie eine RS232 Schnittstelle zur Verfügung. Die Anpassung von Impulsgebern an die Messräder oder Walzen erfolgt elektronisch über einen einstellbaren Getriebefaktor. Der Zähler kann mit Sollwerten programmiert werden und gibt dann für automatische Wickelmaschinen ein Vorstopp- bzw. Stopp-Signal an die Maschinensteuerung aus. Der Zähler kann Encoder-Pulse in einstellbarer Anzahl pro Meter ausgeben, die z.B. zur Steuerung der Wickelmaschine genutzt werden können. Optional lässt sich an den Zähler ein Großdisplay anschließen, um das Ablesen der Messwerte aus größerer Entfernung zu ermöglichen. Weiterhin können optional ein Drucker, sowie externe Computersysteme zu Steuerzwecken und zur Messdatenverarbeitung an den MID-COUNTER angeschlossen werden.

Der MID-COUNTER entspricht dem Reglement der europäischen Messgeräte-richtlinie MID 2014/32/EU (Measurement Instrument Directive) und verfügt diesbezüglich über eine WELMEC Vorprüfung.

1.1 Rechtlich relevante Messwert Identifikation:

Alle Längenmesswerte werden in einem Archiv-Speicher abgelegt. Zur späteren Identifikation kann ein Messwert aus dem Archiv über die Identifikationsnummer (Messwert ID) rechtlich relevant abgerufen und angezeigt werden.

Eine Identifikation des Messwertes über das Datum oder Bestellnummer, die ebenfalls in einem Messdatensatz vorhanden sein können, ist rechtlich nicht relevant.

Dokumente die im Zusammenhang mit diesem Zähler erstellt wurden müssen die zu dem Messwert auch die originale Identifikationsnummer enthalten.

Die Seriennummer ist der Identifikationsnummer vorgestellt. Damit ist die Zugehörigkeit gegenüber anderen Messgeräten eindeutig.

Beispiel Identifikationsnummer

51700000040

Die ersten 3 oder 4 Stellen sind die Seriennummer des Zählers (hier 517).

Dann folgen 8 Stellen als Messwertnummer.

2 Technische Daten MID-COUNTER

CPU

32 Bit ARM Cortex CPU 120MHz

User Interface

Graphische LCD Anzeige 128x64 Pixel

4x Steuertasten

Zählerstellen 9.999.999,99m

I/O

4x digitale Eingänge

4x digitale Ausgänge

Sensoranschluss

2 Kanäle (A & B) RS422 Eingang

2x digitale Eingänge

Betriebstemperatur

-20 - +75° C

Zulassungen

CE, RoHS konform

WELMEC Zulassung anhängig

Messverfahren/Funktionen

geeignet für Inkrementalgeber und Lasermessung

Impulszählung max. Zählfrequenz 25.000 Impulse / Sek

Getriebefaktor einstellbar mit Lernfunktion

Kalibrierung mit Referenzstrecke möglich

Ablängsteuerung mit Vorstopp Signal

Option Anfangslänge mit Lichtschranke

Option Restlänge mit Lichtschranke

Option Referenzlängen Korrekturfaktor mit Lichtschranken

Archiv

64 MB Datenspeicher für 4 Mio. Messwerte

Kommunikation

USB 2.0 Device (PC Anschluss)

10/100 MBit Ethernet Schnittstelle

2x RS232 Schnittstelle

Fernbedienung

IR - Empfänger

Abmessungen / Gewicht

96x96x90mm / 350gr

Betriebsspannung

18 – 24 V DC

3 Abmessungen

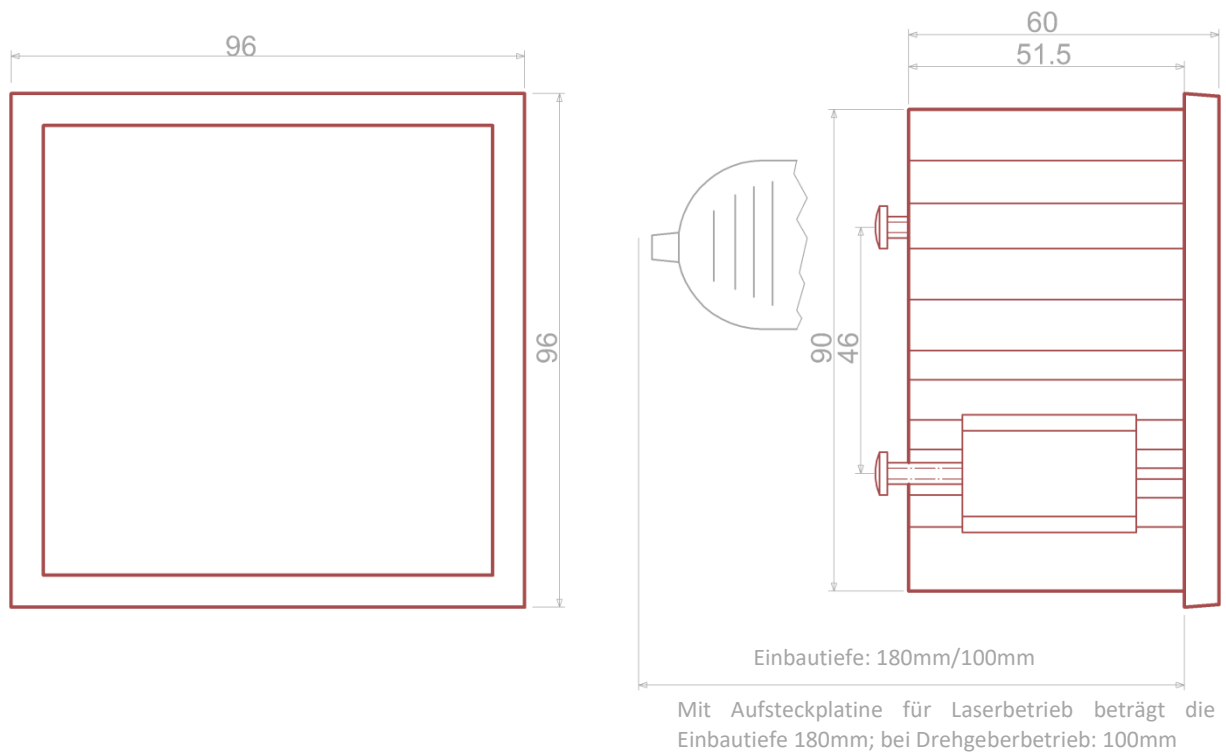


Abbildung 1: Abmessungen Gerätefront (links), Seitenansicht (rechts)

Gehäuseausschnitt

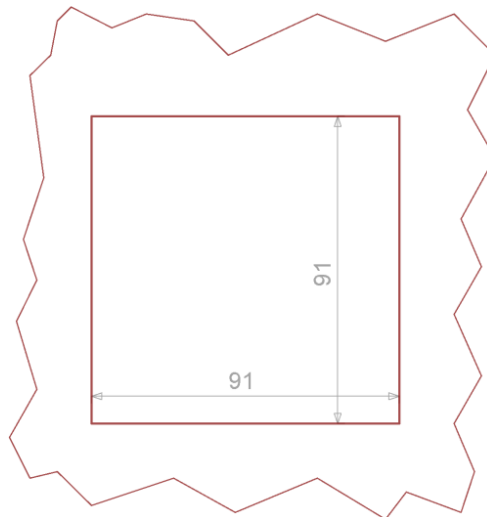


Abbildung 2: Fronttafel-Ausschnitt

4 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur dann gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind eingehalten werden.

2. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.

4. Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein. Wenn es z. B.:

sichtbare Schäden aufweist oder nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.

längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.

5. Achtung: Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

6. Sachschäden durch elektrostatische Aufladung!

Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen gemäß DIN EN 61340-51/-3, um eine elektrostatische Entladung zu vermeiden!

7. Elektrischer Anschluss: Die elektrischen Leitungen sind nach den jeweiligen Landesvorschriften zu verlegen (in Deutschland VDE 0100). Die Messleitungen sind getrennt von den Netzleitungen zu verlegen. Die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss (im jeweiligen Geräteträger) und einem Schutzleiter ist herzustellen.

5 Anschluss

5.1 Verwendbare Sensoren

Die im Folgenden genannten Sensortypen können zur Erfassung der Länge verwendet werden.

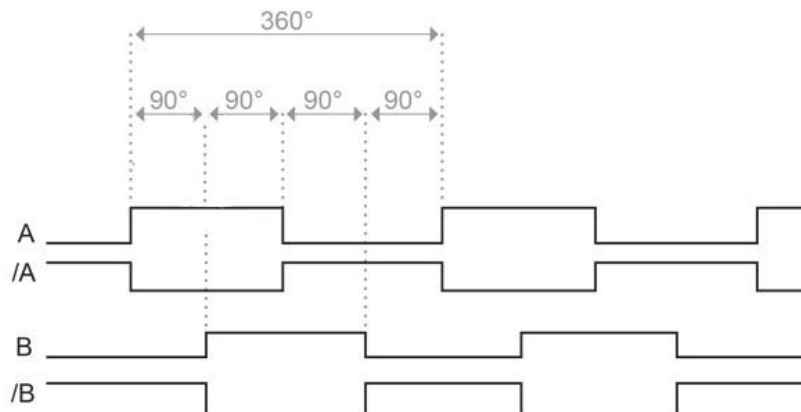


Abbildung 3: Quadraturimpulssignal mit 90° Phasenlage zwischen A- und B-Spur

5.1.1 Standard Inkremental-Drehgeber mit Zwei Phasen Signal.

Als Impulsquelle kann ein Inkremental-Drehgeber verwendet werden. Dieser wird über eine 4-Drahtleitung an die beiden Phaseneingänge des Quadraturimpulssignals mit RS422-Pegeln (TTL differentiell) angeschlossen. Die Phaseneingänge Kanal-A und Kanal-B sind zeitlich um 90° versetzt (siehe Abbildung 3). Dadurch wird eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung erkannt und ausgewertet. Das Referenzsignal (Kanal N) wird nicht ausgewertet.

Der Drehgeber wird typischerweise mit einem Messrad betrieben, welches einen Umfang zwischen 150 – 1000 mm aufweist. In besonderen Fällen oder bei Messung über Walzen kann der Umfang abweichen. Die Eignung ist dann bei Abnahme der Maschine zu prüfen.

Die Impulsrate des Drehgebers muss so gewählt werden, dass mindestens ein Impuls pro angezeigter Einheit (Millimeter oder Zentimeter) ausgegeben wird. Bei einem Messrad mit 500 mm Umfang sind somit zum Beispiel mindestens 50 Impulse/Umdrehung bei Einheit Zentimeter oder 500 Impulse/Umdrehung bei Einheit Millimeter notwendig.

5.1.2 ELOVIS µSPEED-SMART und µSPEED-PRO Laser Doppler Sensoren

Statt des Drehgebers kann ein Laser Doppler Sensor vom Typ µSPEED-SMART oder µSPEED-PRO verwendet werden. Dieser wird über eine 4-Drahtleitung an die Phaseneingänge des Quadraturimpulssignals mit RS422-Pegeln (TTL differentiell) angeschlossen. Die Phaseneingänge Kanal-A und Kanal-B sind zeitlich um 90° versetzt (siehe Abbildung 3). Dadurch wird beim µSPEED-PRO eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung erkannt und ausgewertet. Das Referenzsignal (Kanal N) wird nicht ausgewertet.

Gültig-Eingang

Bedingt durch das interferometrische Messprinzip kann es kurzzeitig vorkommen, dass der Laser Sensor kein gültiges Geschwindigkeitssignal misst. In diesem Fall interpoliert der Sensor den Messwert, indem er die letzte gemessene Geschwindigkeit hält und signalisiert dem MID-COUNTER den interpolierten Messwert über einen LOW-Pegel am Gültig-Eingang. Der MID-COUNTER berechnet laufend das Verhältnis zwischen interpolierten Messwerten und der gesamt gemessenen Länge pro Messung. Falls das Verhältnis größer ist als der Grenzwert „Gut Limit %“ wird dies über die LED des MID-COUNTER signalisiert und die Messung im Eichspeicher als ungültig gekennzeichnet.

Richtung-Eingang

Der μ SPEED-SMART unterscheidet nicht zwischen positiven und negativen Geschwindigkeiten. Falls bei der Messung Bewegungen in positiver und negativer Richtung vorkommen, können diese durch ein externes Signal (z.B. durch den Antrieb der Maschine) an den MID-COUNTER weitergegeben werden. Negative Bewegungsrichtung wird über einen LOW Pegel, positive über einen HIGH Pegel signalisiert. Der Richtungseingang muss über die Einstellung „+/- Eingang“ aktiviert werden. In diesem Betriebsmodus ignoriert der MID-COUNTER dann die Richtungsinformation über der Phasenlage der A- und B-Spur und verwendet stattdessen den Richtungs-Eingang.

5.2 Anschluss bei Betrieb mit μ SPEED Lasersensor

Der Zwischensteckverbinder dient dem Anschluss von μ SPEED-SMART und μ SPEED-PRO Laser-Sensoren an den MID-COUNTER.

5.2.1 Übersicht

Der Zwischensteckverbinder wird auf die Rückseite des MID-COUNTER gesteckt und verschraubt.

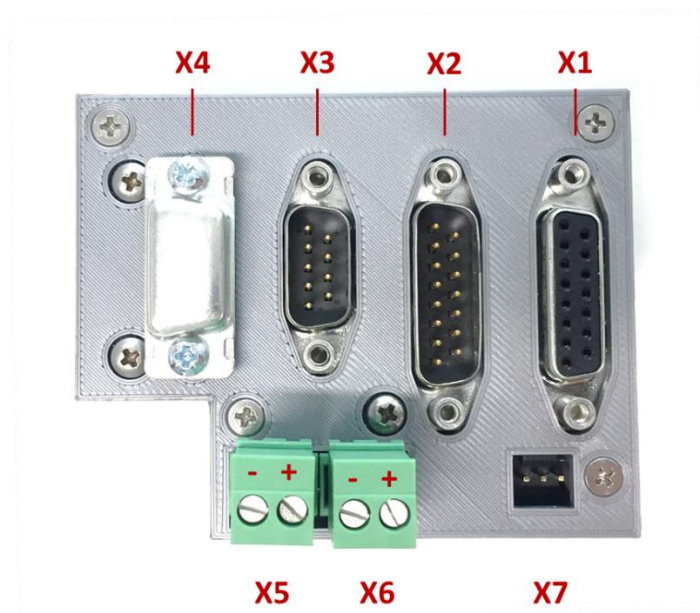


Abbildung 4: Rückansicht für Betrieb mit μ SPEED Sensor (mit Aufsteckplatine) - Anschlüsse Zwischensteckverbinder

5.2.2 X1: Sensor

Anschluss für μ SPEED Sensor.

Typ: D-SUB 15 female

Achtung: Dieser Anschluss, sowie daran angeschlossene Geräte müssen für den geeichten Betrieb gesichert werden (Siehe Abschnitt „Siegelstellen bei Anschluss des Laser-Sensors μ SPEED“).

Achtung: Der Schirm des Sensorkabels muss gesondert geerdet werden. Dies kann zum Beispiel über eine geerdete Schirmklemme erfolgen.

5.2.3 X2: IO

Digitale binäre Ein- und Ausgänge des Zählers.

Typ: D-SUB 15 male

Pin	Funktion	Richtung
1	Zählung unterdrücken	In
2	Zähler nullen (Längenreset)	In
3	Option Offsetmessung	In
4	Option Restlänge	In
5	Zähler messbereit	Out
6	Ausgang 3	Out
7	Option Ablängen Schleichfahrt (Vorkontakt)	Out
8	Option Ablängen Stopp (Stoppkontakt)	Out
9	GND für IO-Steckverbinder (ggf. brücken mit Pin 10)	Out
10	GND (intern gebrückt mit Pin 11, 12)	Out
11	GND (intern gebrückt mit Pin 10, 12)	Out
12	GND (intern gebrückt mit Pin 10, 11)	Out
13	18..24V DC (intern gebrückt mit Pin 14)	Out
14	18..24V DC (intern gebrückt mit Pin 13)	Out
15	12..24V für IO-Steckverbinder (ggf. brücken mit Pin 14)	Out

Achtung: Bei Nutzung der Optionen Restlänge, Offsetmessung und Zählung unterdrücken muss die Schnittstelle X2: IO gesichert werden.

Abbildung 5: Belegung „IO“ Schnittstelle

5.2.4 X3: Serial

2x RS232 Schnittstellen des MID-COUNTER.

Typ: D-SUB 9 male	Pin	Funktion
	1	reserviert
	2	RS232-1 Tx
	3	RS232-1 Rx
	4	RS232-2 Rx
	5	RS232 GND
	6	reserviert
	7	reserviert
	8	RS232-2 Tx
	9	reserviert

Abbildung 6: Belegung „RS232“ Schnittstelle

5.2.5 X4: Pulse

Impulsspurausgang des μ SPEED Laser-Sensors. Standardmäßig gibt der Laser-Sensor ein Quadratursignal mit 1000 Impulsen pro Meter aus.

Typ: D-SUB 9 female

Pin	Funktion	Richtung
1	GND	Out
2	Einzelmesswert gültig	Out
3	A	Out
4	/A	Out
5	GND	Out
6	12..24V DC	Out
7	Richtung	In
8	B	Out
9	/B	Out

Abbildung 7: Belegung „Pulse“ Schnittstelle

Achtung: Dieser Anschluss, sowie ggf. daran angeschlossene Geräte müssen für den geicherten Betrieb gesichert werden (Siehe Abschnitt 8.2).

Achtung: Die Signale A, /A, B, /B verwenden TTL (0V/5V) Pegel. Es dürfen hier keine Signale mit HTL-Pegeln angelegt werden, da die Pins nicht 24V tolerant sind!

5.2.6 X5: Laser Interlock

Anschluss für Interlockschaltkreis zur Freigabe des Lasers.

Belegung: Siehe Abbildung 4.

Typ: Phoenix Contact MVSTBR 2,5

5.2.7 X6: Supply

Spannungsversorgung des Systems.

Belegung: Siehe Abbildung 4.

Typ: Phoenix Contact MVSTBR 2,5

5.2.8 X7: Diag

Diagnoseschnittstelle.

Achtung: Dieser Anschluss muss für den geeigneten Betrieb gegen Benutzung gesichert werden (Siehe Abschnitt „Siegelstellen bei Anschluss des Laser-Sensors µSPEED“).

5.2.9 Beschaltungsbeispiel

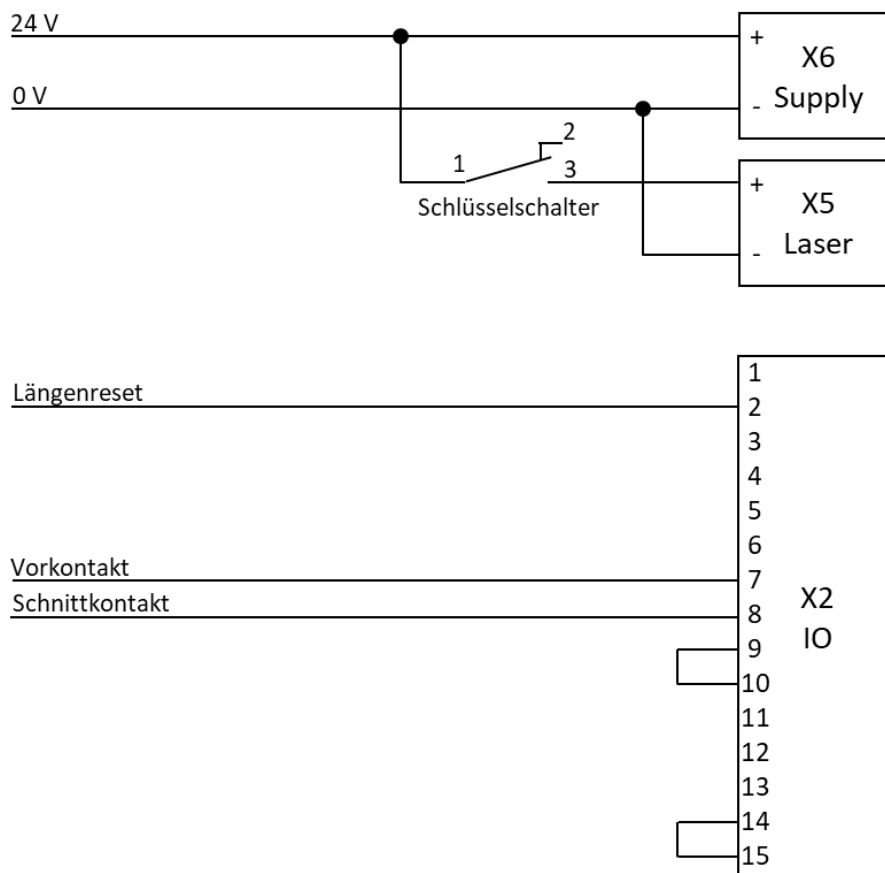


Abbildung 8: Beispielbeschaltung für Laserbetrieb

5.3 Anschluss bei Betrieb mit Drehgeber

5.3.1 Übersicht

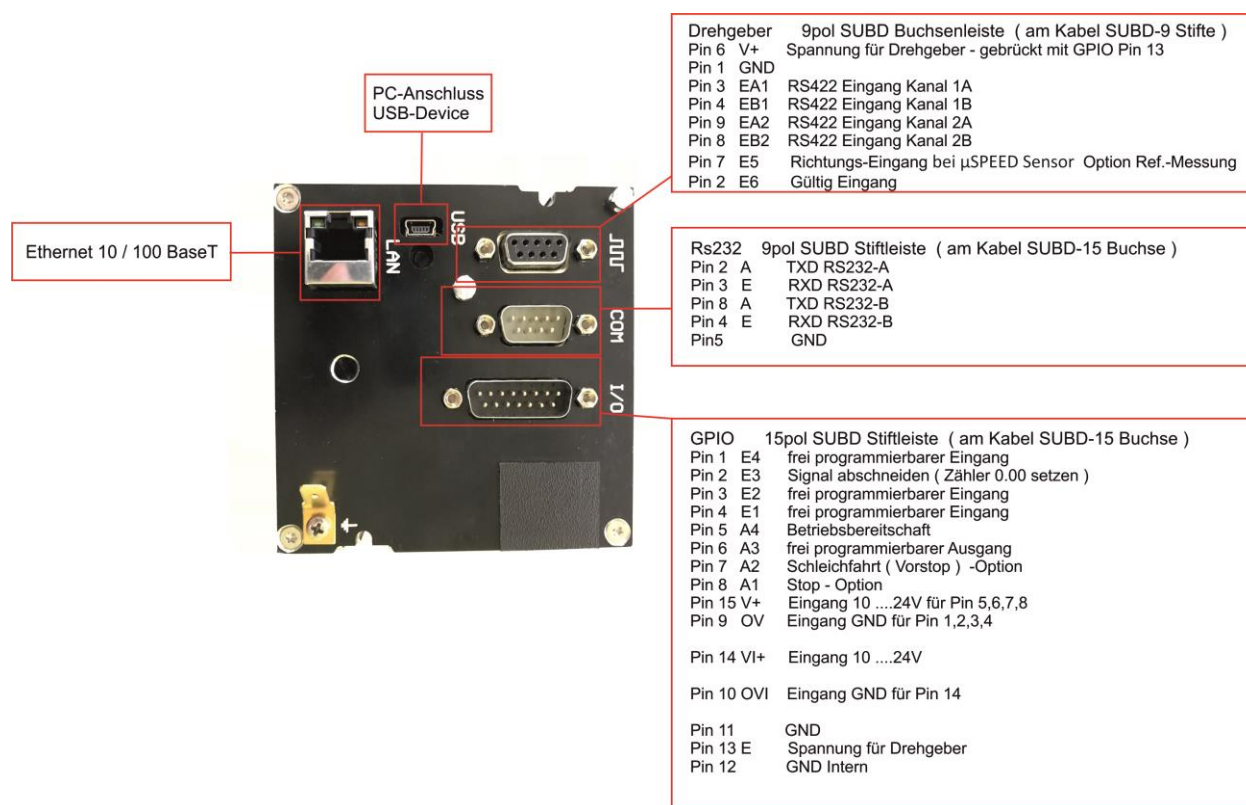


Abbildung 9: Rückansicht für Drehgeberanschluss (ohne Aufsteckplatine)

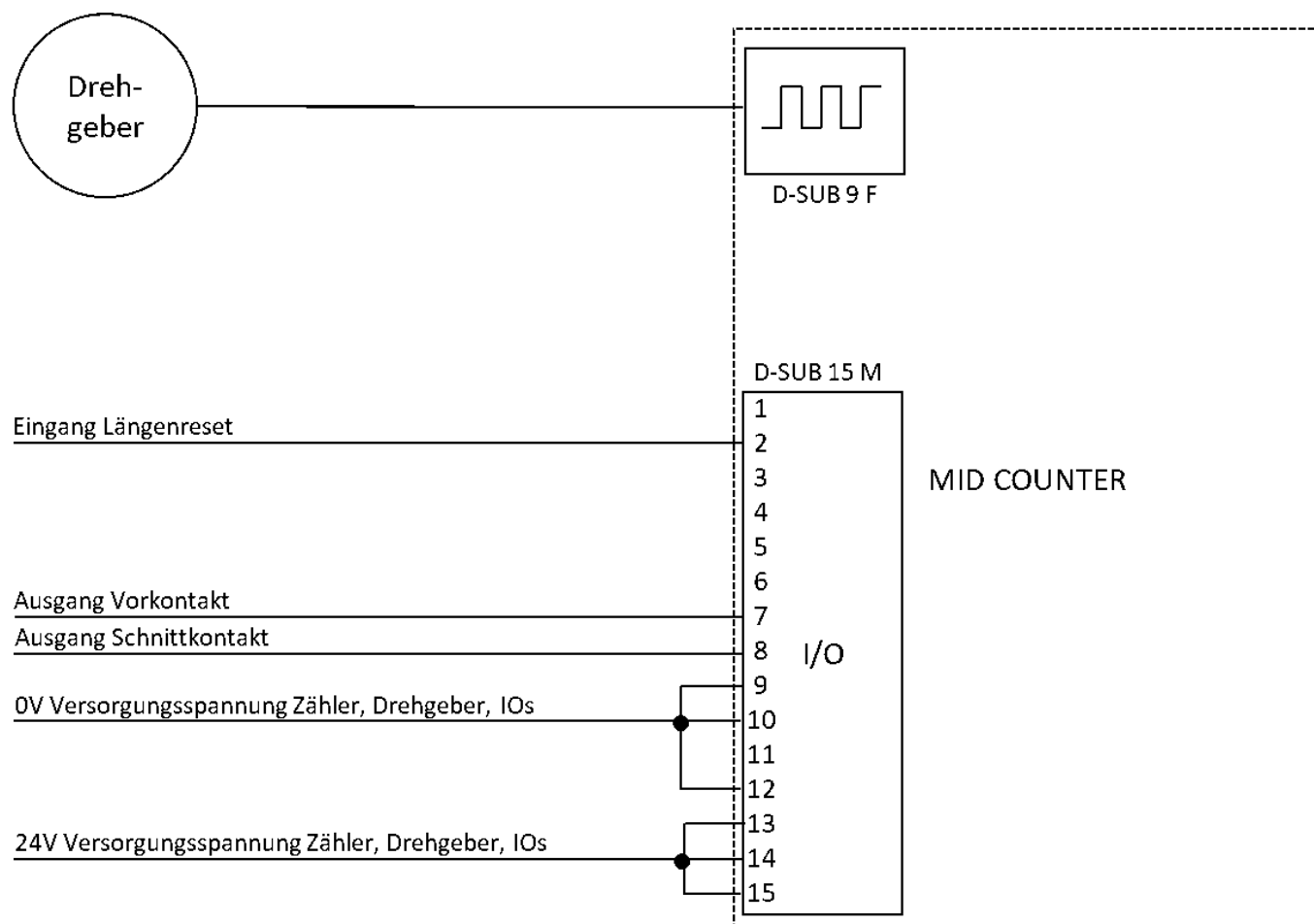
5.3.2 Belegung der Eingänge

Eingang	Belegung	Funktion 1
1	GPIO Pin 4	Option Restlänge
2	GPIO Pin 3	Option Offsetmessung
3	GPIO Pin 2	Signal abschneiden (Zähler nullen)
4	GPIO Pin 1	Option Zählung unterdrücken
5	Geber Pin 7	Option Referenz-Messung
6	Geber Pin 2	Nicht genutzt (bei μ SPEED verwendet)

Abbildung 10: Belegung der Eingänge

Achtung: Bei Nutzung der Optionen Restlänge, Offsetmessung und Zählung unterdrücken muss die GPIO Schnittstelle gesichert werden.

5.3.3 Beschaltungsbeispiel



5.4 Kabellängen

Kabel	Länge
Spannungsversorgung	< 2,5 m
GPIO	< 2,5 m
RS232	< 10 m
Drehgeber / RS422	< 25 m
Ethernet / LAN	< 25 m
USB	< 2 m

5.5 Verwendete Schnittstellen

Für Kommunikationszwecke sind zwei RS232 Schnittstellen vorhanden. Gekennzeichnet mit RS232A und RS232B. RS422 wird nur als Interfacesignal für den Sensor verwendet. Sie hat 2 physikalische Kanäle für Phase-A und Phase-B.

RS485 ist keine vorhanden

5.5.1 Ethernetschnittstelle

Die Ethernetschnittstelle kann mit verschiedenen Protokollen belegt werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

Zeitserver Abfrage

Siehe Abschnitt 7.5

Es können TCP-Server (RFC 868) unter Port 37 oder UDP-Server (RFC 958) unter Port 123 zur Zeitsynchronisation abgefragt werden.

WEB-Server

Siehe Abschnitt 7.7

Der eingebaute WEB-Server kann mit Standard HTTP/1.1 (RFC 2616) GET und POST Befehlen abgefragt werden. Damit ist es möglich Parameter abzufragen und zu ändern. Die Änderung rechtlich relevanter Parameter ist nur im ungesicherten Zustand möglich.

Daten Verbindung

Siehe Abschnitt 7.7

Zur direkten Anbindung an eine SPS gibt es 3 Protokolle, ZW2, ZW3, MODBUS. Die physikalische Verbindung kann dafür über das Ethernet oder über eine RS232 eingestellt werden. Eine Beschreibung der Protokolle ist im Handbuch 10.3 zu finden. Rechtlich relevante Parameter können über diese Protokolle nicht geändert werden. Auch nicht im ungesicherten Zustand.

DB Eintrag

Siehe Abschnitt 7.8

Nach dem Rücksetzen des Zählers wird ein Datensatz gebildet und sofort einen externen Server gesendet. Eine mögliche Antwort des Servers wird in dem Zähler nicht verarbeitet. Das Datenformat der Modi XML, UDP, JSON und SOAP ist im Handbuch 10.3 zu finden.

P-Touch Druck

Siehe Abschnitt 7.10

Zum Drucken wird „NetBIOS Frames Protocol“, RAW über TCP Port 9100 genutzt. Eingehende Daten beschränken sich auf den Drucker Status.

6 Inbetriebnahme

6.1 Menüsteuerung/Tastenfunktionen



Abbildung 11: Frontalansicht mit Bedienelementen

Es stehen 4 Tasten zur Steuerung der Menüs zur Verfügung.

Taste	Funktion
[000]	Reset, OK bzw. Ende
[P]	Programm bzw. Anwahltaste
[auf]	Auswahl bzw. Inkrement
[ab]	Auswahl bzw. Dekrement

Abbildung 12: Tasten zur Bedienung des Zählers

In den Einstellungs-, Archiv- und Eingabe Menüs werden mögliche Tastenfunktion zu jeder Taste in der untersten Zeile des Displays angezeigt.

6.1.1 Funktionen Taste [000]

Die Taste [000] dient zum Reset des Zählerstands, zum Bestätigen von Eingaben in den Einstellungs-, Archiv- und Eingabe Menüs und zum Beenden von Einstellungen oder Menüfenstern um in die Betriebsanzeige zurückzukehren.

6.1.2 Funktionen Taste [P]

Mit einem kurzen Tastendruck auf die Taste [P] erreicht man das Eingabe-Menü, hier werden auftragsbezogene Daten, Längen-Vorgabe und ggf. Auftrags-/Personal Nummer angezeigt (siehe Sollwertvorgabe).

Mit einem langen Tastendruck auf die [P] Taste gelangt man in die Einstellungs-Menüs. Ist der Zähler durch eine PIN-Eingabe gesichert, muss hier den verwendeten PIN eingegeben werden.

6.1.3 Funktionen Taste [auf]

Die Taste [auf] dient zum einen zur Auswahl von einzelnen Menü- bzw. Einstellungspositionen sowie zum Einstellen von Werten. Darüber hinaus gelangt man im Betriebsmodus über einen kurzen Tastendruck in das Archivmenü mit ID Suche und mit einem langen Tastendruck in die Schichtsummen Anzeige.

6.1.4 Funktionen Taste [ab]

Die Taste [ab] dient zum einen zur Auswahl von einzelnen Menü bzw. Einstellungspositionen sowie zum Einstellen von Werten.

Darüber hinaus gelangt man im Betriebsmodus über ein kurzes Drücken in das Archivmenü mit Anzeige der letzten Messwerte.

6.1.5 LCD-Kontrast

Taste [000] festhalten [auf] oder [ab] dazu drücken, beide Tasten loslassen.

So oft wiederholen bis der Kontrast ausreichend justiert ist.

6.2 Einschaltmeldung



Nach Anlegen der Betriebsspannung versucht der Zähler eine Netzwerkverbindung aufzubauen. Während diesem Zustand zeigt das Display diese Anzeige.

Bei eingestecktem Netzkabel und richtig konfigurierten Netzwerkeinstellungen wird nach Bezug einer IP-Adresse diese Anzeige angezeigt, bevor der Zähler automatisch zur Startanzeige wechselt.

Das Symbol @ signalisiert den ONLINE Zustand, außerdem wird die aktuelle Uhrzeit mit einem Zeitserver synchronisiert. Bei fehlendem Netzwerk oder falschen Einstellungen bekommen Sie den blinkenden Hinweis „Netzkabel prüfen“ (siehe nächste Abbildung).



Diese Anzeige kann mit der Taste [000] abgebrochen werden, um die Netzwerkeinstellungen im Einstellungsmenü zu korrigieren.

Die in der Abbildung gezeigte Softwareversion, sowie -CRC dient nur Beispielszwecken.

6.3 LED-Funktion

Farbe	Bedeutung
Blau	Messung / Zähler OK
Grün	Bei Ablängen: Sollwert erreicht
Rot	Ein Fehler liegt an
Gelb	Bei Lasermessung: Ungültiger Messwert

6.4 Startanzeige

Nach dem Einschalten und der Überprüfung der Netzwerkverbindung wird für eine kurze Zeit eine Startanzeige mit Informationen zur Firmware und Konfigurationsfreigabe angezeigt bevor das Display in die Betriebsanzeige wechselt.



Die ersten 3 Zeilen enthalten Informationen zu Firmware. In der 4. Zeile wird die Seriennummer des MID-COUNTER angezeigt.

Je nach Einstellung des Betriebsartenschalters (siehe Abschnitt 8.1) erscheint am Ende der 5. Zeile ein geöffnetes Schloss für die erweiterten Einstellungen oder ein Schloss für Standardeinstellungen.

Für den regulären Betrieb muss hier ein geschlossenes Schloss angezeigt werden.

In der Startanzeige kann die PIN eingegeben werden um in das Einstellungs Menü zu wechseln. (Siehe Abschnitt 7.1)

6.5 Betriebsanzeige



Während des regulären Betriebs erscheint in der oberen Hälfte des Displays der aktuelle Zählerstand in großen Zahlen.

In den unteren Zeilen werden die Informationen zur aktuellen Geschwindigkeit, der eingestellten Längenvorgabe und falls eingegeben eine Auftrags-/Personalnummer angezeigt.

In der untersten Zeile sind links jeweils 4 Symbole für die Eingangs- und Ausgangs-Zustände angezeigt. Der Online-Status wird mit @ signalisiert. ID zeigt die aktuelle Messident-Nummer unter der der Datensatz archiviert wird.

Bei Verwendung einer Lasermessung erfolgt die Anzeige einer ungültigen Messung durch eine rot LED unten links.

6.5.1 Tastenfunktionen in der Betriebsanzeige

Taste	Funktion
[000]	Rückstellen des Zählers auf 0.00 und archivieren des letzten Messwertes.
[P] kurz gedrückt	Eingabemenü für Vorgaben, Referenznummer und Schicht löschen
[P] lang gedrückt	führt über PIN Eingabe in das Einstellungs Menü
[Auf] kurz gedrückt	Archiv mit Suche nach ID
[Auf] lang gedrückt	Schichtsummen Anzeige
Taste [Ab]	Archiv letzte Messwerte

6.5.2 Eingabemenü (kurzer Tastendruck [P])

```

** Eingaben **
Länge
Vorgabe 00.00
Auftrag/Personal
Nummer : 0000165
Schicht löschen
Lösch-PIN : 0000
Ende ändern ↑ ↓

```

Im Eingabemenü für Vorgaben können Eingaben zu dem aktuellen Auftrag geändert werden oder die Schichtdaten gelöscht werden.

In der Zeile Vorgabe kann die gewünschte Länge des Auftrags eingestellt werden.

In der Zeile Nummer: kann eine Referenznummer für Auftrag/Personal eingegeben werden, die lediglich im Archiv mitgeführt wird.

In der Zeile Lösch-Pin kann ein Pin eingegeben werden um die Schichtdaten zu löschen. (Siehe Abschnitt 7.6)

6.5.3 Archiv (kurzer Tastendruck [ab])

```

** Archiv **
Messwert-ID:
> 51700000039
Meter: 0.05 m
Las. Messung ungültig
Ende Druck ↑ ↓

```

Zeigt die Werte der letzten Messung, Länge, Zeit und Datum sowie die Auftragsnummer.

Mit den Tasten [auf], [ab] können vorhergehende Aufträge angezeigt werden.

Jeder Datensatz wird mit einer Checksumme abgelegt, bei einem Speicherfehler wird dieser über die Meldung „Speicherfehler“ signalisiert.

Falls ein Messdatensatz ungültig ist (Schwelle Gut Limit überschritten, Ungültig-Eingang gesetzt) wird dies über die Meldung „Las. Messung ungültig“ signalisiert. Ungültige Messdatensätze sind nur bei Einstellung des Sensortyp „Laser“ möglich.

Bei eingerichtetem Drucker kann eine Kopie des Etiketts mit [P] gedruckt werden.

6.5.4 Archiv mit Suche nach ID (kurzer Tastendruck [auf])

```

** Archiv **
Eingabe Messwert-ID:
> 517000000000
-----
Meter: 25.09 m
ZS: 27.03.18 11:00:49
Auftr.Nr: 165
Ende ← ↑ ↓

```

Wird das Menü Archiv über die Taste [auf] angewählt gelangt man in die ID-Suche. Hier kann über die Eingabe einer früheren Identnummer der entsprechende Auftrag angezeigt werden

Die Eingabe erfolgt über die Tasten [auf], [ab] und [P]

6.5.5 Schichtsummen (langer Tastendruck [auf])

```


Schichtsummen
Summe m: 0.50 m
Stück : 500
✓

```

Zeigt die aktuellen Schicht- oder Periodenwerte an.

7 Einstellungsmenü

In der Betriebsanzeige kann über langes drücken der Taste [P] die Startanzeige angezeigt und mittels Pin Eingabe das Einstellungsmenü aufgerufen werden.

Erweiterte Einstellungen für die rechtlich relevanten Parameter die nur durch Umschaltung des versiegelbaren Schalters verändert werden können, sind im Folgenden durch  gekennzeichnet.

7.1 Pin Eingabe / Einstellungen zurücksetzen

```

MID COUNTER
Version: V1.72
SW-CRC: 93704C14 ✓
Ser. Nr.: 517
-----
Eingabe PIN: > 0_
✓ → ↑ ↓

```

Zur Pin Eingabe die benötigte Ziffern über die Tasten [auf] und [ab], sowie die Taste [P] zur Anwahl der Eingabeposition auswählen und mit der Taste [000] bestätigen.

Mit den Tasten [auf], [ab] kann nun das gewünschte Menü angesteuert und mit Taste [P] ausgewählt werden. Innerhalb eines gewählten Menüs wird die gewünschte Zeile mit den Tasten [auf], [ab] angewählt und über die Taste [P] in den Änderungsmodus geschaltet. Die Einstellung erfolgt dann über die Tasten [auf], [ab] bzw. [P] zur Anwahl der Eingabeposition. Nach korrekter Eingabe wird diese über die Taste [000] gesichert.

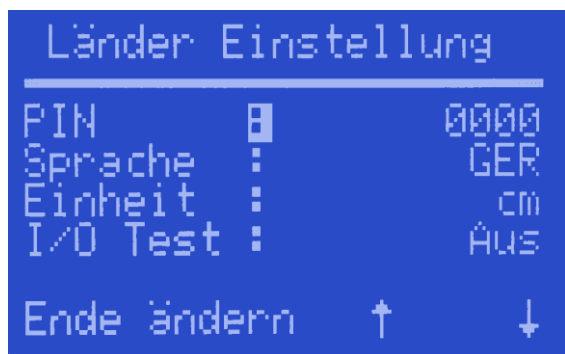
Die PIN Eingabe bezieht sich auf alle Parameter.

Ist ein PIN aktiviert (siehe Abschnitt 7.2 Punkt „PIN“), wird sowohl für die rechtlich relevanten Parameter als auch für die allgemeinen Parameter ein PIN benötigt.

Für die Einstellung der rechtlich relevanten Parameter ist zusätzlich der ungesicherte Zustand notwendig.

Es ist ein fester Pin 7364 zum Zurücksetzen auf Standardwerte hinterlegt. Die erweiterten Einstellungen bleiben dabei erhalten.

7.2 Länder Einstellung



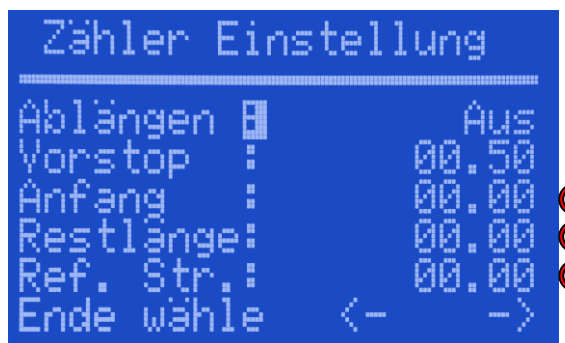
PIN: Hier kann zum Schutz der Einstellungen einen PIN eingetragen werden, der dann bei Aufruf der Einstellungen eingegeben werden muss. 0000 bedeutet kein PIN gesetzt

Sprache: GER oder ENG wählbar. Menüsprache Deutsch oder Englisch

Einheit: Einstellung der Maßeinheit Meter in mm oder cm. Für Länder ohne Welmec Erfordernis ist außerdem Inch mit 2 oder 3 Nachkommastellen möglich. **Im Welmec-Bereich ist Inch nicht zugelassen**

I/O Test: Möglichkeit die Ein- und Ausgänge auf Funktion zu prüfen

7.3 Zähler Einstellungen



Ablängen: Ein oder Aus wählbar. Gibt die Funktion Messen und Ablängen mit Vorstop frei.

Vorstop: Der eingestellte Wert erzeugt das Ausgangssignal „Schleichfahrt“ vor Erreichen der Sollwert Vorgabe.

Anfang: Wird Eingang 3 während der Messung aktiviert, erhält der Messwert die bei Anfang eingestellte Zugabe als Aufschlag. Z.B. für feste Länge bei Rollenanfang

Restlänge: Die eigentliche Messung erfolgt bei belegtem Eingang 4. Mit inaktivem Eingang 4 wird die eingestellte Restlänge zu dem Messwert addiert. Z.B. Lichtschranke an Messtisch.

Ref. Str.: Distanz zweier Lichtschranken zur Ermittlung eines temporären Korrekturfaktors.

Die Einstellungen werden im Meter eingegeben.

Achtung: Zugabe und Restlänge nur bei erweiterten Einstellungen möglich!

7.4 LAN (DHCP – IP)

```

LAN Einstellungen
-----
DHCP ☐ Ein
IP : 010.111.121.041
Net : 255.255.248.000
Gatew: 010.111.120.001
Ende wähle <- ->

```

DHCP: EIN oder AUS wählbar. Stellt ein ob der Zähler seine IP aus dem Netzwerk beziehen soll.

Hinweis: DHCP – EIN kann dazu führen, dass das Zählwerk ggf. mit einem Neustart eine andere IP Adresse erhalten kann. Dies kann dazu führen, dass das Zählwerk über Netzwerk verbundene Steuerungen nicht mehr erreichbar ist.

IP: Die aktuelle IP des Zählers.

Net: Netzwerkmaske

Gatew. IP-Adresse des Gateways

7.5 Zeitserver

Die Uhrzeit des Zählwerks muss mit einem NTP-Zeitserver synchronisiert werden. Oft sind Zeitserver in den Netzwerkgateways vorhanden bzw. können dort aktiviert werden. Ein über das Internet erreichbarer Zeitserver wird z.B. von der PTB unter IP 152.53.103.104 Port 37 zur Verfügung gestellt.

```

Zeit-Server
-----
Benutzen ☐ Ein
Zeitzone: 1
Port: 00123
IP: 192.053.103.104
Ende wähle <- ->

```

Benutzen: Ein oder Aus wählbar. Nur wenn kein Ethernet-Netzwerk möglich ist sollte diese Funktion ausgeschaltet sein. Ausgeschaltet werden im Archiv keine Zeiteinträge protokolliert.

Zeitzone: -11 ... 12 wählbar. Für Zentraleuropa den Wert 1 eintragen.

Port: Port Nummer des Zeitserver.

IP: Die IP des Zeitserver.

7.6 Schicht Zähler

```

Schicht Zähler
-----
Zählung ☐ Aus
Lösch-PIN : 0500
löschen um: 00:00
Min. Länge: 00.00
Ende wähle <- ->

```

Zählung: EIN oder AUS wählbar. Gibt die Funktion Schicht-Zähler frei.

Lösch-PIN: PIN zum Löschen des Schichtzählers (siehe Abschnitt 6.5.2).

Löschen um: Uhrzeit für zeitgesteuertes Löschen der Schicht-Zähler

Min. Länge: Minimale Länge, die eine Messung haben muss um in dem Schicht-Zähler erfasst zu werden. Kleinere Längen werden im Archiv erfasst, aber nicht in der Schicht berücksichtigt.

7.7 Ethernet und Port

Das Zählwerk besitzt einen eingebauten Web-Server zum Abruf der Archiv-Daten und zur Konfiguration der Zähler Parameter (siehe Web-Server). Außerdem gibt es einen weiteren Ethernet-Port zur Kommunikation mit anderen Geräten (siehe Abschnitt 8.9).

```

Server Schnittstelle
-----
WEB-Server
WEB-Port 00080
Daten Verbindung
Protokoll: off
Data-Port: 00000
Ende wähle <- ->

```

WEB-Port: Tragen Sie hier ein unter welchem Port Sie den Zähler mit einem Browser erreichen wollen

Protokoll: Für die Auswahl des Netzwerk Kommunikationsprotokolls zu einem übergeordneten Rechner oder einer SPS-Steuerung.

Data-Port: Einstellung des Ports der Gegenstelle

7.8 Datenbank-Anbindung

Mit jedem Reset des Zählers kann ein Datensatz selbstständig an eine externe Datenbank gesendet werden.

```

DB Eintrag
-----
Mode 0 off
Port : 00000
IP : 192.168.000.174
Wied.Zeit ms: 00000
Ende wähle <- ->

```

Mode: XML, UDP, JSON, SOAP und off wählbar. Stellen Sie hier das gewünschte Protokoll ein (siehe Abschnitt 10.3).

Port: Portnummer des Datenbank-Rechners

Net: IP des Datenbank-Rechners

7.9 Serielle Schnittstellen

Zur seriellen Kommunikation mit anderen Steuerungen gibt es zwei RS232 Schnittstellen. Beide Schnittstellen befinden sich auf demselben 9poligen D-Sub Steckverbinder (siehe Abschnitt 5.2.4 bzw. 5.3).

```

Schnittstellen
RS232-A
Protokoll 0 off
Baud : 115200
RS232-B
Protokoll: off
Baud : 115200
Ende wähle <- ->

```

RS232-A Protokoll: Print, Disp, ZW3, ZW2 und off wählbar. Dient zur Auswahl des RS232-Kommunikationsprotokolles mit einer anderen Steuerung (SPS).
Siehe Abschnitt 8.9.

Baud: 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 wählbar.

RS232-B Protokoll: Print, Reader ID Read, ZW3, ZW2 und off wählbar. Dient zur Auswahl des RS232-Kommunikationsprotokolles mit einer anderen Steuerung (SPS).
Siehe Abschnitt 8.9.

Baud: 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 wählbar.

7.10 P-Touch Druck

```

P-Touch Druck
-----
Mode  [H]      off
Port :         09100
IP   : 192.168.000.171
Template: 000000145
Ende wähle  <-  ->

```

Mode: RS232, ETH und Off wählbar. Einstellung der Schnittstelle zum Drucker

Port: Empfangsport des Druckers bei ETH Schnittstelle. Üblich ist 9100 für RAW Netzwerk-Drucker.

IP: IP-Adresse des Netzwerk-Druckers

Template: Kennziffer zur Steuerung eines vordefinierten Etiketts

Hinweis zum P-Touch Editor

Die P-Touch Software gehört zum Lieferumfang des Druckers

Sie können mit dem P-Touch Editor das Formular nach ihren Wünschen erstellen. Für die Parameter aus dem Zähler können Sie beliebige Platzhalter Texte setzen. Die Platzhalter müssen Sie als erstes auf die neue Vorlage bringen, da die Reihenfolge in dem späteren Template Eintrag wiedergegeben wird. Also das erste Feld, das Sie setzen entspricht der 2ten Stelle in dem Template Eintrag des Zählers. Die 1. Stelle steht für das Formular. Sie können 4 Formulare (1...4) benutzen. Anderen Textfelder die nicht von dem Zähler überschrieben werden sollen, sind unter Eigenschaften als "Text kann nicht bearbeitet werden" zu kennzeichnen. Das Formular müssen Sie dann aus dem P-Touch Editor mit "Vorlage übertragen" an den Drucker übergeben, es bleibt dort gespeichert. Übertragen können Sie mit Ethernet oder USB.

Template Eintrag:

- 1. Stelle: gespeichertes Formular (Vorlage übertragen -> Schlüsselnummer)
- 2...8 Stelle: Parameter, der in ein Textfeld eingetragen werden soll.

Parameter:

Parameter	ID	Beispiel
1	Messwert	12.34 m
2	Messwert geteilte Messung	12.34 m
3	Gesamte Länge	12.34 m
4	Messwert ID	5702000000136
5	Order ID	12345
6	Vorgabe	12.34 m
7	Uhrzeit und Datum (01.11.17 09:35:10)	01.11.17 09:35:10
8	Uhrzeit	09:35:10
9	Datum	01.11.17
0	Text aus Übergabe einer Datenbank	Text

Beispiel: „21489“ Formular 2 mit Messwert, ID, Zeit und Datum.

7.10.1 Drucker Anschluss über serielle Schnittstelle

115200 Baud, 8N1

RS232-A D-SUB9 Buchse	Signal	Drucker D-SUB9 Buchse
2	TXD	3
3	RXD	2
5	GND	5

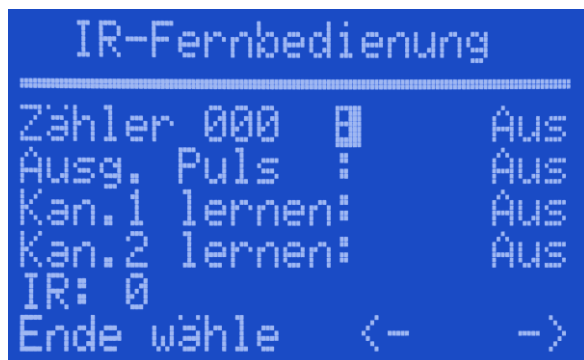
Abbildung 13: Pinbelegung für Anschluss über RS232-A Schnittstelle

RS232-A D-SUB9 Buchse	Signal	Drucker D-SUB9 Buchse
8	TXD	3
4	RXD	2
5	GND	5

Abbildung 14: Pinbelegung für Anschluss über RS232-B Schnittstelle

7.11 IR-Fernbedienung:

Mit einer IR-Fernbedienung ist es möglich den Zähler aus einer kurzen Entfernung auf 000 zu setzen. Dabei ist mit der Fernbedienung auf den Zähler zu zielen und die angelernte Taste zu drücken. Mit einem 2. Kanal kann man eine 2 Sec. Impuls an Ausgang 3 aktivieren.



Zähler 000:	Reset für Zähler mit Kanal 1 aktivieren
Ausg. Puls: 2	Ausgangspuls für Ausgang 3 mit Kanal aktivieren
Kan.1 / Kan.2 lernen:	Eine IR Fernbedienung anlernen. Dazu die Fernbedienung in Richtung Zähler halten und gewünschte Taste betätigen. Dann Kanal 1 oder Kanal 2 lernen auf ein setzen.
IR:	IR zeigt an, dass ein Signal empfangen wurde. Wert = 0 : kein Signal empfangen Wert > 0 : Signal empfangen.

Die IR-Schnittstelle (Tasten-Fernbedienung) kann zum Rücksetzen des Messwertes genutzt werden. Sie verhält sich dann genau wie Eingang 3 (I/O-Schnittstelle Pin 2).

Eine weitere Taste der Fernbedienung kann einen Puls von 200 ms an dem Ausgang-3 (I/O-Schnittstelle Pin 6) erzeugen.

Eine Datenkommunikation ist über die IR-Schnittstelle nicht möglich.

8 Erweiterte Einstellungen/Siegelstellen

Achtung: Die erweiterten Einstellungen verändern die rechtlich relevanten Parameter. Bei eichfähigen Systemen ist dies nur im Beisein eines Eichbeamten zulässig.

8.1 Freigabe EIN/AUS

Die erweiterten Einstellungen sind nur dann wählbar, wenn der Freigabeschalter (für Laserbetrieb sowie für Drehgeberbetrieb siehe Abschnitt 8.3) im Uhrzeigersinn gegen den Anschlag gedreht wird. Der Schalter befindet sich auf der Rückseite des MID-COUNTER und wird mit einem Siegel verschlossen.

Nach der Konfiguration der erweiterten Einstellungen ist der Schalter wieder gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag zu drehen.

Hinweis: Die Schalteröffnung ist anschließend mit einem Siegel zu verschließen!

8.2 Siegelstellen bei Anschluss des Laser-Sensors „μSPEED“

Um Manipulationen zu verhindern müssen für einen geeichten Betrieb an den folgenden Positionen Siegel angebracht werden (siehe Abbildung 15, Abbildung 16 und Abbildung 17):

- A: Schnittstelle X4 Pulse: Bei Nichtverwendung des Ausgangs muss eine Blindkappe aufgesetzt werden und diese durch ein Siegel gesichert werden. Falls der Ausgang verwendet wird, muss der gesamte Signalweg gesichert werden. Weiterhin wird über das Siegel der Zwischensteckverbinder gegen Demontage gesichert.
- B: Schnittstelle X1 Sensor: Sicherung des Sensorkabels gegen Abstecken
- C: Schnittstelle X7 Diag: Sicherung des Anschlusses gegen Benutzung
- D: Freigabeschalter: Sicherung des Drehschalters gegen Aktivieren des erweiterten Modus. Das Siegel muss aufgebracht werden nachdem der Drehschalter bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn gedreht wurde.
- E: Gehäuse: Sicherung gegen Demontage des Zählergehäuses
- F: Sensorkabel: Sicherung des Sensorkabels gegen Abstecken

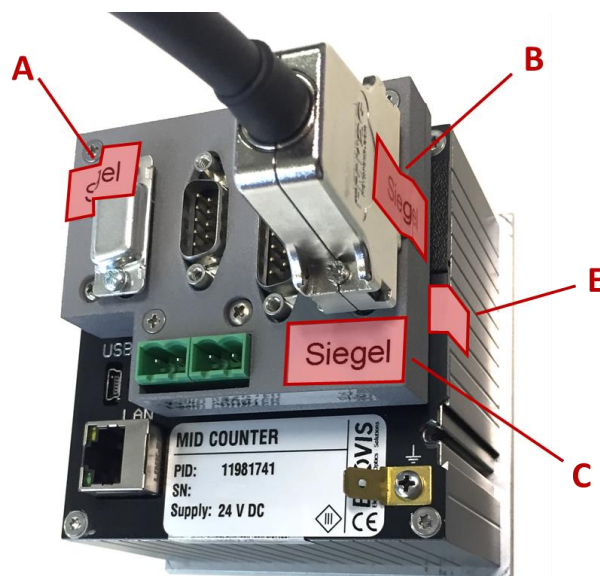


Abbildung 15: Siegelstellen MID-COUNTER für Laserbetrieb

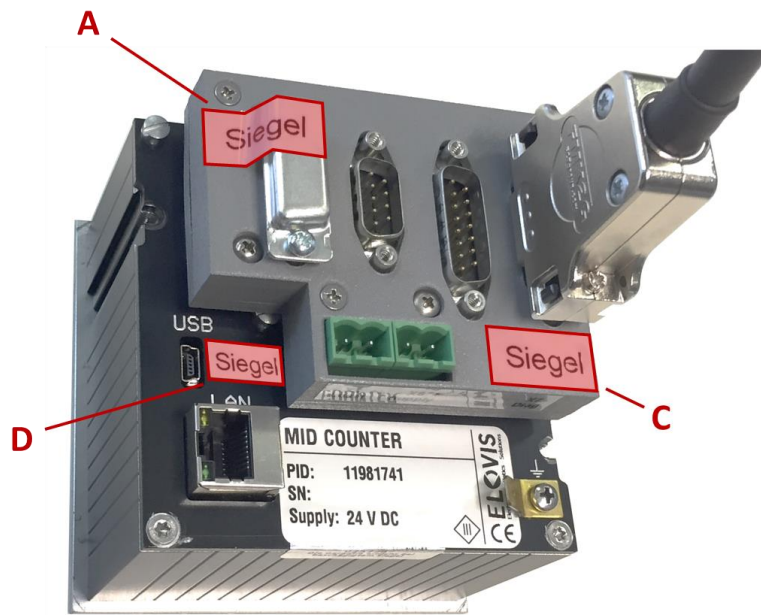


Abbildung 16: Siegelstellen MID-COUNTER für Laserbetrieb

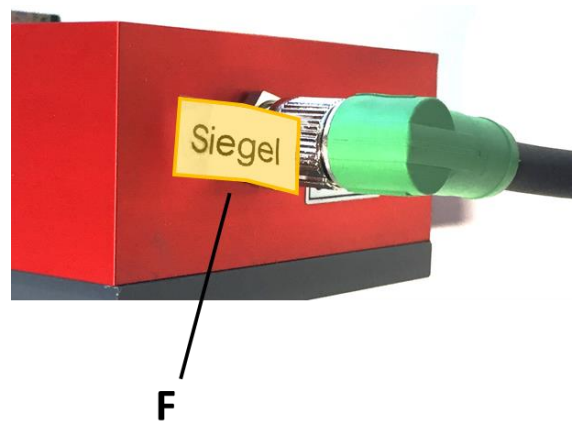


Abbildung 17: Siegelstellen µSPEED Sensor

8.3 Siegelstellen bei Anschluss „Drehgeber“

Die Verbindung MID-COUNTER - Drehgeber muss mit einem Plombierdraht und Plombe gesichert werden. Dazu sind entsprechende Plombierschrauben (siehe Abbildung 18) vorhanden.

Die Schalteröffnung neben der USB-Buchse muss mit Klebesiegel versiegelt werden.

Ein weiteres Klebesiegel ist über die Kante Rückwand / Gehäuse gegen Öffnen des Zählers zu kleben.

Die GPIO Schnittstelle muss bei Nutzung der Optionen Restlänge, Offsetmessung und Zählung unterdrücken mittels Klebesiegel so gesichert werden müssen die entsprechenden Pins der GPIO-Schnittstelle gesichert werden. Dies kann zum Beispiel durch ein Klebesiegel geschehen.

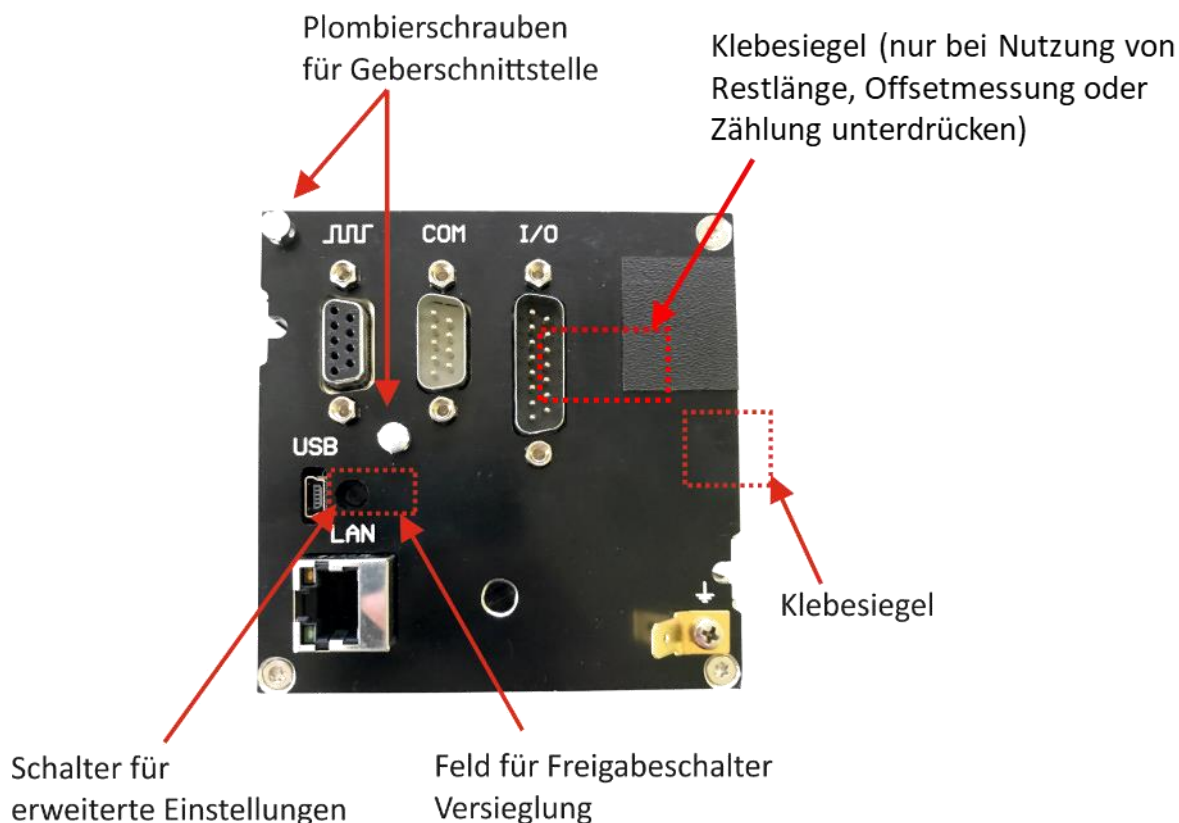


Abbildung 18: Siegelstellen für Drehgeberbetrieb

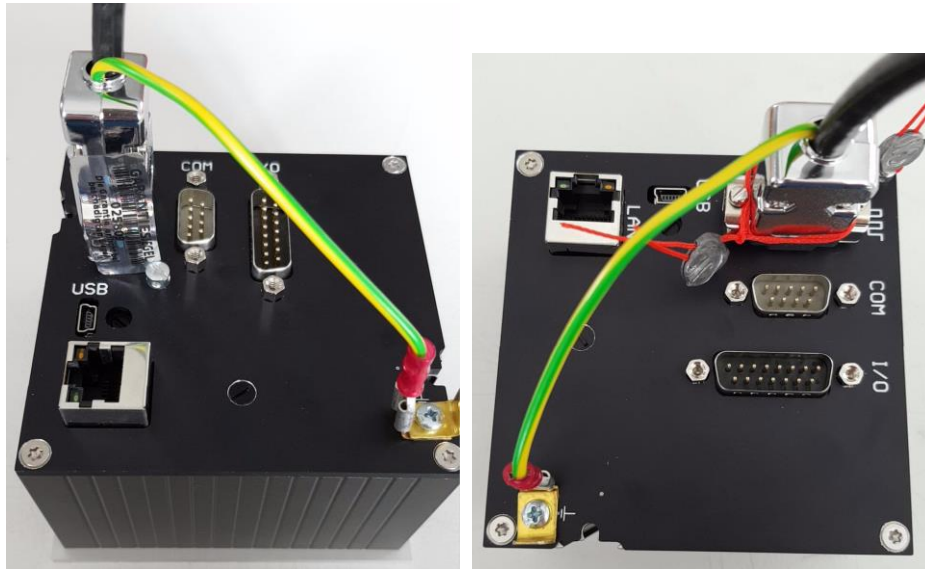


Abbildung: Siegelstellen für Drehgeberbetrieb oder mit Plombierung

8.4 Betriebsanzeige bei erweiterten Einstellungen

Nach Freigabe der erweiterten Einstellungen über den Freigabeschalter, wird auf dem Display die folgende Anzeige dargestellt. Diese Einstellungen werden nur bei der ersten Inbetriebnahme benötigt und sichern die Veränderung des Getriebefaktors. Die Versiegelung erfolgt in der Regel durch eine Eichbehörde nach erfolgreicher Abnahme der gesamten Messanlage.



Zähler:	zeigt aktuellen Zählerstand an
Faktor:	eingestellter oder berechneter Getriebefaktor
Meter:	mit Zählerstand und Faktor berechnete Länge
Ref.:	Länge der Referenzware
Messrad:	Impulse pro Umdrehung des Messrades.

Mit der Taste [auf] oder [ab] gelangen Sie zu dem Menü Einstellungen.

8.5 Zähler Anpassung

Zur Inbetriebnahme ist die Einstellung eines Getriebefaktors notwendig. Dieser kann automatisch errechnet werden oder manuell eingegeben werden.



Faktor: aktueller Getriebefaktor mit der der Zählwert zur Meteranzeige multipliziert wird. Der Faktor kann eingegeben oder berechnet werden. Für den Faktor können Werte von 0,0001...9,9999 eingestellt werden. Berechnungsformel:

Faktor bei cm Auflösung = $100 / <\text{Impulsrate des Sensors in Impulse/m}>$

Faktor bei mm Auflösung = $1000 / <\text{Impulsrate des Sensors in Impulse/m}>$

Rücksetzen: Nur EIN wählbar. Setzt die Getriebe Einstellungen zurück.

Berechnen: Nur EIN wählbar. Berechnet den Getriebefaktor unter Einbeziehung der Referenzlänge und gezählten Impulse.

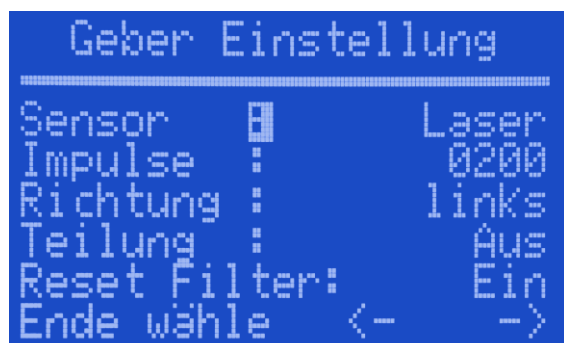
Referenz: Hier kann die Länge einer handvermessenen Ware eingetragen werden, die zur Referenzmessung verwenden werden soll.

Arch. lösch: Löschte alle im Gerät gespeicherten Messwerte

Bei der automatischen Berechnung ist der Faktor auf 1.000 und eine Referenzlänge einzustellen. Anschließend wird der Zähler auf 0.00 gesetzt und die Referenzware exakt abgefahren. Mit Eingabe *Berechnen* Ein, wird der richtige Getriebefaktor berechnet und eingetragen. Diese Einstellung ist im gesperrten Modus nicht möglich.

Tipp: Je länger die Referenzlänge, desto besser wird die Genauigkeit des Getriebefaktors.

8.6 Impulsgeber Einstellungen



Sensor: Auswahl des angeschlossenen Sensors. Drehgeber oder Laser (μ SPEED).

Impulse: Anzahl der Impulse pro Umdrehung. Diese Eingabe hat keinen Einfluss auf Messungen, da sie nicht in die Berechnung der Länge eingeht und ist nur informativ.

Richtung: links oder rechts wählbar. Stellen Sie hier die gewünschte Drehrichtung zur positiven Zählung ein.

Teilung: Über den Eingang 1 kann eine Teilmessung durchgeführt werden. Z.B. ein enthaltener Ausschuss in der Gesamtmessung.

Reset Filter: Bei ausgeschaltetem Filter ist eine geringere Latenz des Resetsignals möglich.

Achtung: Nur flickerfreies Reset-Signal anlegen.

8.7 Einstellungen für den Betrieb mit μ SPEED Sensoren

Nur möglich, wenn Sensor auf Laser eingestellt ist (siehe Abschnitt 8.6).



Ungült. Eing.: Ein HIGH-Pegel am entsprechenden Eingang signalisiert eine ungültige Messung. Der entsprechende Messwert wird im Eichspeicher als ungültig markiert.

Wert 0: Funktion deaktiviert

Wert 3: Eingang 3 verwenden

Wert 3: Eingang 4 verwenden

Gut Limit %: Maximaler Prozentsatz von interpolierten Messwerten pro gemessener Länge. Siehe Abschnitt 5.1.2.

+/- Eingang: Richtungserkennung über einen gesonderten Eingang aktiv. Siehe Abschnitt 5.1.2.

Bei HIGH-Pegel ist die Zählrichtung negativ.

8.8 Software Update

```

Firmware
V1.71 27.03.18
-----
Check Update ☐ Aus
Port : 00000
IP : 030.000.001.123
Start Update: Aus
Ende wähle <- ->

```

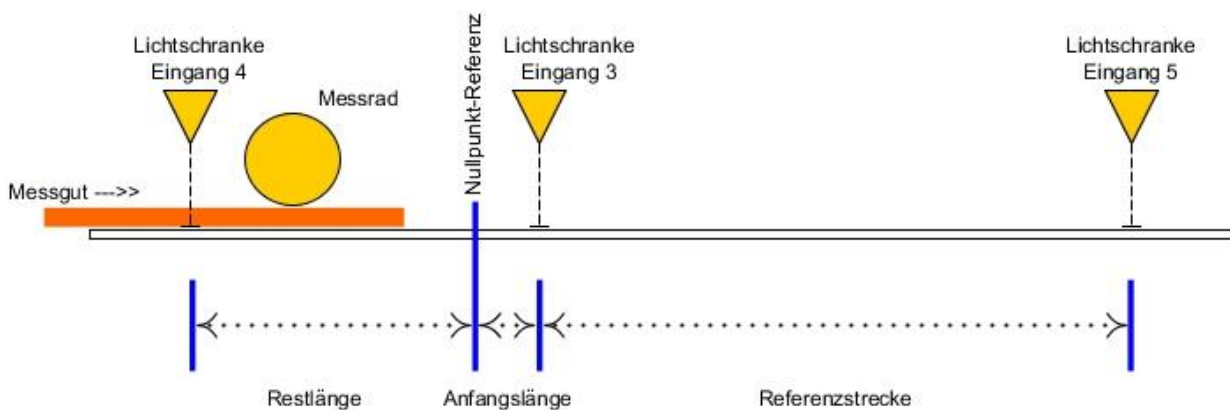
Check Update: Bei "Ein" wird eine Anfrage nach neuer Firmware an den Server gesendet.

Port: Port des Update Servers

IP: IP des Update Servers

Start Update: Führt bei "Ein" ein Update auf die neueste Firmware Version durch.

8.9 Zähler Optionen



8.9.1 Option Anfangslänge:

Es gibt Anwendungen, wo der Messsensor vor der Nullpunkt-Referenz installiert ist. Mit einer Lichtschranke hinter dem Nullpunkt wird der Materialanfang erkannt und die als Parameter hinterlegte Distanz als Anfangswert übernommen. Für rechtlich relevante Messungen ist die Position der Lichtschranke gegen Manipulation zu sichern.

8.9.2 Option Restlänge:

Bei Anlagen mit installiertem Messsensor vor der Nullpunkt-Referenz entsteht die Situation, dass das Messgut den Sensor verlässt. Soll die Restlänge trotzdem berücksichtigt werden, kann eine Lichtschranke unmittelbar vor dem Sensor das Stückende erfassen und dem Zähler melden. Der Abstand zwischen Lichtschranke und Nullpunkt ist hinterlegt und wird auf das Messergebnis addiert. Bei nicht belegter Lichtschranke erfolgt keine Zählung. Für rechtlich relevante Messungen ist die Position der Lichtschranke gegen Manipulation zu sichern.

8.9.3 Option Referenzstrecke:

Es gibt Material, das mit normalen Messrädern nur ungenau erfasst werden kann. Mit einer festen Referenzstrecke zwischen zwei Lichtschranken wird dann ein individueller Faktor gebildet, der das Messergebnis entsprechend korrigiert. Das Maß zwischen den Lichtschranken wird in den rechtlich relevanten Parameter hinterlegt. Für rechtlich relevante Messungen sind die Positionen der Lichtschranken gegen Manipulation zu sichern.

8.9.4 Option Teilmessung:

Ein externer Eingang kann eine Teilmessung aktivieren. Dabei werden die dann gezählten Pulse einem zweiten Messwert zugeteilt, angezeigt und archiviert. Diese Option ist über die rechtlich relevanten Parameter im ungesicherten Zustand wählbar.

9 USB Schnittstelle

Die Funktion der USB Schnittstelle ist im unversiegelten Zustand eingeschränkt. Zum Softwareupdate, sowie zum zurückspeichern von rechtlich relevanten Parametern muss der Zähler in den ungesicherten Zustand versetzt werden (Siehe Abschnitt 8.1).

9.1 Softwareupdate

Der Zähler wird mit einem USB Kabel an einen PC angeschlossen. Der Schalter für erweiterte Einstellungen muss eingeschaltet sein. Auf dem PC erscheint ein neues Laufwerk (Wechseldatenträger) mit der Drag & Drop Funktion kann das neue Softwarefile (ZW3_00.bin) dorthin kopiert werden. Das Update des Zählers erfolgt dann automatisch mit einem Neustart.

Ein Softwareupdate ist nur im ungesichertem Zustand möglich.

9.2 Konfiguration sichern

Auf dem PC wird ein File ohne Inhalt mit dem Namen CFG-GET.jsn angelegt und auf das MID-COUNTER Wechseldatenträger Laufwerk kopiert. Nach ca. einer Minute ist dort ein neues Konfigurationsfile, ZW3- #####.jsn zur Abholung hinterlegt. (##### = Seriennummer des ZW3)

9.3 Konfiguration zurückspeichern

Das neu erstellte oder gesicherte Konfigurationsfile, ZW3-#####.jsn wird auf das MID-COUNTER Wechseldatenträger Laufwerk kopiert. Das Konfigurationsfile muss die 4-stellige Seriennummer enthalten.

Das Zurückspeichern von rechtlich relevanten Parametern ist nur im ungesichertem Zustand möglich. Wird im gesichertem Zustand ein Konfigurationsfile zurückgespeichert, welches auch rechtlich relevante Parameter enthält so werden diese ignoriert, die übrigen Parameter werden übernommen.

10 Kommunikationsprotokolle

10.1 ZW2: ASCII-Protokoll

Es besteht die Möglichkeit die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen 9600 und 115200 Baud zu wählen. Die Daten werden nicht automatisch übertragen, sondern müssen von einem Master abgefragt werden.

Zeichenformat: 10 Bit pro Charakter (1 Start, 8 Datenbit, kein Paritätsbit und 1 Stoppbit).

Dieses Protokoll ist nahezu identisch zum Zähler ZW2 und findet Anwendung wenn ein ZW-2 Zähler durch einen MID-COUNTER ersetzt werden soll. Zur Fehlererkennung wurden noch 3 Byte einer 8bit Checksumme an das Datenpaket angehängt. Die Checksummenbildung beginnt mit dem 1. Zeichen (LF) und endet mit dem Zeichen (CR).

Datensätze:

- Meteranzeige abfragen
- ID abfragen

- Letzte Messung abfragen
- Zähler auf Null stellen
- Soll-Länge einstellen
- Vorstopp-Maß einstellen
- Ausgänge setzen
- Eingänge lesen

10.1.1 Meteranzeige abfragen

PC->MID-COUNTER [ACK]

MID-COUNTER->PC [LF][STAT][VZ][z][z][z][z][z][.][z][z][m][][][][CR][L][L][L]

z.B. 8+ 1.99 m

10.1.2 Aktuelle ID abfragen

PC->MID-COUNTER [BEL]

MID-COUNTER->PC [LF][#][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][CR][L][L][L]

z.B. #1304000000187

Achtung: Wegen der größeren Speicherkapazität ist die ID um 2 Stellen verlängert.

10.1.3 Letzten Messung abfragen

PC->MID-COUNTER [TAB]

MID-COUNTER->PC [LF][#][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][/]
[STAT][VZ][z][z][z][z][z][.][z][z][m][CR][L][L][L]

10.1.4 Zähler auf Null stellen

PC->MID-COUNTER [DC1][ESC]

MID-COUNTER->PC [LF][#][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][d][/]
[STAT][VZ][z][z][z][z][z][.][z][z][m][CR][L][L][L]

10.1.5 Soll_Länge einstellen

PC->MID-COUNTER [LF][S][z][z][z][z][z][.][z][z][CR]

MID-COUNTER->PC [LF][*][s][z][z][z][z][z][.][z][z][CR][L][L][L]

10.1.6 Soll_Länge abfragen

PC->MID-COUNTER [LF][s][CR]

MID-COUNTER->PC [LF][*][s][z][z][z][z][z][.][z][z][CR][L][L][L]

10.1.7 Vorstopp-Maß einstellen

PC->MID-COUNTER [LF][V][z][z][.][z][z][CR]

MID-COUNTER->PC [LF][*][v][AW][z][z][.][z][z][CR][L][L][L]

10.1.8 Vorstopp-Maß abfragen

PC->MID-COUNTER [LF][v][CR]

MID-COUNTER->PC [LF][*][v][AW][z][z][.][z][z][CR][L][L][L]

10.1.9 Ausgänge setzen:

PC->MID-COUNTER [LF][O][b][CR]
 MID-COUNTER->PC [LF][*][o][][b][h][CR][L][L][L]

10.1.10 Eingänge lesen:

PC->MID-COUNTER [LF][o][CR]
 MID-COUNTER->PC [LF][*][o][][b][h][CR][L][L][L]

Legende:

[LF] Linefeed 0AH 10 DEZ

[CR] Return 0DH 13 DEZ

[ACK] Acknowledge 06 H 6 DEZ

[BEL] Bell 07 H 7 DEZ

[DC1] 11 H 17 DEZ

[ESC] Escape 1BH 27 DEZ

[z] od. [d] Zahl 0,1...9

[b] Zahl 0...7

[h] Zeichen 0,1...9,;,:.<.=,>.?

[L] Checksumme

[VZ] Vorzeichen + oder -

[AW] Anwendungsparameter 1....6

[STAT] Hex Statuswert 0 F

Bit 1 - Eingang 1

Bit 2 - Sollposition erreicht

Bit 4 - letzten Datensatz abgeholt

Bit 8 - MID-COUNTER für eichfähige Messungen bereit.

10.2 ZW3: Binäres-Protokoll

Die MID-COUNTER können über ein sehr einfaches und modifizierbares, binäres Datenprotokoll gesteuert und ausgelesen werden. Im Folgenden wird dieses Protokoll näher beschrieben. Es besteht die Möglichkeit die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen 9600 und 115200 Baud zu wählen. Die Daten werden nicht automatisch übertragen, sondern müssen von einem Master abgefragt werden.

Zeichenformat: 10 Bit pro Charakter (1 Start, 8 Datenbit, kein Paritätsbit und 1 Stoppbit).

Das Datenpaket (Frame) wird seriell mit mindestens 7 Bytes übertragen. Bei der Übertragung MID-COUNTER zu Master werden noch 2 Byte für CRC16 angefügt.

Die Checksummenberechnung beginnt mit dem ersten Byte und endet mit dem letzten Byte. Damit sind die Bytes der Elemente CRC16 von der Prüfsummenberechnung ausgeschlossen.

10.2.1 Aufbau ZW3-Frame

Als erstes Byte wird ein 0x3A (':') als Start-Sentinel, gefolgt von 2 Byte der Seriennummer gesendet. Das 4. Byte enthält die Gesamtlänge des Datenpaketes inkl. der beiden CRC16 Byte. In Byte Nr. 5 ist die bitorientierte Funktion für Daten schreiben codiert. Die dazugehörigen Daten werden ab dem 8. Byte als 32bit Integer in aufsteigender Reihenfolge gelistet.

Byte-Reihenfolge für 16Bit und 32bit Integer ist Big-Endian (höchstwertige Stellen zuerst)

Nr.	Wert	Beschreibung
1	':'	Start-Sentinel
2,3	1300..3999	Seriennummer
4	0..255	Frame Länge von 1. Byte bis letztes Byte
5	0..15	Daten schreiben Befehl
6,7	0..32767	Daten lesen Befehl
8...n		Datenblöcke je 32bit
n+1,n+2	0..65535	CRC16 Redundanzprüfung

Tabelle Daten schreiben Befehl (Byte Nr.: 5):

Als Antwort wird der Datenblock zurückgeschickt

Bit	Funktion	Datenblock	Beschreibung
0	MID-COUNTER-Strg	Steuerblock	siehe Tabelle
1	Soll-Maß	Länge cm	int. Zahlenwert in cm für Ausgangssignal Stopp
2	Vorstop	Länge cm	int. Zahlenwert in cm für Ausgangssignal Langsam bezogen auf das Soll-Maß
3	Auftr.Nr.	Zahl	eine Zahl zwischen 0 und 4294967295 zur Produkt oder Personal Kennzeichnung des Datensatzes

Tabelle Steuerblock

Bit	Funktion	
0	0= keine Funktion	1= Zähler auf 0.00 stellen
1	0= keine Funktion	1= alle Schichtzähler löschen
2	0= keine Funktion	1= externer Leser zurücksetzen
3..7	keine	
8	0= keine Funktion	1= Ausgang 1 EIN
9	0= keine Funktion	1= Ausgang 1 AUS
10	0= keine Funktion	1= Ausgang 2 EIN
11	0= keine Funktion	1= Ausgang 2 AUS
12	0= keine Funktion	1= Ausgang 3 EIN

13	0= keine Funktion	1= Ausgang 3 AUS
14	0= keine Funktion	1= Ausgang 4 EIN
15	0= keine Funktion	1= Ausgang 4 AUS
16..17	keine	

Tabelle Daten lesen Befehl (Byte Nr.: 6,7):

<u>Bit</u>	<u>Funktion</u>	<u>Datenblock</u>	<u>Beschreibung</u>
0	Meter	Länge in cm	int. Zahlenwert in cm der Meteranzeige
1	ID	Zahl	eine Zahl zwischen 0 und 900916992 angezeigte ID ohne die ersten 4 Stellen der Seriennummer
2	Zeit	Zahl	int. des momentanen Zeitstempels in Sekunden seit 01.01.1970
3	letzte ID	Zahl	eine Zahl zwischen 0 und 900916992 letzte ID ohne die ersten 4 Stellen der Seriennummer
4	letzte Meter	Länge in cm	int. Zahlenwert in cm der letzten Messung
5	letzte Auftr.Nr.	Zahl	eine Zahl zwischen 0 und 4294967295 als Kennzeichnung des letzten Datensatzes
6	letzte Zeit	Zahl	int. des Zeitstempels der letzten Messung in Sekunden seit 01.01.1970
7	Status	Statusblock	siehe Tabelle
8	Soll-Maß	Länge cm	int. aktueller Zahlenwert in cm für Ausgangssignal Stopp
9	Vorstopp	Länge cm	int. aktueller Zahlenwert in cm für Ausgangssignal Langsam bezogen auf das Soll-Maß
10	Geschw.	Zahl	int. Geschwindigkeitsanzeige in Meter pro Minute
11	Schicht Meter	Länge in cm	int. Zahlenwert in cm, Gesamtlänge der momentanen Periode / Schicht
12	Schicht Stück	Zahl	int. Zahl Gesamtstückzahl der momentanen Periode / Schicht
13	Min. Meter	Länge in cm	int. Zahlenwert in cm, Mindestlänge der Messung die zur Schichtzählung gewertet wird
14	Leser	Zahl	eine Zahl zwischen 1 und 4294967295 die von einem externen Leser gelesen wurde
15	keine		

Tabelle Statusblock

Bit	Funktion
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Eingang 3
3	Eingang 4
4	Soll-Maß (Position) erreicht
5	Daten der letzten Messung gesendet
6	MID-COUNTER für Messungen bereit
7	Leser-Daten empfangen
8	Ausgang 1
9	Ausgang 2
10	Ausgang 3
11	Ausgang 4
12..15	Fehlermeldung

1. Bsp. Sollmaß 25.00 m und Auftr.Nr. 654321 an MID-COUNTER (SN: 1304) senden:

Befehl PC->MID-COUNTER

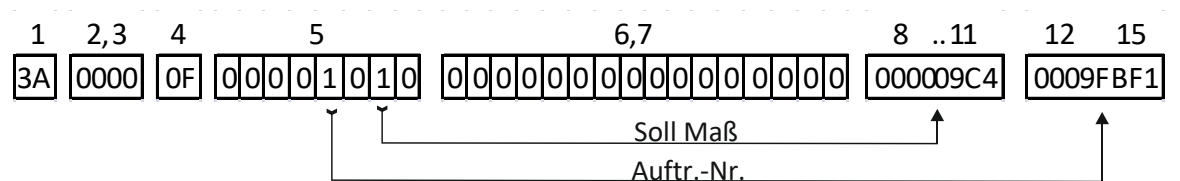
3A,00,00,0F,0A,00,00,00,00,09,C4,00,09,FB,F1

Antwort MID-COUNTER->PC

3A,05,18,11,0A,00,00,00,00,09,C4,00,09,FB,F1,lrc,lrc

Bsp. 1

PC --> MID-COUNTER



2. Bsp. MID-COUNTER (SN: 1304) Meter auf 000 stellen (Reset), ID und Meter lesen

Befehl PC->MID-COUNTER

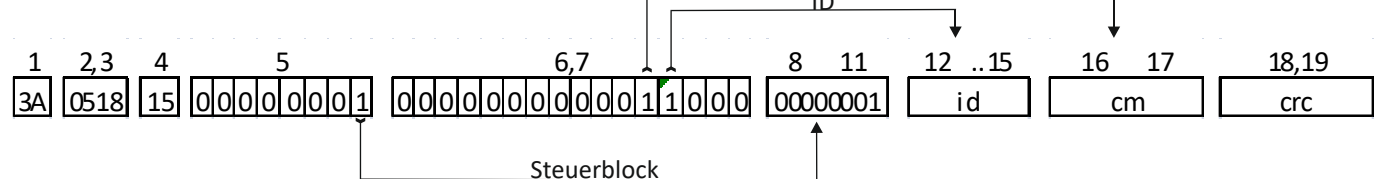
3A,00,00,0B,01,00,18,00,00,00,01

Antwort MID-COUNTER->PC

3A,05,18,15,01,00,18,00,00,00,01,id,id,id,id,cm,cm,cm,cm,lrc,lrc

Bsp. 2

MID-COUNTER --> PC



10.3 Datenbank Anbindung

Mit jeder aktiven Rückstellung des Zählers kann ein Datensatz gebildet werden und direkt an einen anderen Rechner im LAN oder Internet übermittelt werden. Es stehen 4 Protokolle zur Verfügung, XML, SOAP, JSON und UDP. Optional kann noch Datum, Zeit, Voreinstellung, Auftragsnr. und Leser übertragen werden

10.3.1 Beispiel SOAP Mode

Übertragen wird: Seriennummer+ID, Meter und Statusinformation

```
POST /ZW3_dev/test HTTP/1.0
Host: 192.168.0.171:20500
Content-Type: text/xml
Content-Length: 431
Connection: close
```

```
SOAPAction: ""
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes" ?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
<soap:Body>
<zw3:measurement>507000000240</zw3:measurement>
<zw3:datetime>2017-11-23T13:30:33</zw3:datetime>
<zw3:value>459.84</zw3:value>
<zw3:total>473.71</zw3:total>
<zw3:target>5.00</zw3:target>
<zw3:order>9876543</zw3:order>
<zw3:gpi>010011</zw3:gpi>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

10.3.2 Beispiel XML-Mode

```
POST /ZW3_dev/test HTTP/1.0
Host: 192.168.0.171:20500
Content-Type: text/xml
Content-Length: 275
Connection: close
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes" ?>
<dtransfer>
<mesid>507000000151</mesid>
<value>11,85</value>
<total>21,85</total>
<datetime>2017-11-23T12:13:23</datetime>
<target>5,00</target>
<orderid>9876543</orderid>
<gpi>010011</gpi>
</dtransfer>
```


10.3.3 Beispiel JSON-Mode

```
POST /ZW3_dev/test HTTP/1.0
```

```
Host: 192.168.0.171:20500
```

```
Content-Type: text/xml
```

```
Content-Length: 275
```

```
Connection: close
```

```
{
  "serial":507
  "messageId":507000000151
  "value":11,85
  "total":21,85
  "invalid":0
  "date":2017-11-23T12:13:23
  "target":5,00
  "orderid":9876543
  "status":[{"id":1,"direction":"in","value":true}, {"id":3,"direction":"in","value":true}]
}
```

10.3.4 UDP-Mode

Übertragen wird: Seriennummer+ID, Meter, Datum+Zeit; Auftragsnr., Statusinformation, Leser, Soll-Maß und XOR Checksumme.

Alle Datenfelder sind ASCII-Codiert und durch ein Semikolon getrennt. Als Startzeichen ist ein `:` definiert.

Optionale Felder die nicht genutzt werden sind leer.

Feld	Wert	Beschreibung
1	:	Start-Sentinel
2	1300000000000	Seriennummer+ID
3	m.cm	Meter Zähler
4	m.cm	Teil Meter Zähler
5	TT.MM.JJ hh.mm.ss	Datum und zeit
6	90000000	Auftrags Nr.
7	000000	Status (Error, Position, Input-1, Input-2, Input-3, Input-4)
8	90000000	Leser
9	m.cm	Soll-Maß
10	000	XOR über Feld 1..8 inkl. der `:`

UDP Beispiel: :507000000119;9,99;0,00;1;23.11.17 11:48:52;;9876543;010011;;5,00;015

10.4 MID-COUNTER: Modbus Adressen

Adr:	F-Code	Integer	Register	Bedeutung
800	3 & 16	16bit	zw_control	Tabelle 2
801	3	16bit	zw_status	Tabelle 3
802	3	32bit	now_meter	Aktueller Zählerstand
804	3	32bit	last_meter	Zählerstand von letzter Messung
806	3	32bit	teil_meter	Zählerstand der Teilmessung
808	3	32bit	last_id	Messwert-Id -"-
810	3	32bit	last_stamp	Zeitstempel -"-
812	3	32bit	last_ord	Order-ID -"-
814	3 & 16	32bit	zw_soll	Eingestellte Position für Signal HALT
816	3	32bit	meter_min	aktuelle Geschwindigkeit
818	3	32bit	zw_adjust	eingestellter Getriebefaktor
820	3 & 16	32bit	zw_prestop	eingestelltes Maß für Vorstopp (langsame Fahrt)
822	3	32bit	per_total	Gesamtlänge einer Periode
824	3	32bit	per_piece	Stücke pro Periode
826	3	32bit	per_minumum	minimale Länge zur Stückzählung
828	3 & 16	32bit	id_orduser	Order-ID

Tabelle 2:

Bit	Funktion:
0	Setzt den aktuellen Zählerstand auf 000 und speichert die Messwerte ab
1	Setzt die Periodenwerte zurück
2	Setzt Leser auf 0
3	Res
4	Res.
5	Res.
6	Res.
7	Res.
8	Ausgang 1 Ein Keine Funktion bei aktivierter Abläng-Automatik
9	Ausgang 1 Aus Keine Funktion bei aktivierter Abläng-Automatik
10	Ausgang 2 Ein Keine Funktion bei aktivierter Abläng-Automatik
11	Ausgang 2 Aus Keine Funktion bei aktivierter Abläng-Automatik
12	Ausgang 3 EIN
13	Ausgang 3 AUS
14	Res.
15	Fehler bei Lasermessung

Tabelle 3:

Bit	Status
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Eingang 3
3	Eingang 4
4	Messwert hat Position erreicht
5	Messwerte der letzten Messung wurden abgeholt
6	MID-COUNTER ist betriebsbereit
7	Ein Fehler ist aufgetreten
8	Ausgang 1 (Stopp)
9	Ausgang 2 (Vorstopp)
10	Ausgang 3
11	Ausgang 4 Betriebsbereit
12	Res.
13	Res.
14	Res.
15	Res.

10.5 Anhang 1: Modbus-TCP-Technik

10.5.1 Funktionsprinzip

Modbus-TCP gehört zur Familie der Ethernet-Feldbusse. Modbus-TCP beschreibt die Übertragung des Modbus-Protokolls über die Ethernet-Schnittstelle mittels der Transport- und Vermittlungsschicht TCP/IP. Bei Modbus-TCP verbindet sich der Client (Master) mit dem Server (Slave). Sobald die Verbindung hergestellt ist, sendet der Client Modbus-Anforderungen (Requests) an den Server. Diese Anforderungen werden vom Server bearbeitet. Das Ergebnis wird als Modbus-Antwort (Response) an den Client zurückgesendet. Die Modbus-Dienste von Modbus-TCP sind mit den Modbus-Diensten von Modbus-RTU identisch.

10.5.2 Bus-Topologie

Die Bus-Topologie erlaubt Stern und Baum. Es können Hubs oder Switches verwendet werden. Bei hoher Buslast mit vielen Geräten werden Switches empfohlen. Die maximale Länge eines Segments beträgt 100 Meter. Ein Segment besteht aus Geräten und Hubs. Ein Netzwerk kann mit Hilfe von Gateways oder Switches in mehrere Segmente unterteilt werden. Für einen schnellen Buszyklus sind kurze Kabel und eine Stern-Topologie hilfreich. Die Übertragungsrate beträgt 10 oder 100 MBit/s im Halbduplex-Modus. Bei Einsatz von Switches ist eine Übertragung auch im Vollduplex-Modus möglich.

10.5.3 Client/Server-Modell

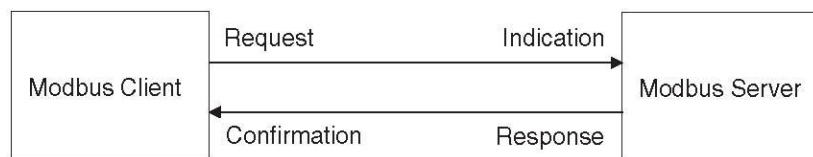


Abbildung 15: Client/Server-Modell

Der Modbus-Nachrichtendienst realisiert eine Client-/Server-Kommunikation zwischen Geräten, die über ein Ethernet TCP/IP-Netzwerk verbunden sind. Ein Objektverzeichnis ist bei Modbus-TCP nicht vorhanden.

Das Client/Server-Modell basiert auf 4 Arten von Nachrichten:

- **Request:** Vom Client gesendete Anforderung zum Auslösen einer Transaktion.
- **Indication:** Vom Server empfangene Anforderung.
- **Response:** Vom Server gesendete Antwort auf die Anforderung.
- **Confirmation:** Vom Client empfangene Antwort.

Ein Kommunikationszyklus besteht aus einem Request vom Client (Anforderung vom Feldbus-Master) sowie einer Response vom Server (Antwort vom Slave). Modbus-Anforderung und Modbus-Antwort sind analog aufgebaut. Wenn ein Fehler beim Empfang der Modbus-Anforderung auftritt oder der Server die Aktion nicht ausführen kann, sendet der Server in der Modbus-Antwort eine Fehlermeldung. Das Produkt analysiert die empfangenen Modbus-Anforderungen. Je nach Modbus-Anforderung löst das Produkt entweder Aktionen aus oder stellt angeforderte Daten zur Verfügung.

10.5.4 Modbus-TCP-Protokoll

Das Modbus-Protokoll definiert eine sogenannte Modbus-PDU (Protocol Data Unit), die von der unterlagerten Kommunikationsschicht unabhängig ist. Diese Modbus-PDU besteht aus den beiden Feldern "Function Code" und "Data". Je nach Abbildung auf die unterschiedlichen Netzwerkprotokolle wird die Modbus-PDU um zusätzliche Felder in der sogenannten Modbus-ADU (Application Data Unit) erweitert. Zusammen bilden Modbus-PDU und Modbus-ADU die Modbus-Nachricht, die auch als "Frame" (Rahmen) bezeichnet wird.

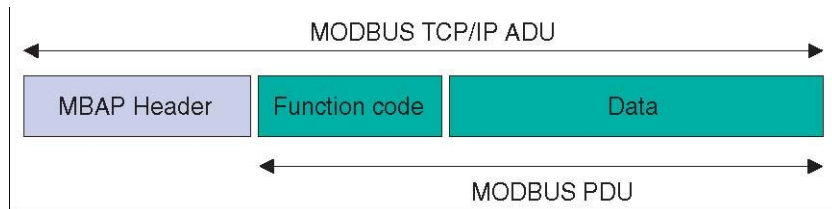


Abbildung 16: Aufbau einer Modbus-Nachricht

Der "Function Code" einer Nachricht legt den auszuführenden Modbus-Dienst fest. Das Feld "Data" enthält je nach "Function Code" zusätzliche Informationen. Die Kapselung von "Function Code" und "Data" in der Modbus-PDU sorgt dafür, dass die Modbus-Dienste und das Objektmodell bei allen Modbus-Varianten identisch bleiben. Bei einem "Function Code", bei dem das Feld "Data" in der Modbus-PDU eine feste Länge hat, reicht hierfür der "Function Code". Bei einem "Function Code", bei dem das Feld "Data" eine variable Menge an Daten in der Modbus-Anforderung oder Modbus-Antwort enthält, beinhaltet das Feld "Data" einen Zähler für die Bytes. Die maximale Größe eines Modbus-ADU beträgt 260 Bytes. Somit beträgt die Größe einer eingebetteten Modbus-PDU 253 Bytes. HINWEIS: die verschiedenen Felder werden in Big-Endian codiert (das höchstwertige Byte zuerst).

10.5.5 MBAP-Header

Der MBAP-Header enthält Information, die es dem Empfänger ermöglicht, eine Nachricht eindeutig zu identifizieren. Dies ist selbst dann möglich, wenn eine Nachricht zur Übertragung in mehrere Pakete aufgeteilt wurde.

Explizite und implizite Längenregeln sowie ein CRC-32 Fehlerprüfcode (auf Ethernet-Ebene) reduzieren die Wahrscheinlichkeit von unerkannten Fehlern in einer Modbus-Anforderung oder Modbus-Antwort praktisch auf Null.

Aufbau

Der MBAP-Header hat eine Länge von 7 Bytes und enthält die folgenden Felder:

Feld	MID-COUNTER	Länge	Beschreibung
Transaction Identifier	nn	2 Bytes	Identifizierung einer Modbus-Anforderung oder Modbus-Antwort.
Protocol Identifier	00	2 Bytes	Wert 0 bedeutet Modbus-Protokoll.
Length	0n	2 Bytes	Anzahl der folgenden Bytes.
Unit Identifier	1	1 Byte	Identifizierung eines Slaves, der seriell an einen anderen Bus angeschlossen ist.

Transaction Identifier

Das Feld "Transaction Identifier" wird für das "Pairing" verwendet. Der Server kopiert den "Transaction Identifier" der Modbus-Anforderung in die Modbus-Antwort.

Protocol Identifier

Das Feld "Protocol Identifier" wird für das Kennzeichnen des Protokolls verwendet. Das Modbus-Protokoll wird durch den Wert 0 identifiziert.

• Length

Das Feld "Length" ist ein Bytezähler für die nachfolgenden Felder ("Unit Identifier", "Function Code" und "Data").

• Unit Identifier

Das Feld "Unit Identifier" wird für das Kennzeichnen des Servers im Slave verwendet.

10.5.6 Modbus-TCP Verbindungsmanagement

Aufbau einer Verbindung

Der Modbus-TCP-Server erlaubt standardmäßig TCP-Verbindungen am Port 502. Einem Client ist es möglich, über diesen Port eine neue Verbindung aufzubauen. Wenn der Client Daten mit einem Remote-Server austauschen soll, muss eine neue Client-Verbindung zum Remote-Port 502 geöffnet werden.

Modbus Datentransfer

Eine Modbus Anforderung wird über eine passende, bereits offene Verbindung gesendet. Über die IP-Adresse des Remote-Gerätes wird diese TCP-Verbindung gefunden. Die Verbindung wird für alle Modbus Kommunikationen aufrechterhalten. Dabei sind gleichzeitig maximal 8 Verbindungen möglich.

Gemäß der Beschreibung im folgenden Kapitel kann ein Client mehrere Modbus-Transaktionen initialisieren, ohne den Abschluss der vorangegangenen Transaktion abwarten zu müssen.

Beenden einer Verbindung

Wenn die Modbus-Kommunikation zwischen Client und einem Server beendet ist, veranlasst der Client, die dafür verwendete Verbindung zu schließen.

Der Server beendet die Verbindung unter normalen Umständen nicht.

Bei Fehlern und in Sonderfällen wird die Kommunikation vom Server unterbrochen, zum Beispiel:

- Kommunikationsfehler
- Inaktivität der Kommunikation
- Erreichen der maximalen Anzahl von Verbindungen

Das Produkt verwaltet nur eine Modbus TCP-Verbindungen. Wird versucht, darüber hinaus eine weitere Verbindung aufzubauen, wird die am längsten nicht benutzte Verbindung beendet. Wenn die am längsten nicht benutzte Verbindung nicht beendet werden kann, wird der Aufbau der neuen Verbindung abgelehnt.

Modbus-Antwort auf eine Modbus-Anforderung

Wurde eine Modbus-Anforderung bearbeitet, generiert der Server eine Modbus-Antwort.

In Abhängigkeit von der Bearbeitung sind zwei Arten von Modbus-Antworten möglich:

- Positive Modbus-Antwort
 - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" der Modbus-Anforderung.
- Negative Modbus-Antwort
 - Der Client erhält relevante Informationen zur Fehlererkennung während der Bearbeitung.
 - Der "Function Code" in der Modbus-Antwort entspricht dem "Function Code" der Modbus-Anforderung + 80_h.
 - Der "Exception Code" zeigt die Fehlerursache.

Wenn eine syntaktisch falsche Modbus-PDU gesendet wird, führt dies zur Trennung der Verbindung. Bei anderen Fehlern wird eine negative Modbus-Antwort gesendet.

Exception Code	Name	Beschreibung
01	Illegal Function Code	Der "Function Code" ist dem Server unbekannt.
02	Illegal Data Address	Abhängig von der Modbus-Anforderung.
03	Illegal Data Value	Abhängig von der Modbus-Anforderung.

Lesen und Schreiben von Parametern

Parameter werden als 16 Bit-Werte verarbeitet. Auch 32 Bit-Werte müssen als 2x16 Bit-Werte verarbeitet werden. Für die Verarbeitung eines 32 Bit-Parameters müssen zwei aufeinanderfolgende 16 Bit-Parameter gelesen oder geschrieben werden. Dabei ist die erste Modbus-Adresse anzugeben.

Sollen mehrere hintereinanderliegende Parameter verarbeitet werden, genügt ein Modbus-Befehl mit der entsprechenden Modbus-Parameteradresse und der Längenangabe.

Beispiel Lesen des Parameters „METER“ Modbus-Adresse 802

Beim Lesen des Parameters „METER“ mit der Modbus-Parameteradresse 802 mit der Länge 2 werden die beiden Modbus-Parameteradressen 802 und 803 gelesen.

Das Ergebnis für 1000.00m sieht wie folgt aus:

Adresse	Wert
802	0x0001
803	0x86A0

Modbus-Dienste - "Function Code"

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verfügbaren Modbus-Dienste:

"Function Code"	Bedeutung bei Modbus	Bedeutung aus Gerätesicht
3	Read Multiple Registers	Parameter lesen
16	Write Multiple Registers	Parameter schreiben

"Function Code" 3 (Read Multiple Registers)

Mit dem "Function Code" 3 (Read Multiple Registers) können mehrere aufeinanderfolgende Parameter ab einer beliebigen Adresse gelesen werden.

Modbus-Anforderung Struktur der Modbus-Anforderung:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	3 = 03h	Read Multiple Registers
Starting Address	2	(verschieden)	Adresse des ersten zu lesenden Parameters
Quantity Of Registers	2	2 * n	Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Werte (1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32 Bit-Wert besteht)

Modbus-Antwort Struktur der positiven Modbus-Antwort:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	3 = 03h	Read Multiple Registers
Byte Count	1	4 * n	Anzahl der Daten-Bytes
Registers Value	4 * n	(verschieden)	Parameterwerte

Struktur der negativen Modbus-Antwort

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	03h + 80h = 83h	Read Multiple Registers
Exception Code	1	01h ... 04h	siehe Kapitel "Modbus-Antwort auf eine Modbus-Anforderung"

Function Code" 16 (Write Multiple Registers)

Mit dem "Function Code" 16 (Write Multiple Registers) können mehrere aufeinanderfolgende Parameter ab einer beliebigen Adresse geschrieben werden.

Modbus-Anforderung Struktur der Modbus-Anforderung:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	16 = 10h	Write Multiple Registers
Starting Address	2	(verschieden)	Adresse des ersten zu schreibenden Parameters
Quantity Of Registers	2	2 * m	Anzahl der zu schreibenden 16-Bit-Werte (1 Parameter hat den Wert 2, da ein Parameter aus einem 32 Bit-Wert besteht)
Byte Count	1	4 * m	Anzahl der Daten-Bytes
Registers Value	2 * m	(verschieden)	Parameterwerte

Modbus-Antwort Struktur der positiven Modbus-Antwort:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	16 = 10h	Write Multiple Registers
Starting Address	2	(verschieden)	Entsprechend der Modbus-Anforderung
Quantity Of Registers	2	2 * m	Entsprechend der Modbus-Anforderung

Struktur der negativen Modbus-Antwort

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	10h + 80h = 90h	Write Multiple Registers
Exception Code	1	01h ... 04h	siehe "Modbus-Antwort auf eine Modbus-Anforderung"

Beispiele

Beispiel zu "Function Code" 3

Lesen eines Speichereintrags LAST_METER, LAST_ID, LAST_STAMP, LAST_ORD. Da die Parameter eines Speichereintrags Modbus-Adressen in aufsteigender Reihenfolge haben, genügt eine einzige Modbus-Anforderung.

Parameter (804), (806), (808) und (810).

Modbus-Anforderung Struktur der Modbus-Anforderung:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	3	Read Multiple Registers
Starting Address	2	804(0x324)	Adresse des ersten zu lesenden Parameters
Quantity Of Registers	2	8	Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Werte = 8

Modbus-Antwort Struktur der positiven Modbus-Antwort:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	3	Read Multiple Registers
Byte Count	1	16	Anzahl Bytes: 8 Byte Daten
Registers Value	16	32Bit Wert	last_meter, 804 (Zählerstand von letzter Messung)
		32Bit Wert	last_id, 806, (Messwert-Id von letzter Messung)
		32Bit Wert	last_stamp, 808 (Zeitstempel von letzter Messung)
		32Bit Wert	last_order, 810 (Order-ID von letzter Messung)

Beispiel zu "Function Code" 16

Parameter ORDER_ID (826)

Modbus-Anforderung Struktur der Modbus-Anforderung:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	16	Write Multiple Registers
Starting Address	2	826(0x33A)	Adresse des ersten zu schreibenden Parameters
Quantity Of Registers	2	2	Anzahl der Parameter = 2 (4 Bytes Daten)
Byte Count	1	4	Anzahl der Bytes: 4 Bytes Daten
Registers Value	4	32Bit Wert	ORDER_ID, 826

Modbus-Antwort Struktur der positiven Modbus-Antwort:

Feld	Bytes	Wert	Bedeutung
Function Code	1	16	Write Multiple Registers
Starting Address	2	826(0x33A)	Adresse des Parameters
Quantity Of Registers	1	2	Anzahl der Parameter = 2 (4 Bytes Daten)