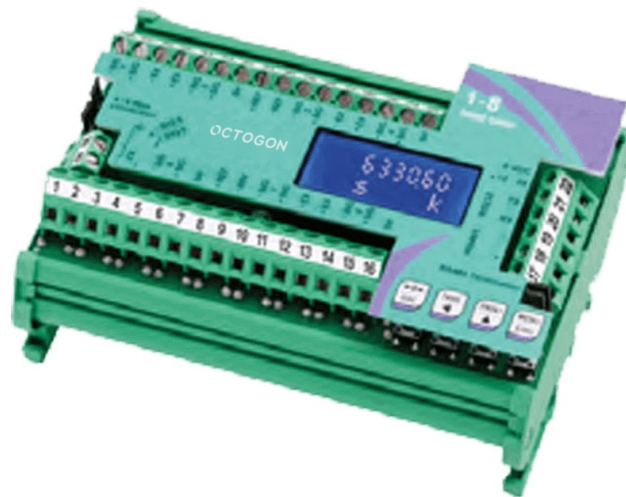


HANDBUCH

ETLB

INTELLIGENTER ANSCHLUSSKASTEN, 8 KANÄLE

Installations- und Bedienungsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Installations- und Bedienungsanleitung	V00x	10/2026	ETLB, Schienen- und Platinenversion

Dieses Handbuch beschreibt Installation, Anschluss und Bedienung des intelligenten Anschlusskastens ETLB über Tastatur und Anzeige und über die Kommunikationsschnittstelle, dazu die Kommunikationsprotokolle und die Option Ethernet TCP/IP. Für die eichfähige (zugelassene) Ausführung gibt es eigene Handbücher.



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	4
1.1 Hinweiszeichen	4
1.2 Tastatur und Kommunikationsschnittstelle	4
2 Sicherheit, Garantie und Entsorgung	4
2.1 Richtlinien für die ordnungsgemäße Verwendung	4
2.2 Garantie	4
2.3 Anweisungen zur ordnungsgemäßen Entsorgung	4
3 Installation	5
3.1 Installation des Instruments	5
3.2 Installation der Wägezellen	5
4 Wägezellen prüfen	6
4.1 Wägezellen-Eingangstest (Schnellzugriff)	6
4.2 Überprüfung der Wägezellen	6
5 Produktbeschreibung	7
5.1 Hauptmerkmale	7
5.2 Ausführungen	7
6 Technische Daten	7
7 Elektrischer Anschluss	8
7.1 Grundlegende Informationen	8
7.2 Klemmenbelegung	8
7.3 Vierleiter-Wägezellen und Referenzleitungen	8
8 Anzeige, Symbole und Tasten	9
8.1 Tasten	9
8.2 Symbole der Anzeige	9
8.3 Menüübersicht Systemparameter	9
9 Kommunikationsschnittstelle	10
9.1 Parameter und Register	10
9.2 Statusregister SR1	10
9.3 Ausführungsstatus der Befehle	10
10 Inbetriebnahme	12
11 Systemparameter und Kalibrierung	13
11.1 Theoretische Kalibrierung	13
11.2 Maximale Nennlast	14
11.3 Nullstellung der Tara	14
11.4 Manuelle Eingabe des Nullwerts	15
11.5 Reale Kalibrierung (mit Prüfgewicht)	15
12 Stabilität, Kanäle und Entzerrung	16
12.1 Stabilität	16
12.2 Bestätigung und Änderung der aktiven Kanäle	16
12.3 Modus reale Entzerrung	17
12.4 Reale Entzerrung	17
12.5 Theoretische Entzerrung	17
12.6 Entzerrungsfaktoren	18
12.7 Manuelle Korrektur der Faktoren	18
12.8 Löschen der Entzerrung	18
13 Gewichtsparameter	19
13.1 Gewichtsfilter	19
13.2 Spitzenabschwächung (Anti Peak)	19
13.3 Null-Parameter	20
13.4 Einstellung der Maßeinheiten	20
14 Tara und Nullstellung	21
14.1 Halbautomatische Tara (Netto/Brutto)	21
14.2 Festgelegte Tara (subtraktive Taraeinrichtung)	21
14.3 Halbautomatische Nullstellung	21
15 Serielle Kommunikation	22
15.1 Einstellung	22
15.2 Serieller Anschluss RS232 an einen PC	22
15.3 Serieller Anschluss RS485	22
15.4 Direktverbindung RS485 – RS232 ohne Wandler	23

16 Diagnose, Test und Ereignisse	24
16.1 Diagnose der Lastverteilung	24
16.2 Nulldiagnose	24
16.3 Bestätigung des Diagnosefehlers	24
16.4 Lastanteile je Kanal über die Schnittstelle	25
16.5 Antwortsignale der Wägezellen in mV über die Schnittstelle	25
16.6 Test	25
16.7 Gespeicherte Ereignisse	25
16.8 Info-Menü	26
17 16-Kanal-Betrieb mit zwei ETLB	26
17.1 Anschlüsse	26
17.2 Konfiguration	26
18 Betrieb mit Wägeindikatoren EILA ... EILH	27
18.1 Anschluss an den Wägeindikator	27
18.2 Zusätzliche Menüs am Indikator	27
18.3 Fernsteuerung des ETLB	27
18.4 Zusätzliche Alarme am Indikator	27
19 Alarme	28
19.1 Alarme in den seriellen Protokollen	28
19.2 Alarmverwaltung über die Schnittstelle	28
20 Druckbeispiele	30
21 Protokolle der kontinuierlichen Übertragung	31
21.1 Schnelle kontinuierliche Übertragung	31
21.2 Kontinuierliche Übertragung an Fernanzeigen	31
21.3 Kontinuierliche Übertragung (YHL)	32
22 Bidirektionales ASCII-Protokoll	33
22.1 Gewicht lesen	33
22.2 Halbautomatische Nullstellung	33
22.3 Umschaltung Brutto > Netto	33
22.4 Umschaltung Netto > Brutto	33
22.5 Dezimalstellen und Zählerschritt lesen	34
22.6 Nullstellung der Tara	34
22.7 Reale Kalibrierung (mit Prüfgewicht)	34
22.8 Tastatursperre	34
22.9 Tastaturfreigabe	34
22.10 Anzeige- und Tastatursperre	34
22.11 Berechnung der Prüfsumme	35
23 Protokoll Modbus RTU	35
23.1 Datenformat und Funktionen	35
23.2 Broadcast und Kommunikationsfehler	35
23.3 Liste der Register	36
23.4 Status der Kanäle	36
23.5 Kommunikationsbeispiele	36
24 Ethernet TCP/IP (Option)	37
24.1 Technische Daten	37
24.2 Einstellung am Instrument	37
24.3 Einstellung am PC	37
24.4 Diagnose	37
24.5 Webseite	37
25 Verwendung und Kalibrierung der Konverterpunkte	39
25.1 Beispiel	39
26 Dem Installateur vorbehalten	40
26.1 Menüsperre	40
26.2 Menüfreigabe	40
26.3 Vorübergehende Freigabe der Menüs	40
26.4 Datenlöschung und Programmauswahl	40
26.5 Tastatur- oder Anzeigesperre	40
27 Abmessungen, Richtlinien und Normen	41
27.1 Abmessungen	41
27.2 Richtlinien und Normen	41

1 Zu diesem Handbuch

Anzeigetexte stehen in Festbreitenschrift, so wie sie auf der Anzeige erscheinen, zum Beispiel **CALib**. Tasten stehen in eckigen Klammern (Abschnitt 8.1). Ein Menüpfad ist eine Folge aus Tasten und Anzeigetexten, zum Beispiel:

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO**

000000 steht für die Gewichtsanzeige. „**[ENTER]+[ESC]**“ heißt: **[ENTER]** drücken und unmittelbar danach **[ESC]**.

1.1 Hinweiszeichen

Hinweis	Bedeutung
Achtung	Stromschlaggefahr, oder: Dieser Vorgang darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
Wichtig	Die folgenden Anweisungen aufmerksam befolgen.
Hinweis	Weitere Informationen.

1.2 Tastatur und Kommunikationsschnittstelle

Das Handbuch erklärt die Funktionen des Instruments über Tastatur und Anzeige und über die Kommunikationsschnittstelle. Zum Beispiel beschreibt der Abschnitt Gewichtsfilter zuerst, was der Filter bewirkt und wie er über die Tastatur geändert wird; der Teil „Über die Kommunikationsschnittstelle“ zeigt, wie derselbe Vorgang mit den Befehlen der Schnittstelle ausgeführt wird.

Vorausgesetzt wird die Kenntnis von: Gewichtswerten über die Schnittstelle (Abschnitt 11.1, Zählerschritt), Alarmen (Kapitel 19) und Registern der Schnittstelle (Kapitel 9). Die Register stehen in Kapitel 23 (Modbus RTU).

2 Sicherheit, Garantie und Entsorgung

2.1 Richtlinien für die ordnungsgemäße Verwendung

- Von Wärmequellen und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten.
- Vor Regen schützen (ausgenommen IP-Ausführungen).
- Nicht mit Wasserstrahl reinigen (ausgenommen IP-Ausführungen).
- Nicht in Wasser eintauchen.
- Keine Flüssigkeiten verschütten.
- Keine Lösungsmittel zur Reinigung verwenden.
- Nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installieren (ausgenommen Atex-Ausführungen).

2.2 Garantie

24 Monate ab Datum des Lieferscheins. Die Garantie umfasst nur Schäden defekter Komponenten (Konstruktions- oder Materialfehler) und beinhaltet den Austausch bzw. die Reparatur dieser Komponenten und die entsprechenden Arbeitskosten.

Die Garantie erlischt automatisch im Fall von:

- Abänderung, Unkenntlichmachung, Entfernung des Identifikationsschilds und/oder der Seriennummer des Produkts;
- unsachgemäßem Gebrauch, Umwandlung, Verfälschung oder Reparatur der Produkte, die nicht durch den Hersteller ausgeführt wurde.

Auf Material- oder Herstellungsfehler der Batterie gilt eine Garantie von 1 Jahr ab dem Datum auf dem Lieferschein.

2.3 Anweisungen zur ordnungsgemäßen Entsorgung

- Das Gerät ist ein elektrisches/elektronisches Gerät, das nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf, sondern an ein Mülltrennungszentrum übergeben werden muss.
- Die unsachgemäße Entsorgung kann Umweltverschmutzung oder gesundheitliche Schäden für Menschen verursachen.
- Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen wird gemäß den geltenden Rechtsvorschriften des Anwendungslandes bestraft.
- Die Verpackungsteile gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

3 Installation

3.1 Installation des Instruments

Die im Schaltplan zur Erdung angegebenen Klemmen des Instruments müssen dasselbe Potential wie die gewogene Struktur haben (gleicher Schacht oder gleiches Erdnetz). Ist das nicht eindeutig sichergestellt, die Klemmen des Instruments (einschließlich der Klemme –STROMVERSORGUNG) und die gewogene Struktur mit einem Erdungsband verbinden.

- Das Zellenkabel einzeln in die Schalttafel führen, nicht zusammen mit anderen Kabeln über ein Klemmenbrett verlegen und ohne Zwischenklemmleiste direkt an die Klemmleiste des Instruments anschließen.
- RC-Filter auf den Spulen der Fernschalter und der vom Instrument gesteuerten Magnetventile verwenden.
- Das Instrument nicht in einer Schalttafel mit Invertern installieren. Ist das nicht möglich, die Inverter mit entsprechenden Filtern ausstatten und Trennbleche einlegen.
- Die elektrischen Schutzeinrichtungen für die Instrumente (Sicherungen, Türverriegelungsschalter usw.) stellt der Installateur der Schalttafel bereit.
- Gegen Kondensatbildung die Geräte möglichst ständig mit Spannung versorgt lassen.

Maximale Kabellängen

Verbindung	Länge
RS485	1000 m mit Kabeln des Typs AWG24, verdreht und geschirmt
RS232	15 m für Baudraten bis 19200

3.2 Installation der Wägezellen

Bemessung der Nennlast der Wägezellen

Bei statischer Wägung die Wägezellen aus Sicherheitsgründen höchstens mit 70–80 % ihrer Nennlast verwenden (bei gleichmäßig auf die ganze gewogene Struktur verteilter Last); je nachdem, wie die Last bewegt wird (z. B. mit Gabelstapler oder Brückenkran), den Anteil weiter verringern. Bei dynamischer Wägung berücksichtigt der Installateur Schubgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit usw.

Montage der Wägezellen

Die Auflageflächen der Wägezellen müssen koplanar und möglichst steif sein. Um Unebenheiten der Auflageflächen auszugleichen, geeignete Wägemodule verwenden.

Schutz der Zellenkabel

Zum Schutz der Kabel der Zellen Dichtungen und dichte Anschlüsse verwenden.

Mechanische Bindungen (Rohrleitungen usw.)

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

Schweißen

Bei bereits montierten Wägezellen möglichst nicht schweißen. Ist es unvermeidbar, die Massezange des Schweißgeräts nahe an der Schweißstelle anbringen, damit kein Strom durch das Gehäuse der Wägezelle fließt.

Wind, Stöße, Vibrationen

Für alle Wägezellen Wägemodule verwenden, um Unebenheiten der Auflageflächen auszugleichen. Der Anlagenplaner sichert die Anlage gegen Seitenverschiebung und Umkippen in Abhängigkeit von Stößen und Vibrationen, Windschub, Erdbebeneinstufung des Installationsbereichs und Beschaffenheit der Auflagebasis.

Erdung der gewogenen Struktur

Die Deckplatte jeder Zelle mit einem Kupferleiter geeigneten Querschnitts mit ihrer Grundplatte verbinden und danach alle Grundplatten an dasselbe Erdnetz anschließen. So wird die elektrostatische Ladung aus der Reibung des Produkts an Rohren und Behälterwänden zur Erde abgeleitet, ohne durch die Wägezellen zu gehen und sie zu beschädigen. Ohne Erdungsanlage kann das Wägesystem zwar arbeiten, spätere Schäden an den Wägezellen und am angeschlossenen

Instrument sind aber nicht ausgeschlossen. Die Durchgängigkeit der Erdungsanlage darf nicht über Metallteile der gewogenen Struktur hergestellt werden.

Wichtig Die Nichtbeachtung der Installationsrichtlinien gilt als unsachgemäße Verwendung des Geräts.

4 Wägezellen prüfen

4.1 Wägezellen-Eingangstest (Schnellzugriff)

Menü **000000** > **[PRINT] 3 s** > **mV-CEL** > **[ENTER]** > **CH 1**

In der Gewichtsanzeige [PRINT] 3 Sekunden lang drücken: Das Antwortsignal jeder Wägezelle (**CH 1** ... **CH 8**) wird in mV mit drei Dezimalstellen angezeigt. Beispiel: Eine Wägezelle mit der Empfindlichkeit 2,000 mV/V liefert ein Antwortsignal zwischen 0 und 10 mV.

4.2 Überprüfung der Wägezellen

Widerstandsmessung (mit digitalem Multimeter)

- Das Instrument ausschalten.
- 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.

Spannungsmessung (mit digitalem Multimeter)

- Das Instrument einschalten.
- 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

Intelligenter Anschlusskasten für Wägezellen in Sechisleitertechnik zur Montage auf Omega-/DIN-Schiene an der Rückwand der Schalttafel. Abmessungen 125 × 92 × 52 mm. Alphanumerisches, hintergrundbeleuchtetes LCD, sichtbares Feld 38 × 16 mm, 2 Zeilen zu 8 Ziffern (5 mm Ziffernhöhe). Tastatur mit 4 Tasten.

Zwei serielle Schnittstellen (RS485 und RS232) zum Anschluss an PC/SPS (bis 32 Instrumente, max. 99 mit Verstärkern) über das Protokoll ASCII oder Modbus RTU, an eine Fernanzeige und an einen Drucker. Option: integrierter Ausgang Ethernet TCP/IP (Kapitel 24). Zwei ETLB zusammen ergeben ein System mit 16 Kanälen (Kapitel 17). Herstellerbezeichnung: CLM8.

Funktion	Beschreibung
8 unabhängige Kanäle	automatische Erkennung der angeschlossenen Wägezellen
Digitale Entzerrung	Antwort der Wägezellen über die Software vereinheitlicht
Lastverteilung	Anzeige des prozentualen Lastanteils auf jeder Wägezelle
Automatische Diagnose	Überwachung der Lastverteilung zur Feststellung von Anomalien
Ereignisspeicher	die letzten 50 Ereignisse: Kalibrierungen, Nullstellungen, Fehler, Entzerrungen

5.2 Ausführungen

Ausführung	Abmessungen	Bemerkung
Schienenversion	125 × 92 × 52 mm	Montage auf Omega-/DIN-Schiene
Platinenversion	151 × 72 × 30 mm	nur Platine
IP67-Kasten, Edelstahl AISI 304	200 × 148 × 45 mm	8 + 2 Kabelverschraubungen bzw. Verschlusskappen

Weitere Kästen und Optionen (Inklinometer, Ethernet TCP/IP) nennt das Datenblatt ETLB.

6 Technische Daten

Merkmal	Wert
Stromversorgung und Leistungsaufnahme	12/24 V DC ± 10 %; 5 W
Anzahl Wägezellen parallel und Versorgung	max. 16 (350 Ω); 5 V DC / 240 mA
Linearität	< 0,01 % vom Vollausschlag
Thermische Drift	< 0,0005 % vom Vollausschlag/°C
A/D-Konverter	8 Kanäle, 24 bit (16 000 000 Punkte), 4,8 kHz
Zählerschritte (Messbereich ± 10 mV = Empf. 2 mV/V)	± 999999
Messbereich	± 39 mV
Max. Empfindlichkeit der Wägezellen	± 7 mV/V
Max. Konvertierungen pro Sekunde	600
Anzeigebereich	± 999999
Anzahl Dezimalstellen / Auflösung der Anzeige	0 ... 4 / x1 x2 x5 x10 x20 x50 x100
Digitalfilter / Ablesungen pro Sekunde	21 Niveaus / 5 ... 600 Hz
Serielle Schnittstellen	RS485, RS232
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200
Feuchtigkeit (nicht kondensierend)	85 %
Lagertemperatur	−30 ... +80 °C
Betriebstemperatur	−20 ... +60 °C

UL-Ausführung

Merkmal	Wert
Betriebstemperatur	−20 ... +60 °C
Versorgung	externes LPS- oder Schutzklasse-2-Netzteil mit 12 ... 24 V DC

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Grundlegende Informationen

- Die Klemmen 39 und 40 an die Erdungsanlage anschließen.
- Bis zu 16 Wägezellen mit 350 Ω können gespeist werden.
- Die Klemme –STROMVERSORGUNG an den gemeinsamen RS485-Anschluss der verbundenen Instrumente legen, wenn diese mit Wechselstrom versorgt werden oder eine optoisolierte RS485 haben.
- In einem RS485-Netz mit mehreren Instrumenten die Abschlusswiderstände von 120 Ω an den beiden Geräten an den Netzendenden aktivieren (Abschnitt 15.3).

7.2 Klemmenbelegung

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	–Signal Zelle 5	21	+Stromversorgung (12/24 V DC)
2	+Signal Zelle 5	22	–Stromversorgung (12/24 V DC) · RS232, RS485: Schirm, GND
3	–Speisung Zellen 5 und 6 (–EX)	23	Schirm Zellen 3 und 4
4	+Speisung Zellen 5 und 6 (+EX)	24	+Signal Zelle 4
5	–Signal Zelle 6	25	–Signal Zelle 4
6	+Signal Zelle 6	26	+Speisung Zellen 3 und 4 (+EX)
7	Schirm Zellen 5 und 6	27	–Speisung Zellen 3 und 4 (–EX)
8	+REF/SENSE Zellen 5, 6, 7, 8	28	+Signal Zelle 3
9	–REF/SENSE Zellen 5, 6, 7, 8	29	–Signal Zelle 3
10	–Signal Zelle 7	30	–REF/SENSE Zellen 1, 2, 3, 4
11	+Signal Zelle 7	31	+REF/SENSE Zellen 1, 2, 3, 4
12	–Speisung Zellen 7 und 8 (–EX)	32	Schirm Zellen 1 und 2
13	+Speisung Zellen 7 und 8 (+EX)	33	+Signal Zelle 2
14	–Signal Zelle 8	34	–Signal Zelle 2
15	+Signal Zelle 8	35	+Speisung Zellen 1 und 2 (+EX)
16	Schirm Zellen 7 und 8	36	–Speisung Zellen 1 und 2 (–EX)
17	+RS485	37	+Signal Zelle 1
18	–RS485	38	–Signal Zelle 1
19	RX RS232	39	GND – Erdungsanlage
20	TX RS232	40	GND – Erdungsanlage

Die Klemmen 23 ... 38 liegen auf der einen Längsseite (Zellen 1 ... 4), die Klemmen 1 ... 16 auf der anderen (Zellen 5 ... 8). Jede Zelle hat ihr eigenes Signalkabel (ein Kanal je Zelle); je zwei Zellen teilen sich Speisung und Schirm, je vier ein REF/SENSE-Paar.

7.3 Vierleiter-Wägezellen und Referenzleitungen

Wichtig Sind alle verwendeten Wägezellen Vierleiterzellen, die beiden Jumper „4 | 6 Wire connection“ auf der Platine neben den Klemmen 39 und 40 schließen.

Lassen sich nicht alle Referenzleitungen der installierten Zellen anschließen, genügen die der Zelle in mittlerer Entfernung vom Instrument. Die nicht verwendeten Referenzleitungen einzeln isolieren.

8 Anzeige, Symbole und Tasten

8.1 Tasten

Taste	Kurzer Druck	Langer Druck (3 s)	In den Menüs
[ESC] (>0< ESC)	halbautomatische Nullstellung	Nullstellung der Tara	abbrechen oder zurück zum vorherigen Menü
[TARE] (Pfeil links)	Brutto > Netto	Netto > Brutto	zu ändernde Ziffer wählen oder zurück zum vorherigen Menüeintrag
[PRINT] (Pfeil oben)	Gewicht drucken	Bruttogewicht: mV-Test der Wägezellen · Nettogewicht: zeitweise das Bruttogewicht anzeigen	gewählte Ziffer ändern oder zum nächsten Menüeintrag
[ENTER] (MENU ENTER)	–	–	bestätigen oder Untermenü öffnen
[ENTER]+[ESC]	allgemeine Parameter einstellen	–	–
[ENTER]+[TARE]	festgelegte Tara einstellen	–	–

„+“ heißt: die erste Taste drücken, unmittelbar gefolgt von der zweiten. Änderungen in den Menüs gelten sofort nach [ENTER], ohne weitere Bestätigung.

8.2 Symbole der Anzeige

Symbol	Funktion
n	Nettogewicht (halbautomatische Tara oder festgelegte Tara)
0	Null (Abweichung von Null nicht mehr als $\pm 0,25$ Zählerschritte)
s	Stabilität
k	Maßeinheit kg
g	Maßeinheit g
1, 2, 3	nicht verwendet

In den Menüs werden die Symbole nacheinander aktiviert und zeigen damit an, dass kein Gewicht angezeigt wird.

8.3 Menüübersicht Systemparameter

Einstieg	Menü	Unterpunkte	Abschnitt
[ENTER]+[ESC]	CALib	FS-tEO SEnSib dIVIS mASS 2Er0 INP 0 WEIGHt StAbLE (tYPE tIME) unIt SEL CH EquAL (MOde EqrEA EqtEO Equ H EqCOr dELEqu)	11, 12, 13.4
	FILTer	tYPE 0 tYPE 1	13.1
	PARA 0	0 SEt AUt0 0 trAC 0	13.3
	SERIAL	rS485 / rS232: nOnE ModbUS ASCII COnTIn rIP HdrIP HdrIPn YHL PrIntr CMAStE CSLAUe InCL · bAUd Addr dELAY PARItY StOP	15
	dIAG	AUt StAtUS MEMrIP dELEtE ErSEt AUt 0 ErSEt0 CMP 0	16
	tEst	StAtUS mV-CEL mV-0-M	16.6
	EUEnt	dIS EU dEL EU Prt EU	16.7
	InFO	GENrIC	16.8
[ESC] 3 s	2Er0	–	11.3
[PRINT] 3 s	mV-CEL	–	4.1
[ENTER]+[TARE]	P-tArE	–	14.2

Die Menüs unter **CALib** werden mit [TARE] und [PRINT] gewechselt. Mit der Option Ethernet TCP/IP kommt das Menü **EtHnEt** hinzu (Kapitel 24).

9 Kommunikationsschnittstelle

9.1 Parameter und Register

Die folgenden Parameter benutzt die Kommunikationsschnittstelle; wo sie unter den ausgetauschten Daten liegen, zeigt die Registerliste in Abschnitt 23.4.

Kürzel	Bedeutung
GW, NW	Bruttogewicht, Nettogewicht: positive ganze Zahlen einschließlich Dezimalstellen, ohne Dezimalpunkt; Vorzeichen und Fehler stehen im Statusregister.
R1, W1	Wechselregister zum Lesen (R1) und zum Schreiben (W1) für die Verwaltung des Instruments.
SR1	Statusregister (Abschnitt 9.2).
ERC, AERC	Fehlercode und zusätzlicher Fehlercode (Abschnitt 19.3).
EXC, AEXC	Ausführungscode und zusätzlicher Ausführungscode der an CMDR gesendeten Befehle (Abschnitt 9.3).
CMDR	Befehlsregister: über dieses Register werden die Befehle an das Instrument gesendet.
DU	Zählerschritt (L-Byte) und Maßeinheit (H-Byte), Abschnitte 11.1 und 13.4.
CALW	Prüfgewicht für die Kalibrierung (Abschnitt 11.5).
PT	festgelegte Tara (Abschnitt 14.2).

9.2 Statusregister SR1

Bit	Bedeutung	Bit	Bedeutung
0	Fehler Wägezelle	8	negatives Vorzeichen Nettogewicht
1	Ausfall des A/D-Konverters	9	–
2	Höchstgewicht um 9 Zählerschritte überschritten	10	Nettoanzeige
3	Bruttogewicht über 110 % des Vollausschlags	11	Gewicht stabil
4	Bruttogewicht über 999999 oder unter –999999	12	Gewicht innerhalb $\pm 1/4$ Zählerschritt um NULL
5	Nettogewicht über 999999 oder unter –999999	13	–
6	–	14	–
7	negatives Vorzeichen Bruttogewicht	15	Referenzleitungen der Zellen nicht angeschlossen

9.3 Ausführungsstatus der Befehle

Den Ausführungscode des Befehls in EXC und den zusätzlichen Ausführungscode in AEXC lesen. Beide stehen in einer 4-Byte-Zahl: die zwei H-Bytes sind EXC, die zwei L-Bytes AEXC.

EXC	AEXC	Beschreibung
an CMDR gesendeter Befehlscode	0	Ausführung erfolgreich abgeschlossen
1	0	Ausführung läuft
–2	0	zulässige Grenzwerte des Parameters überschritten
–3	1	Prüfgewicht gleich Null
–3	2	maximale Anzahl der Kalibrierpunkte erreicht
–3	3	Prüfgewicht in der aktuellen Kalibrierung bereits verwendet
–3	4	Anzahl der aktiven Kanäle ungleich eins: diese Filterstufe ist nicht wählbar
–3	5	kein Kanal aktiv
–3	6	gewählte Funktion ungültig
–3	7	Entzerrung deaktiviert
–3	8	Langsam eingestellt, Funktion nicht verfügbar
–3	9	die aktuelle Zelle wurde bereits entzerrt
–3	10	festgelegte Tara gleich Null
–3	11	halbautomatische Tara aktiv: festgelegte Tara nicht zulässig
–3	12	Bruttogewicht gleich Null
–3	14	Set-Wert kleiner oder gleich dem Preset-Wert
–3	15	Preset-Wert größer als der Set-Wert
–3	16	angefragte Konfiguration nicht korrekt
–3	17	Ausgangsindex ungültig
–3	18	Kanalindex ungültig
–3	19	instabiles Gewicht

EXC	AEXC	Beschreibung
-3	20	Bruttogewicht über der maximalen Nennlast
-3	21	halbautomatische Tara aktiv: halbautomatische Nullstellung nicht zulässig
-3	22	Gewicht größer als der Wert des Parameters 0 Set
-3	31	Gewicht unter dem zulässigen Mindestwert
-3	32	keine Wägezelle oder Achse belastet
-3	33	Index der Wägezelle oder Achse falsch
-4	0	für die Änderung des Parameters ist ein berechtigter Zugang nötig
-5	0	Befehl in der aktuellen Konfiguration nicht verfügbar

Beispiel: Inhalt von R1, wenn ein Kalibrierpunkt eingegeben werden soll, alle Punkte aber schon verwendet sind – H (2 Bytes)
 0xFFFFD = -3, L (2 Bytes) 0x0002 = 2, gesamt 0xFFFFD0002 = -196606.

10 Inbetriebnahme

Beim Einschalten zeigt die Anzeige nacheinander:

- **111111** > **999999** (NUR bei zugelassenem Programm);
- das Modell des Instruments;
- **SU** gefolgt vom Software-Code;
- die Programmart **bASE** (Basis);
- **r** gefolgt von der Software-Revision;
- **HU** gefolgt vom Hardware-Code;
- die Seriennummer.

Prüfen, ob die Anzeige das Gewicht zeigt und ob es bei Belastung der Wägezellen steigt; andernfalls die Anschlüsse und die richtige Lage der Wägezellen prüfen.

Instrument bereits theoretisch kalibriert

(Anlagenidentifikationsschild auf dem Instrument und auf dem Deckel: die Nenndaten der Wägezellen sind bereits eingegeben)

- Werden Wägezellen mit unterschiedlicher Empfindlichkeit verwendet: reale oder theoretische Entzerrung ausführen (Abschnitte 12.3 bis 12.5).
- Auf Null stellen (Abschnitt 11.3).
- Die Kalibrierung mit Prüfgewichten kontrollieren und das angezeigte Gewicht bei Bedarf korrigieren (Abschnitt 11.5).

Instrument nicht kalibriert

(kein Anlagenidentifikationsschild) – kalibrieren:

- Werden Wägezellen mit unterschiedlicher Empfindlichkeit verwendet: reale oder theoretische Entzerrung ausführen (Abschnitte 12.3 bis 12.5).
- Sind die Daten der Wägezellen unbekannt: Verfahren nach Abschnitt 11.5.
- Die Nenndaten der Wägezellen nach Abschnitt 11.1 eingeben.
- Auf Null stellen (Abschnitt 11.3).
- Die Kalibrierung mit Prüfgewichten kontrollieren und das angezeigte Gewicht bei Bedarf korrigieren (Abschnitt 11.5).

Wird die serielle Kommunikation benutzt, die Parameter einstellen (Kapitel 15).

11 Systemparameter und Kalibrierung

In der Gewichtsanzeige [ENTER] und [ESC] drücken, um die Parametereinstellung zu öffnen. In den Menüs gilt:

Taste	Funktion
[ENTER]	Menü öffnen oder Eingabe bestätigen
[PRINT]	angezeigte Ziffer oder Menüeintrag ändern
[TARE]	neue Ziffer wählen oder angezeigten Menüeintrag ändern
[ESC]	abbrechen und zum vorherigen Menü zurück

11.1 Theoretische Kalibrierung

Mit dieser Funktion werden die Nenndaten der Wägezellen eingegeben: der Reihe nach theoretischen Vollausschlag, Empfindlichkeit und Zählerschritt einstellen.

Wichtig Wird der theoretische Vollausschlag oder die Empfindlichkeit geändert, wird die reale Kalibrierung gelöscht, nur die theoretische gilt, und die Systemparameter mit einem Gewichtswert werden auf die Werkseinstellung gesetzt. Sind der theoretische und der bei der realen Kalibrierung neu berechnete Vollausschlag gleich, ist die theoretische Kalibrierung in Gebrauch, sonst die reale mit Prüfgewicht.

Theoretischer Vollausschlag

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO

FS-tEO (Werkseinstellung **dEMO**): Der Vollausschlag des Systems ist die Nennlast einer Zelle mal der Anzahl der Zellen. Beispiel: 4 Zellen mit 1000 kg > Vollausschlag = $1000 \times 4 = 4000$. Geliefert wird das Instrument mit dem theoretischen Vollausschlag **dEMO**, der 10000 entspricht. Zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellung 0 als Vollausschlag einstellen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6501 an CMDR senden	Befehl 6502 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

Empfindlichkeit

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > SENsIb

SENsIb (Werkseinstellung 2,00000 mV/V): Nennwert der Wägezellen in mV/V. Den Mittelwert der auf den Wägezellen angegebenen Empfindlichkeiten eingeben, zwischen 0,50000 und 7,00000 mV/V. Beispiel mit 4 Zellen: 2,00100, 2,00150, 2,00200, 2,00250 > $2,00175 = (2,00100 + 2,00150 + 2,00200 + 2,00250) / 4$.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert mit 100000 multiplizieren > Wert in W1 schreiben > Befehl 6503 an CMDR senden	Befehl 6504 an CMDR senden > Wert in R1 lesen > Wert durch 100000 dividieren

Die Empfindlichkeit steht als sechsstellige ganze Zahl im Register. Beispiel: für 2,00175 den Wert 200175 schreiben.

Zählerschritt

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > dIVIS

dIVIS: Der Zählerschritt ist die kleinste anzeigbare Gewichtsänderung. Das System berechnet ihn aus der Kalibrierung so, dass er 1/10000 des Vollausschlags entspricht. Er lässt sich zwischen 0,0001 und 100 in Stufen x1 x2 x5 x10 ändern.

Index	Zählerschritt	Dezimalstellen	Index	Zählerschritt	Dezimalstellen
0	100	0	10	0,05	2
1	50	0	11	0,02	2
2	20	0	12	0,01	2
3	10	0	13	0,005	3
4	5	0	14	0,002	3
5	2	0	15	0,001	3
6	1	0	16	0,0005	4
7	0,5	1	17	0,0002	4
8	0,2	1	18	0,0001	4
9	0,1	1			

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Index in W1 schreiben > Befehl 6505 an CMDR senden	Index im niedrigstwertigen Byte (L-Byte) von DU lesen

Wichtig Ist ein Parameter ein Gewichtswert, gelten Zählerschritt und aktive Dezimalstellen des Instruments: den Wert mit $10^{\text{hoch } n}$ multiplizieren bzw. durch $10^{\text{hoch } n}$ dividieren (n = aktive Dezimalstellen, Tabelle oben) und auf den eingestellten Zählerschritt runden.

Gewichtswert	Zählerschritt	Dezimalstellen	ins Register schreiben	gerundet
100	0,1	1	$1000 = 100 \times 10$	100,0
12,00	0,05	2	$1200 = 12,00 \times 100$	12,00
33	5	0	$33 = 33 \times 1$	35
20,123	0,002	3	$20123 = 20,123 \times 1000$	20,122

aus dem Register gelesen	Zählerschritt	Dezimalstellen	Gewichtswert
1000	0,1	1	$100,0 = 1000 / 10$
1200	0,05	2	$12,00 = 1200 / 100$
35	5	0	$35 = 35 / 1$
20122	0,002	3	$20,122 = 20122 / 1000$

11.2 Maximale Nennlast

Menü **[ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > mASS**

mASS: maximal anzeigbares Gewicht (von 0 bis Vollausschlag; Werkseinstellung 0). Übersteigt das Gewicht diesen Wert um 9 Zählerschritte, zeigt die Anzeige - - - - -. Zum Ausschalten 0 einstellen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6511 an CMDR senden	Befehl 6512 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

11.3 Nullstellung der Tara

Menü **[ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > 2Er0**

Dieses Menü öffnet sich auch direkt aus der Gewichtsanzeige: [ESC] 3 Sekunden lang gedrückt halten. Den Vorgang nach der theoretischen Kalibrierung ausführen. Damit wird nach der Inbetriebnahme das Gewicht der leeren Anlage auf Null gestellt, später werden Nullabweichungen durch Produktrückstände ausgeglichen.

- Die Meldung **2Er0** mit [ENTER] bestätigen.
- Das auf Null zu stellende Gewicht wird angezeigt; alle Symbole blinken.
- Erneut bestätigen: Das Gewicht wird auf Null gestellt und im permanenten Speicher abgelegt.
- Mit [PRINT] erscheint das insgesamt auf Null gestellte Gewicht, die Summe aller bisherigen Nullstellungen.

Mit Nulldiagnose

Ist die Nulldiagnose eingeschaltet (Abschnitt 16.2), kann das Instrument die Lastverteilungen bei Null und die mV der aktiven Kanäle anzeigen und speichern (Abschnitt 16.6). Sind das gespeicherte Gewicht Null und alle Kanäle **OFF**, wurde noch keine Nullstellung ausgeführt. Ablauf:

Menü **2Er0** > **[ENTER]** > **A 5** > **[ENTER]** > **o 2**

- Die Meldung **2Er0** mit **[ENTER]** bestätigen: Das aktuelle Gewicht erscheint mit vorangestelltem **A**.
- Mit **[TARE]** und **[PRINT]** nacheinander die aktuelle Lastverteilung je Kanal anzeigen (**1C ... 8C**); **[ENTER]** führt zur vorherigen Anzeige zurück.
- Mit **[ENTER]** erscheint das zuletzt auf Null gestellte Gewicht mit vorangestelltem **o**; mit **[TARE]** und **[PRINT]** die bei der letzten Nullstellung gespeicherte Lastverteilung je Kanal (**1o ... 8o**); **[ENTER]** führt zur vorherigen Anzeige zurück.
- Mit **[ENTER]** erscheint das auf Null zu stellende Gewicht; alle Symbole blinken.
- Erneut bestätigen: Das Gewicht wird auf Null gestellt und im permanenten Speicher abgelegt.
- Mit **[PRINT]** erscheint das insgesamt auf Null gestellte Gewicht.

Achtung Die Nulldiagnose wird nur ausgeführt, wenn die Lastverteilung mindestens einmal gespeichert wurde.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Befehl
Befehl 100 an CMDR senden

11.4 Manuelle Eingabe des Nullwerts

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO** > **[TARE] [PRINT]** > **INP 0**

Achtung Dieses Verfahren nur ausführen, wenn die Tara der gewogenen Struktur nicht auf Null gestellt werden kann, z. B. weil sie Produkt enthält, das sich nicht entladen lässt.

In diesem Parameter den vermuteten Nullwert einstellen (von -999999 bis +999999; Werkseinstellung 0).

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6527 an CMDR senden	Befehl 6528 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

11.5 Reale Kalibrierung (mit Prüfgewicht)

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO** > **[TARE] [PRINT]** > **WEIGHT**

Nach theoretischer Kalibrierung, Entzerrung und Nullstellung der Tara wird mit dieser Funktion mit Prüfgewichten bekannten Werts kalibriert, und Abweichungen des angezeigten Werts werden korrigiert. Ein Prüfgewicht von mindestens 50 % der größten zu wiegenden Menge auflegen.

- **WEIGHT** bestätigen: Das Gewicht auf dem System erscheint blinkend; alle Symbole sind aus.
- Den angezeigten Wert bei Bedarf mit den Pfeiltasten korrigieren.
- Bestätigen: Das neue Gewicht erscheint, alle Symbole blinken.
- Erneut bestätigen: **WEIGHT** erscheint wieder; mit mehrmaligem **[ESC]** zurück zur Gewichtsanzeige.

Beispiel: System mit 1000 kg maximaler Nennlast und 1 kg Zählerschritt, Prüfgewichte 500 kg und 300 kg. Beide auflegen und die Anzeige auf 800 korrigieren. 300 kg abnehmen: Das System muss 500 zeigen; auch 500 kg abnehmen: Es muss Null zeigen. Andernfalls beeinträchtigt ein mechanisches Problem die Linearität.

Achtung Mechanische Probleme finden und beheben, bevor der Vorgang wiederholt wird. Ändert die Korrektur den bisherigen Vollausschlag um mehr als 20 %, werden alle Parameter mit einstellbaren Gewichtswerten auf die Werkseinstellung gesetzt.

Linearisierung auf höchstens 8 Punkte

Der Vorgang lässt sich mit acht verschiedenen Prüfgewichten auf bis zu acht Punkte wiederholen. Er endet mit **[ESC]** oder nach dem achten Wert; danach ist nur noch eine neue reale Kalibrierung möglich – dazu zur Gewichtsanzeige zurückkehren und das Kalibrieremenü neu öffnen. Mit **[PRINT]** nach dem Bestätigen des Prüfgewichts erscheint der aus dem größten Prüfgewicht und der Empfindlichkeit (**SEnSib**) neu berechnete Vollausschlag.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Ein Kalibrierpunkt	Mehrere Kalibrierpunkte	Reale Kalibrierung löschen
Prüfgewicht von mindestens 50 % der größten Menge auflegen > Gewichtswert in CALW schreiben > Befehl 101 an CMDR senden > Ergebnis in CALW lesen (0 = OK)	Prüfgewicht auflegen > Gewichtswert in CALW schreiben > Befehl 106 an CMDR senden > Ergebnis in CALW lesen (0 = OK) > bis zu 8 Prüfgewichte wiederholen	Befehl 104 an CMDR senden

Ein einzelner Kalibrierpunkt ersetzt die vorhandene Kalibrierung. CALW ist eine vorzeichenbehaftete 32-Bit-Zahl; ohne Vorzeichenverarbeitung das Zweierkomplement eingeben, z. B. -56 kg = 0xFFFFFC8.

12 Stabilität, Kanäle und Entzerrung

12.1 Stabilität

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > StABLE

- **tYPE**: wann das Gewicht als stabil gilt – **MOde0**: Der Gewichtswert bleibt mindestens für die Zeit **tIME** innerhalb desselben Zählerschritts; **MOde 1**: Die Änderung des Gewichtswerts bleibt mindestens für die Zeit **tIME** kleiner oder gleich einem Zählerschritt.
- **tIME** (von 0,1 bis 3,0 s; Werkseinstellung 1,0 s): Zeit, bis das Gewicht als stabil gilt.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6579 an CMDR senden	Befehl 6580 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

tYPE: 0 = **MOde0**, 1 = **MOde 1**.

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6581 an CMDR senden	Befehl 6582 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

tIME in Zehntelsekunden; Beispiel: für 2,2 Sekunden 22 in W1 schreiben.

12.2 Bestätigung und Änderung der aktiven Kanäle

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > SEL CH

Nach der Kalibrierung und der Prüfung des Systems lassen sich die vom Instrument automatisch erkannten Kanäle bestätigen. Wird danach das Kabel einer oder mehrerer Wägezellen versehentlich unterbrochen, zeigt das Instrument den Alarm **ErCEL 1** (die Zahl nennt den Kanal).

- **AUTO** (Werkseinstellung): Es erscheint **SURE?**; [ENTER] fährt fort, [ESC] bricht ab. Die Anzeige zeigt die Zahl der automatisch erkannten Kanäle; [ENTER] bestätigt und speichert, [ESC] verlässt ohne Änderung.
- **MANUAL**: Es erscheint **SURE?**; [ENTER] fährt fort, [ESC] bricht ab. Mit [TARE] oder [PRINT] den Kanal wählen, mit [ENTER] bestätigen und mit [TARE] oder [PRINT] einschalten (**On**) oder ausschalten (**OFF**); [ESC] speichert die Auswahl und verlässt das Menü.

Wichtig Nach einer Änderung Entzerrung, Nullstellung und Kalibrierung mit Prüfgewicht wiederholen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Register der aktiven Kanäle (ACR): Bit 0 ... 15 = Kanal 1 ... 16; Bit = 1 aktiver Kanal, Bit = 0 Kanal nicht aktiv. Beispiel ohne 16-Kanal-Betrieb (Kanäle 1 bis 8, 9 bis 16 nicht verfügbar): ACR 0x001B = 0b0000000000011011 – Kanäle 1, 2, 4, 5 aktiv, 3, 6, 7, 8 nicht aktiv.

Manuell schreiben	Lesen	Automatisch einstellen
ACR-Wert in W1 schreiben > Befehl 6575 an CMDR senden	Befehl 6576 an CMDR senden > ACR-Wert in R1 lesen	Befehl 6094 an CMDR senden

Wichtig Nach der Entzerrung (Abschnitte 12.3 bis 12.8) die Nullstellung der Tara (Abschnitt 11.3) und bei Bedarf die reale Kalibrierung (Abschnitt 11.5) ausführen.

12.3 Modus reale Entzerrung

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO** > **[TARE] [PRINT]** > **EquAL** > **[ENTER]** > **MOde**

- **COrnEr**: Die Wägezellen werden einzeln betrachtet (Werkseinstellung).
- **AHIS**: Die Wägezellen werden als Paare betrachtet, die je eine Achse bilden – für Wägesysteme, bei denen das Prüfgewicht nicht auf die einzelnen Wägezellen gestellt werden kann.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Modus in W1 schreiben > Befehl 6741 an CMDR senden	Befehl 6742 an CMDR senden > Modus in R1 lesen

0 = **COrnEr**, 1 = **AHIS**.

12.4 Reale Entzerrung

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO** > **[TARE] [PRINT]** > **EquAL** > **[ENTER]** > **EqrEA**

Wichtig Ein Prüfgewicht von mindestens 50 % der Nennlast einer einzelnen Wägezelle verwenden.

- **EquAL0**: die Waage entleeren, Stabilität abwarten und mit **[ENTER]** bestätigen.
- **EquAL 1**: das Prüfgewicht auf Wägezelle 1 oder Achse 1 stellen, Stabilität abwarten und mit **[ENTER]** bestätigen.
- **EquAL2**: das Prüfgewicht auf Wägezelle 2 oder Achse 2 stellen, Stabilität abwarten und mit **[ENTER]** bestätigen.
- Für jede angeschlossene Wägezelle oder jede im Wägesystem festgelegte Achse wiederholen.

War die Entzerrung erfolgreich, zeigt die Anzeige **UALId**; mit **[ENTER]** verlassen. Bei einem Fehler zeigt sie **FAILED**; mit **[ENTER]** bestätigen und den Vorgang wiederholen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Start	Nullpunkt erfassen	Entzerrungspunkte erfassen	Abschluss
Befehl 6700 an CMDR senden	Wägesystem entladen > stabiles Gewicht abwarten > 0 in W1 schreiben > Befehl 6701 an CMDR senden	Prüfgewicht auf eine Zelle oder Achse stellen > stabiles Gewicht abwarten > Index des Punkts (1 bis Anzahl aktiver Kanäle bzw. Achsen) in W1 schreiben > Befehl 6701 an CMDR senden > für die übrigen Zellen oder Achsen wiederholen	Befehl 6702 an CMDR senden

Vorher den Modus der realen Entzerrung wählen (Abschnitt 12.3).

12.5 Theoretische Entzerrung

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[ENTER]** > **FS-tEO** > **[TARE] [PRINT]** > **EquAL** > **[ENTER]** > **EqteO**

SEnS 1 ... SEnS 16: die Empfindlichkeit jeder Wägezelle einstellen; für nicht aktive Kanäle 0 lassen. Ohne 16-Kanal-Betrieb sind die Kanäle 9 bis 16 nicht verfügbar.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Empfindlichkeit schreiben	Empfindlichkeit lesen	Abschluss
Kanalindex in W1 schreiben > Befehl 6703 an CMDR senden > Empfindlichkeit x 100000 in W1 schreiben (0, wenn keine Zelle angeschlossen) > Befehl 6563 an CMDR senden > für alle verfügbaren Kanäle wiederholen	Kanalindex in W1 schreiben > Befehl 6564 an CMDR senden > Wert in R1 lesen > Wert durch 100000 dividieren	Befehl 6704 an CMDR senden

Beispiel: 2,00175 > 200175 schreiben; gelesen 203170 > 2,03170.

12.6 Entzerrungsfaktoren

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > EquAL > [ENTER] > Equ H

EqH 1 ... EqH 16: zeigt die für jeden aktiven Kanal berechneten Entzerrungsfaktoren. Ohne 16-Kanal-Betrieb sind die Kanäle 9 bis 16 nicht verfügbar.

Kanal	Schreiben	Lesen	Kanal	Schreiben	Lesen
1	6707	6708	9	6723	6724
2	6709	6710	10	6725	6726
3	6711	6712	11	6727	6728
4	6713	6714	12	6729	6730
5	6715	6716	13	6731	6732
6	6717	6718	14	6733	6734
7	6719	6720	15	6735	6736
8	6721	6722	16	6737	6738

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert mit 100000 multiplizieren > Wert in W1 schreiben > Befehl laut Tabelle an CMDR senden	Befehl laut Tabelle an CMDR senden > Wert in R1 lesen > Wert durch 100000 dividieren

Die Faktoren stehen als sechsstellige ganze Zahlen im Register. Beispiel: 1,20175 > 120175 schreiben; gelesen 183170 > 1,83170.

12.7 Manuelle Korrektur der Faktoren

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > EquAL > [ENTER] > EqCOR

Wichtig Ein Prüfgewicht von mindestens 50 % der Nennlast einer einzelnen Wägezelle verwenden. Der Kanal, dessen Faktor korrigiert werden soll, muss aktiv sein.

- Eq cor mit [ENTER] bestätigen; das aktuelle Gewicht wird angezeigt.
- Das Prüfgewicht auf die Wägezelle stellen, deren Faktor korrigiert werden soll, Stabilität abwarten und mit [ENTER] bestätigen.
- Der aktuelle Entzerrungsfaktor wird angezeigt: einen Wert zwischen 0,5 und 2 eingeben, mit [ENTER] bestätigen oder mit [ESC] abbrechen.
- Das mit dem neuen Faktor berechnete Gewicht wird angezeigt: [ENTER] bestätigt und speichert, [ESC] führt zur vorherigen Anzeige zurück.
- Für jeden zu korrigierenden Faktor wiederholen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Ablauf
Prüfgewicht auf die Zelle stellen > Befehl 6739 an CMDR senden > Ausführungsstatus prüfen > ohne Fehler: Befehl 6740 an CMDR senden > Index der belasteten Zelle in R1 lesen > Faktor lesen und neuen Faktor schreiben (Abschnitt 12.6) > berechnetes Gewicht prüfen; für jeden Faktor wiederholen

12.8 Löschen der Entzerrung

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > EquAL > [ENTER] > dELEqu

Es erscheint **SURE?**: [ENTER] setzt die Entzerrung zurück, [ESC] bricht ab.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Befehl
Befehl 6046 an CMDR senden

13 Gewichtsparameter

13.1 GewichtsfILTER

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[TARE] [PRINT]** > **FILtEr**

Der Filter stabilisiert die Gewichtsanzeige. Zwei Filterarten stehen zur Wahl: **tYPE 0** – Standardfilter (Werkseinstellung); **tYPE 1** – gleitender Mittelwert mit konstanter Aktualisierung. Für ein stabileres Gewicht die Filterstufe erhöhen (von 0 bis 9; Werkseinstellung 4).

- Nach Bestätigen von **FILtEr** erscheint die eingestellte Filterart.
- Die Filterart wählen und bestätigen: Die eingestellte Filterstufe erscheint.
- Die Filterstufe wählen und bestätigen: Das Gewicht erscheint, seine Stabilität lässt sich prüfen.
- Ist die Stabilität nicht zufriedenstellend, wiederholen, bis das Ergebnis passt.

Der Filter stabilisiert ein Gewicht, solange dessen Änderungen kleiner sind als die zugehörige Antwortzeit. Ihn nach Anwendung und eingestelltem Vollausschlag wählen.

Stufe	Antwortzeit tYPE 0 [ms]	Antwortzeit tYPE 1 [ms]	Aktualisierung tYPE 0 [Hz]	Aktualisierung tYPE 1, 1–4 Kanäle [Hz]	Aktualisierung tYPE 1, 5–8 Kanäle [Hz]
0	12	100	300	100	50
1	150	330	100	100	50
2	260	500	50	100	50
3	425	700	25	100	50
4 (Werkseinstellung)	850	1100	12,5	100	50
5	1700	1600	12,5	100	50
6	2500	2700	12,5	100	50
7	4000	3500	10	100	50
8	6000	5000	10	100	50
9	7000	6800	5	100	50
A	6	–	600	–	–

Richtwerte. Die Stufe „A“ lässt sich nur einstellen, wenn nur eine Wägezelle angeschlossen ist. Aktualisierung = Anzeige und serielle Schnittstellen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Stufe in die zwei L-Bytes von W1 schreiben > Art in die zwei H-Bytes von W1 schreiben > Befehl 6519 an CMDR senden	Befehl 6520 an CMDR senden > Stufe aus den zwei L-Bytes, Art aus den zwei H-Bytes von R1 lesen

Beispiel Art 1, Stufe 5: H 0x0001, L 0x0005, gesamt 0x00010005 = 65541.

13.2 Spitzenabschwächung (Anti Peak)

Bei stabilem Gewicht beseitigt der Filter plötzliche Störungen von höchstens 1 Sekunde Dauer. Den GewichtsfILTER mit **[ENTER]** bestätigen und wählen: **AntP0n** – Filter ein (Werkseinstellung); **AntP0F** – Filter aus.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Aktivierungsstatus in W1 schreiben > Befehl 6541 an CMDR senden	Befehl 6542 an CMDR senden > Aktivierungsstatus in R1 lesen

0 = aus, 1 = ein.

13.3 Null-Parameter

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [TARE] [PRINT] > PARa 0

Auf Null stellbares Gewicht bei kleinen Gewichtsänderungen

0 SET (von 0 bis Vollausschlag; Werkseinstellung 300, mit Dezimalstellen 300 – 30,0 – 3,00 – 0,300): größter Gewichtswert, der über externen Kontakt, Tastatur oder serielles Protokoll auf Null gestellt werden kann.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6529 an CMDR senden	Befehl 6530 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

Autonullstellung beim Einschalten

AUTO 0 (von 0 bis 10 % des Vollausschlags; Werkseinstellung 0): Liegt das Gewicht beim Einschalten unter diesem Wert, wird es auf Null gestellt. Zum Ausschalten 0 einstellen.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6521 an CMDR senden	Befehl 6522 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

0 = Funktion aus.

Null-Nachführung

trAC 0 (von 1 bis 5; Werkseinstellung **nOnE**): Ist das Gewicht stabil und weicht es nach einer Sekunde um höchstens die hier eingestellte Zahl an Zählerschritten von Null ab, wird es auf Null gestellt. Zum Ausschalten **nOnE** einstellen. Beispiel: **dIVIS** = 5 und **trAC 0** = 2 – das Gewicht wird bei Änderungen bis 10 (**dIVIS** × **trAC 0**) automatisch auf Null gestellt.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Wert in W1 schreiben > Befehl 6531 an CMDR senden	Befehl 6532 an CMDR senden > Wert in R1 lesen

0 = Funktion aus.

13.4 Einstellung der Maßeinheiten

Menü [ENTER]+[ESC] > CALib > [ENTER] > FS-tEO > [TARE] [PRINT] > unIt

Index	Anzeige	Maßeinheit
0	HILOG	Kilogramm
1	G	Gramm
2	t	Tonnen
3	Lb	Pfund
4	nEUton	Newton
5	LITrE	Liter
6	bAr	Bar
7	AtM	Atmosphären
8	PIECE	Stück
9	nEU-M	Newtonmeter
10	HILO-M	Kilogrammometer
11	Other	sonstige

Ist der Druck eingeschaltet, wird das Zeichen der gewählten Maßeinheit nach dem Messwert gedruckt.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen
Index der Maßeinheit in W1 schreiben > Befehl 6523 an CMDR senden	Index im höchstwertigen Byte (H-Byte) von DU lesen

14 Tara und Nullstellung

14.1 Halbautomatische Tara (Netto/Brutto)

Wichtig Die halbautomatische Tara geht beim Ausschalten verloren.

Für einen Netto-Vorgang [TARE] kürzer als 3 Sekunden drücken: Das Instrument zeigt das (soeben auf Null gestellte) Nettogewicht, das Symbol NET erscheint. Zurück zum Bruttogewicht: [TARE] 3 Sekunden drücken. Der Vorgang lässt sich beliebig oft wiederholen, etwa um mehrere Produkte zu laden.

Beispiel: Den Behälter auf die Waage stellen – die Anzeige zeigt sein Gewicht; [TARE] drücken – die Anzeige zeigt Netto Null; das Produkt einfüllen – die Anzeige zeigt das Produktgewicht.

Hinweis Während das Nettogewicht angezeigt wird, [PRINT] gedrückt halten, um das Bruttogewicht anzuzeigen; beim Loslassen erscheint wieder das Nettogewicht. Bei Bruttogewicht Null ist keine halbautomatische Tara möglich (die Anzeige zeigt In2Er0).

Über die Kommunikationsschnittstelle

Einschalten	Ausschalten
Befehl 7 an CMDR senden	Befehl 9 an CMDR senden

14.2 Festgelegte Tara (subtraktive Taraeinrichtung)

Menü 000000 > [ENTER]+[TARE] > P-tArE

Ein Tarawert lässt sich von Hand eingeben und vom angezeigten Wert abziehen, sofern $P-tArE \leq$ Nennlast gilt. Angezeigt wird der zuletzt eingestellte Wert; zum Übernehmen [PRINT] und dann [ENTER] drücken. Zurück in der Gewichtsanzeige erscheint das Nettogewicht (abzüglich der Tara), das Symbol NET leuchtet. Löschen und zurück zum Bruttogewicht: [TARE] etwa 3 Sekunden gedrückt halten; die Tara wird Null, das Symbol NET erlischt.

- Während das Nettogewicht angezeigt wird, zeigt [PRINT] (gedrückt gehalten) das Bruttogewicht.
- Ist eine halbautomatische Tara (Netto) aktiv, lässt sich keine festgelegte Tara eingeben.
- Ist eine festgelegte Tara aktiv, bleibt die halbautomatische Tara möglich; beide Tarawerte werden addiert.
- Beide Tarafunktionen gehen beim Ausschalten verloren.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Schreiben	Lesen	Einschalten	Ausschalten
Wert in PT schreiben	Wert in PT lesen	Befehl 130 an CMDR senden	Befehl 9 an CMDR senden

Beispiel 69312: H 0x0001, L 0x0EC0, gesamt 0x00010EC0.

14.3 Halbautomatische Nullstellung

[ESC] kürzer als 3 Sekunden drücken: StOrE? erscheint für 3 Sekunden; mit [ENTER] wird das Gewicht auf Null gestellt. Das ist nur möglich, wenn das Gewicht unter 0 SET liegt (Abschnitt 13.3); sonst erscheint der Alarm t- - - - und das Gewicht wird nicht auf Null gestellt. Die Nullstellung geht beim Ausschalten verloren.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Befehl
Befehl 8 an CMDR senden

15 Serielle Kommunikation

15.1 Einstellung

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[TARE] [PRINT]** > **SERIAL** > **[ENTER]** > **RS485 / RS232**

- **nOnE**: jede Kommunikation aus (Werkseinstellung).
- **ModbUS**: Protokoll Modbus RTU; Adressen 1 bis 99 (Kapitel 23).
- **ASCIi**: bidirektionales ASCII-Protokoll; Adressen 1 bis 99; Kommunikationsarten **ModU60** und **Mod t d** (Kapitel 22).
- **COntIn**: kontinuierliche Gewichtsübertragung mit der in **HErt2** eingestellten Frequenz (10 bis 300) – **Mod t** oder **Mod t d** (je **PARitY** = **nOnE**, **StOP** = 1; Abschnitt 21.1).
- **rIP**: kontinuierliche Übertragung an Fernanzeigen, z. B. octogon EDLD; die Fernanzeige zeigt je nach ihrer Einstellung Netto- oder Bruttogewicht (**bAUd** = 9600, **PARitY** = **nOnE**, **StOP** = 1; Abschnitt 21.2).
- **HdrIP**: kontinuierliche Übertragung an Fernanzeigen, z. B. octogon EDLF, EDLG; Netto- oder Bruttogewicht je nach Einstellung der Fernanzeige (**bAUd** = 9600, **PARitY** = **nOnE**, **StOP** = 1).
- **HdrIPn**: wie **HdrIP**. Ist die Fernanzeige auf Brutto eingestellt, zeigt sie das Bruttogewicht, wenn das Instrument Brutto zeigt, und das Nettogewicht abwechselnd mit **nEt**, wenn es Netto zeigt.
- **YHL**: kontinuierliche Gewichtsübertragung (Abschnitt 21.3).
- **PrIntr**: Drucker (Kapitel 20).
- **CMASte**: Instrument als Master, **CSLAUE**: als Slave (16-Kanal-Betrieb, Kapitel 17).
- **InCL**: Kommunikationsprotokoll mit dem Inklinometer (Handbuch des Inklinometers).

Parameter	Bedeutung
bAUd	Übertragungsgeschwindigkeit 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200 (Werkseinstellung 9600)
Addr	Adresse des Instruments, 1 bis 99 (Werkseinstellung 1)
HErt2	höchste Übertragungsfrequenz bei COntIn : 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 100 – 200 – 300 (Werkseinstellung 10)
dELAY	Verzögerung vor der Antwort, 0 bis 200 ms (Werkseinstellung 0)
PARitY	nOnE keine Parität (Werkseinstellung) · EUEn gerade · Odd ungerade
StOP	Stoppbit 1 oder 2 (Werkseinstellung 1)
St bIt	Stabilitätszeichen YES oder nO (Werkseinstellung nO); bei COntIn im Modus Mod t einzustellen (Abschnitt 21.1)
nCOPY	Anzahl der Kopien, 1 bis 9 (Werkseinstellung 1)
EMPTy	Anzahl der Leerzeilen zwischen zwei Ausdrucken
HEAdEr	Druck der am PC angepassten Kopfzeile, YES oder nO (Werkseinstellung nO)
PrtMOD	Typ des angeschlossenen Druckers: P 190 , StAUP , StAUT

HErt2 höchstens	Baudrate mindestens
20 Hz	2400
40 Hz	4800
80 Hz	9600
100 Hz	19200
200 Hz	38400
300 Hz	38400

15.2 Serieller Anschluss RS232 an einen PC

Instrument	Klemme	PC, Buchse DB9-F, Pin
RS232 TXD	20	2
RS232 RXD	19	3
GND	22	5

Abgeschirmtes Kabel; höchstens 15 m bei Baudraten bis 19200 (Abschnitt 3.1).

15.3 Serieller Anschluss RS485

Die Instrumente werden über RS485+, RS485– und GND parallel an ein abgeschirmtes Kabel gelegt (im Beispiel der Unterlage bis 500 m); ein PC mit RS232 wird über einen mit 24 V DC versorgten RS485/RS232-Wandler angeschlossen.

Wichtig Ist das RS485-Netz länger als 100 m oder wird eine Baudrate über 9600 verwendet, sind an den Enden zwei Abschlusswiderstände nötig: die beiden Jumper „RS485 Termination“ an den am weitesten entfernten Instrumenten schließen. Bei anderen Instrumenten oder Wandlern deren Handbücher beachten.

15.4 Direktverbindung RS485 – RS232 ohne Wandler

Ein zweiadriger RS485-Ausgang kann direkt an den RS232-Eingang eines PC, einer Fernanzeige oder eines Druckers gelegt werden: RS485 – des Instruments an RXD, RS485 + an GND der RS232.

Achtung So lässt sich NUR EIN Instrument und nur UNIDIREKTIONAL betreiben.

16 Diagnose, Test und Ereignisse

Menü **[ENTER]+[ESC] > CALiB > [TARE] [PRINT] > dIAG**

Wichtig Die automatische Diagnose der Lastverteilung nur in Systemen benutzen, in denen sich die Lastverteilung bei jeder Gewichtsänderung wiederholt (z. B. beim Wiegen von Flüssigkeiten).

16.1 Diagnose der Lastverteilung

Bei stabilem Gewicht berechnet und speichert das Instrument den Lastanteil jedes Kanals. Übersteigt im Betrieb der Fehler des Lastanteils den Wert **ErSet**, zeigt die Anzeige den Alarm **ErdIAG** abwechselnd mit dem Gewicht; der Alarm bleibt auch nach dem Ausschalten bestehen und wird mit **[ENTER]** gelöscht.

Anzeige	Bedeutung
AUT	Lastdiagnose ein (YES) oder aus (n0 ; Werkseinstellung)
StAtUS	aktuelles Gewicht mit vorangestelltem A ; [ENTER] , dann mit [TARE] und [PRINT] den Lastanteil jedes aktiven Kanals (1C ... 8C) anzeigen
MEMrIP	gespeicherte Lastverteilungen (Gewicht, Lastanteil je Kanal, Nummer der Verteilung): MEMrIP mit [ENTER] bestätigen – das Gewicht der ersten gespeicherten Verteilung erscheint mit vorangestelltem 0 ; [TARE] und [PRINT] zeigen die gespeicherten Gewichte in steigender Folge; [ENTER] zeigt die zugehörige Verteilung je Kanal; [ENTER] oder [ESC] führt zurück
dELetE	löscht die gespeicherten Lastverteilungen; es erscheint SURE? – [ENTER] fährt fort, [ESC] bricht ab
ErSet	Unterschied zwischen aktuellem und gespeichertem Anteil, ab dem ErdIAG ausgelöst wird (Werkseinstellung 5,0)

Über die Kommunikationsschnittstelle

Aktivierung schreiben	Aktivierung lesen	Schwelle schreiben	Schwelle lesen
Aktivierungsstatus in W1 schreiben > Befehl 6571 an CMDR senden	Befehl 6572 an CMDR senden > Aktivierungsstatus in R1 lesen	Schwelle $\times 10$ in W1 schreiben > Befehl 6567 an CMDR senden	Befehl 6568 an CMDR senden > R1 lesen, durch 10 dividieren

Status 0 = aus, 1 = ein. Schwellen sind ganze Zahlen mit einer Dezimalstelle: 15 % = 150. Gespeicherte Lastverteilungen löschen: Befehl 6072 an CMDR senden.

16.2 Nulldiagnose

Bei einer Nullstellung aus dem Menü **CALiB** berechnet das Instrument den Lastanteil jedes Kanals; die Nulldiagnose läuft nur, wenn die Lastverteilung mindestens einmal gespeichert wurde (Abschnitt 11.3). Übersteigt bei leerer Anlage der Fehler den Wert **ErSet0**, erscheint **ErdIAG** abwechselnd mit dem Gewicht; der Alarm bleibt auch nach dem Ausschalten bestehen und wird mit **[ENTER]** gelöscht.

Anzeige	Bedeutung
AUT 0	Nulldiagnose ein (YES) oder aus (n0 ; Werkseinstellung)
ErSet0	Unterschied zwischen aktuellem und gespeichertem Anteil, ab dem ErdIAG ausgelöst wird (Werkseinstellung 5,0)
CMP 0	aktuelle und zuvor gespeicherte Lastverteilung bei Null: CMP 0 mit [ENTER] bestätigen – das aktuelle Gewicht erscheint mit A ; [TARE] und [PRINT] zeigen das zuletzt auf Null gestellte Gewicht mit 0 ; [ENTER] zeigt die Verteilung je Kanal (10 ... 160 gespeichert, 1C ... 16C aktuell); [ENTER] oder [ESC] führt zurück

Über die Kommunikationsschnittstelle

Aktivierung schreiben	Aktivierung lesen	Schwelle schreiben	Schwelle lesen
Aktivierungsstatus in W1 schreiben > Befehl 6573 an CMDR senden	Befehl 6574 an CMDR senden > Aktivierungsstatus in R1 lesen	Schwelle $\times 10$ in W1 schreiben > Befehl 6569 an CMDR senden	Befehl 6570 an CMDR senden > R1 lesen, durch 10 dividieren

Nullstellung der Tara mit Speichern der Lastverteilung bei Null: Befehl 6122 an CMDR senden.

16.3 Bestätigung des Diagnosefehlers

ErdIAG über die Tastatur bestätigen: Kapitel 19.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Befehl
Befehl 6084 an CMDR senden

16.4 Lastanteile je Kanal über die Schnittstelle

Auf der Anzeige: Abschnitt 16.6. Ist die Funktion eingeschaltet, enthalten die Wechselregister den Lastanteil je Kanal als ganze Zahl mit einer Dezimalstelle (152 = 15,2 %): Register 40053 ... 40060 = Kanal 1 ... 8 bzw. 9 ... 16 (je 2 Bytes).

Über die Kommunikationsschnittstelle

Einschalten	Ausschalten
Art des Anteils in W1 schreiben > Befehl 6808 (Kanäle 1 bis 8) oder 6810 (Kanäle 9 bis 16) an CMDR senden	Befehl 6809 an CMDR senden

Art: 0 = Anteil bezogen auf das Bruttogewicht, 1 = bezogen auf das Gesamtgewicht (Bruttogewicht + Nullstellungsanteil).

16.5 Antwortsignale der Wägezellen in mV über die Schnittstelle

Ist die Funktion eingeschaltet, enthalten die Register 40053 ... 40060 das Antwortsignal je Kanal (1 ... 8 bzw. 9 ... 16) als ganze Zahl mit Vorzeichen und zwei Dezimalstellen (520 = 5,20 mV).

Über die Kommunikationsschnittstelle

Einschalten	Ausschalten
Befehl 6902 (Kanäle 1 bis 8) oder 6908 (Kanäle 9 bis 16) an CMDR senden	Befehl 6903 an CMDR senden

16.6 Test

Menü **[ENTER]+[ESC] > CALib > [TARE] [PRINT] > tEst**

- Lastverteilung – **StAtUS**: aktuelles Gewicht mit vorangestelltem **A**; **[ENTER]**, dann mit **[TARE]** und **[PRINT]** den Lastanteil jedes aktiven Kanals.
- Millivolt-Test – **mV-CEL**: Antwortsignal jeder Wägezelle (**CH 1 ... CH 8**) in mV mit drei Dezimalstellen.
- Bei der Nullstellung gespeicherte Millivolt (nur wenn **Aut 0 = YES**) – **mV-0-M**: Antwortsignal jeder Wägezelle (**CH 1 ... CH 8**) in mV mit drei Dezimalstellen (Abschnitt 11.3).

16.7 Gespeicherte Ereignisse

Menü **[ENTER]+[ESC] > CALib > [TARE] [PRINT] > EUEnt**

Das Instrument speichert bis zu 50 Ereignisse; die ältesten werden überschrieben. **dIS EU** zeigt die letzten 50 Ereignisse, das neueste zuerst:

Anzeige	Ereignis
2Er0	Nullstellung über das Kalibrieremenü; [ENTER] zeigt den auf Null gestellten Wert
FtE0	theoretische Kalibrierung; [ENTER] zeigt den eingestellten Vollausschlag
FrEA	reale Kalibrierung; [ENTER] zeigt das verwendete Prüfgewicht
InP0	Einstellung der Tara über die Tastatur; [ENTER] zeigt den eingestellten Wert
dIAG	Fehler der Lastverteilung; [ENTER] zeigt das auslösende Gewicht, erneut [ENTER] nacheinander die Differenzen der Lastanteile zum gespeicherten Wert
ALL	Gewichtsalarm; [ENTER] zeigt die Alarmart
dELr	Löschen der Lastverteilungen
EqU	Entzerrung
CHn	Änderung oder Löschen der manuellen Auswahl der aktiven Kanäle

- **dEL EU**: löscht die gespeicherten Ereignisse; es erscheint **SURE?** – **[ENTER]** fährt fort, **[ESC]** bricht ab.
- **Prt EU**: druckt alle Ereignisse.

16.8 Info-Menü

Menü **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[TARE] [PRINT]** > **InFO**

GENrIC: Kenndaten des Instruments – **InStrM** Modell, **SU C0d** Software-Code, **PrOGrM** Programmart, **FU UEr** Software-Revision, **SER nu** Seriennummer.

17 16-Kanal-Betrieb mit zwei ETLB

Zwei ETLB, als Master und Slave eingestellt und miteinander verbunden, ergeben ein System mit 16 Kanälen.

17.1 Anschlüsse

Signal	Master	Slave
RS485 +	17	17
RS485 –	18	18
Schirm	22	22

Über RS232 (für Verbindungen unter 15 m):

Signal	Master	Slave
TXD	20	19
RXD	19	20
Schirm	22	22

17.2 Konfiguration

- Master: an der benutzten seriellen Schnittstelle das Protokoll **CMASrE** einstellen (Abschnitt 15.1). Alle Einstellungen und Vorgänge für die 16 Kanäle erfolgen am Master.
- Slave: an der benutzten seriellen Schnittstelle das Protokoll **CSLAUE** einstellen. Das Instrument arbeitet als einfacher Anschlusskasten und zeigt **SLAUE**; einzig möglich ist die Rückkehr zum Betrieb mit 8 Kanälen durch Ausschalten des Protokolls **CSLAUE**.

Achtung Der 16-Kanal-Betrieb lässt sich nicht auf mehreren seriellen Schnittstellen einschalten; bei einem Konflikt bleibt die zuletzt eingestellte Schnittstelle aktiv.

18 Betrieb mit Wägeindikatoren EILA ... EILH

Achtung Der Wägeindikator muss vor dem Betrieb mit dem intelligenten Anschlusskasten entsprechend eingestellt werden (Abschnitt Datenlöschung und Programmwahl im Handbuch des Indikators), und der Zulassungsstatus muss an beiden Geräten gleich sein.

Arbeitet der ETLB mit einem octogon-Wägeindikator EILA ... EILH, werden die Wägezellen an den Anschlusskasten angeschlossen, der das Gewicht an den Indikator überträgt. Kalibrierung, Nullstellung, Entzerrung und Kanalwahl lassen sich über den Indikator fernbedienen.

18.1 Anschluss an den Wägeindikator

Signal	ETLB	Wägeindikator
RS485 +	17	RS485 +
RS485 –	18	RS485 –
Schirm	22	Schirm

Über RS232 (für Verbindungen unter 15 m):

Signal	ETLB	Wägeindikator
TXD	20	RXD
RXD	19	TXD
Schirm	22	Schirm

- Wägeindikator: an der benutzten seriellen Schnittstelle das Protokoll **MASnUL** mit **baud** = 9600, **PARitY** = **nOnE**, **StOP** = 1 einstellen. **MASnUL** erscheint im Menü der seriellen Schnittstelle des angeschlossenen Indikators (Abschnitt 18.2).
- ETLB: an der benutzten seriellen Schnittstelle das Protokoll **Modbus** mit **baud** = 9600, **PARitY** = **nOnE**, **StOP** = 1 einstellen. Werkseitig ist die Fernsteuerung auf der RS485 eingestellt.

18.2 Zusätzliche Menüs am Indikator

Am Wägeindikator erscheinen unter [ENTER]+[ESC] zusätzlich (nur diese sind hier aufgeführt): **CALib** > **SEL CH** und **EquAL** (**EqrEA**, **EqteO**, **Equ H**, **dELEqu**); **SERIAL** > **rS485 ... rS232** mit dem Protokoll **MASnUL**; **dIAG** (**AuT**, **StAtUS**, **MEMrIP**, **dELEtE**, **ErSEt**, **AuT 0**, **ErSEt0**, **CMP 0**); **tEST** > **StAtUS ... mV-0-M**; **EUEnt** (**dIS EU**, **dEL EU**, **Prt EU**) und **nOHEYb**. Änderungen gelten sofort nach [ENTER].

18.3 Fernsteuerung des ETLB

Über den Wägeindikator lassen sich zusätzlich ausführen: Inbetriebnahme, Nullstellung der Tara, Bestätigung und Änderung der aktiven Kanäle, Entzerrung (nur Modus **COrneR**), Gewichtsfilter, Spitzenabschwächung, automatische Diagnose der Lastverteilung, Diagnose der Lastverteilung, Nulldiagnose, Test und gespeicherte Ereignisse.

Achtung Die Anzeige des Wägeindikators zeigt genau das, was die Anzeige des ETLB zeigen würde. Wird die Einstellung am ETLB selbst vorgenommen, muss der angeschlossene Indikator zur Synchronisierung neu gestartet werden.

Menü **000000** > **[ENTER]+[ESC]** > **CALib** > **[TARE] [PRINT]** > **nOHEYb**

Tastatursperre über die Fernsteuerung: **YES** Tastatur gesperrt, **nO** Tastatur entsperrt.

18.4 Zusätzliche Alarmer am Indikator

Anzeige	Bedeutung
Er COM	Der ETLB antwortet nicht; Anschlüsse und Einstellung der seriellen Schnittstellen prüfen.
Er rES	Der ETLB antwortet fehlerhaft; Anschlüsse und Einstellung der seriellen Schnittstellen prüfen.
ErUArt	Problem mit dem Baustein der seriellen Kommunikation.
SYnC	Der Indikator wird mit dem ETLB synchronisiert; das Ende abwarten.

19 Alarme

Anzeige	Bedeutung
nOCEL	keine Zelle erkannt; Anschlüsse prüfen.
ErCEL	Das Zellsignal übersteigt 39 mV; die Konvertierungselektronik (A/D-Konverter) ist gestört.
ErCElR	Die Versorgung der Zelle ist nicht oder falsch angeschlossen; die Referenzleitungen sind nicht oder falsch angeschlossen; die Zelle hat 4 Leiter und es fehlen die Jumper zwischen EX- und REF- sowie EX+ und REF+ (Abschnitt 7.3).
ErCEL 1	Die Zelle ist nicht oder falsch angeschlossen (die Zahl nennt den Kanal, an dem der Fehler erkannt wurde).
Er OL	Die Gewichtsanzeige übersteigt 110 % des Vollausschlags.
Er Ad	Interner Konverter des Instruments gestört; Anschlüsse der Zellen prüfen, bei Bedarf den technischen Kundendienst kontaktieren.
-----	Das Gewicht übersteigt die maximale Nennlast um 9 Zählerschritte.
Er OF	Größter anzeigbarer Wert überschritten (über 999999 oder unter -999999).
t-----	Gewicht zu hoch: Nullstellung nicht möglich.
mAH-PU	Erscheint bei der realen Kalibrierung nach dem achten Prüfgewicht.
Error	Der eingestellte Wert liegt außerhalb der zulässigen Grenzen; mit [ESC] wird die Eingabe verlassen und der alte Wert bleibt. Beispiele: mehr Dezimalstellen für den Vollausschlag, als die Anzeige darstellen kann; Wert über dem Höchstwert; das Prüfgewicht passt nicht zum gemessenen mV-Anstieg.
bLOC	Sperre eines Menüeintrags, der Tastatur oder der Anzeige aktiv.
nOdISP	Die Zahl lässt sich nicht richtig anzeigen (größer 999999 oder kleiner -999999).
n0 MIN	Gewicht zu niedrig; das Instrument kehrt zur vorherigen Anzeige zurück.
tUICE	Die aktuelle Zelle ist bereits entzerrt; mit [ENTER] zum vorherigen Schritt zurück und das Prüfgewicht auf die nächste Zelle stellen.
LOAD	Das Prüfgewicht wurde nicht aufgelegt oder ist zu leicht.
ErdIAG	Der Fehler des Lastanteils übersteigt ErSet oder ErSet0 ; mit [ENTER] löschen.
In2Er0	Bruttogewicht Null: halbautomatische Tara nicht möglich.
Er SLA	Kommunikationsproblem zwischen Master und Slave; Anschlüsse und Einstellungen der Instrumente prüfen.
bUS Er	Problem mit dem Feldbus-Baustein.
ErrCHH	Problem mit den Daten im externen Speicher; technischen Kundendienst kontaktieren.

19.1 Alarme in den seriellen Protokollen

Protokoll	ErCEL	Er OL	Er Ad	---	Er OF	t---
Modbus RTU, Statusregister (Bit LSB 76543210)	xxxxxx1	xxxx1xxx	xxxxxx1x	xxxxx1xx	brutto xxx1xxxx · netto xx1xxxxx	Nullbefehl: Fehler „Wert ungültig“ (Code 3)
ASCII	__O-F__	__O-L__	__O-F__	__O-L__	__O-F__	&aa#CR
rIP *	__O-F__	__O-L__	__O-F__	__O-L__	__O-F__	__O-F__
HdrIPn	_ERCEL	_ER_OL	_ER_AD	#####	_ER_OF	O_SET
CntIn	_ERCEL	_ER_OL	_ER_AD	^^^^^^	_ER_OF	O_SET
YHL	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999	99999999

* Bei Fernanzeigen mit Protokoll **rIP** erscheint -----, wenn die Meldung mehr als 5 Stellen hat.

19.2 Alarmverwaltung über die Schnittstelle

Der Alarmstatus steht in einer 4-Byte-Zahl: die zwei H-Bytes sind ERC, die zwei L-Bytes AERC. Auslesen: Befehl 6800 an CMDR senden, dann ERC in den zwei H-Bytes und AERC in den zwei L-Bytes von R1 lesen.

ERC	AERC	Ursache
1 – Fehler Wägezelle	1	ErCELr
	2, 4, 8 ... 32768 (Bit 1 ... 15)	ErCEL 1 ... ErCE 15 (Kanal 1 ... 15)
	0	ErCE 16 (so in der Unterlage)
4 – Fehler Instrument	1 / 2 / 4	----- / Er OL / Er Ad
	16	Bruttogewicht über dem größten anzeigbaren Wert
	32	Nettogewicht über dem größten anzeigbaren Wert
8 – Diagnosefehler, Lastdiagnose ein (AUt = YES)	1, 2, 4 ... 32768 (Bit 0 ... 15)	Lastanteil auf Kanal 1 ... 16 > ErSEt
8 – Diagnosefehler, Nulldiagnose ein (AUt 0 = YES)	1, 2, 4 ... 32768 (Bit 0 ... 15)	Lastanteil auf Kanal 1 ... 16 > ErSEt0
16 – Schreibfehler	1	die zu speichernden Daten sind fehlerhaft
256 – Befehlsfehler	0	der empfangene Befehl existiert nicht

20 Druckbeispiele

Ist der Drucker eingestellt (**PrIntr**, Abschnitt 15.1), in der Gewichtsanzeige [PRINT] drücken. <Modell> steht für die Modellbezeichnung, die das Instrument in die Kopfzeile druckt.

Basisdruck

```
-----
<Modell>  BASE  Addr:01

GROSS      878 kg
NET         589 kg
TARE        289 kg
```

Druck der Lastverteilung

Aktuelle Verteilung: im Menü **StAtus** [PRINT] drücken. Aktuelle und gespeicherte Verteilung: in den Menüs **CMP 0** und **MEMrIP** [PRINT] länger als 3 Sekunden gedrückt halten, während das Gewicht angezeigt wird. ERR = Zelle angeschlossen, aber fehlerhaft; OFF = Zelle nicht angeschlossen.

```
-----
<Modell>  BASE  Addr:01
CURRENT   (STATUS)
GROSS      2014 kg
CH1:       23.5 %
CH2:       24.1 %
CH3:       15.5 %
CH4:       16.7 %
CH5:        9.0 %
CH6:       10.2 %
CH7:                ERR
CH8:                OFF

-----
<Modell>  BASE  Addr:01
STORED     (MEMRIP)
GROSS      2014 kg
CH1:       23.5 %
CH2:       24.1 %
CH3:       15.5 %
CH4:       16.7 %
CH5:        9.0 %
CH6:       10.2 %
CH7:                ERR
CH8:                OFF
GROSS OLD   2050 kg
CH1:       25.5 %
CH2:       22.1 %
CH3:       16.5 %
CH4:       16.7 %
CH5:        9.0 %
CH6:       10.2 %
CH7:                ERR
CH8:                OFF
```

21 Protokolle der kontinuierlichen Übertragung

21.1 Schnelle kontinuierliche Übertragung

Das Instrument überträgt das Gewicht kontinuierlich mit hoher Aktualisierungsrate: bis zu 300 Zeichenketten pro Sekunde bei mindestens 38400 Baud. Kommunikationsarten (Abschnitt 15.1): **Mod t** und **Mod td**.

Mod t: Das Instrument sendet an PC/SPS:

```
xxxxxxCRLF
```

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

Mit **St bIt = YES** (Abschnitt 15.1) sendet das Instrument **yxxxxxxCRLF**; y = Stabilitätskennung (S = Gewicht stabil, N = nicht stabil).

Mod td: Das Instrument sendet an PC/SPS:

```
&TzzzzzzPzzzzzz\ckckCR
```

Zeichen	Bedeutung
&	Beginn der Zeichenkette (ASCII 38)
T, P	je 1 Kennzeichen des Bruttogewichts
zzzzzz	6 Zeichen Bruttogewicht (ASCII 48 ... 57)
\	Trennzeichen (ASCII 92)
ckck	2 ASCII-Prüfzeichen: XOR der 8-bit-ASCII-Codes der Zeichen zwischen „&“ und „\“ (ausschließlich), als zwei Hexadezimalziffern 0 ... 9, A ... F
CR	Ende der Zeichenkette (ASCII 13)

Bei negativem Gewicht ist das erste Zeichen von links „-“ (ASCII 45). Bei Fehler oder Alarm werden die 6 Gewichtszeichen durch die Meldungen aus Abschnitt 19.1 ersetzt.

21.2 Kontinuierliche Übertragung an Fernanzeigen

Die Zeichenkette wird 10-mal pro Sekunde gesendet. Kommunikationsarten (Abschnitt 15.1, je **baud = 9600**, **Parity = none**, **StOP = 1**): **rIP** – z. B. octogon EDLD; die Fernanzeige zeigt je nach Einstellung Netto- oder Bruttogewicht; **HdrIP** und **HdrIPn** – z. B. octogon EDLF, EDLG.

```
&NxxxxxxLyyyyyy\ckckCR
```

Zeichen	Bedeutung
&	Beginn der Zeichenkette (ASCII 38)
N	Kennzeichen Nettogewicht (ASCII 78)
xxxxxx	6 Zeichen Nettogewicht oder Spitzenwert, sofern vorhanden (ASCII 48 ... 57)
L	Kennzeichen Bruttogewicht (ASCII 76)
yyyyyy	6 Zeichen Bruttogewicht (ASCII 48 ... 57)
\	Trennzeichen (ASCII 92)
ckck	Prüfsumme wie in Abschnitt 21.1
CR	Ende der Zeichenkette (ASCII 13)

- Bei negativem Gewicht ist das erste Zeichen von links „-“ (ASCII 45).
- Mit **HdrIP** kann auch der Dezimalpunkt an der Stelle der Anzeige übertragen werden. Hat der Wert mehr als 5 Stellen, werden nur die 5 höchstwertigen übertragen, bei negativem Wert höchstens die 4 höchstwertigen; der Dezimalpunkt wandert entsprechend mit.
- Mit **HdrIPn** sendet das Instrument zusätzlich alle 4 Sekunden **nEt** im Feld des Bruttogewichts, wenn am Instrument ein Netto-Vorgang ausgeführt wurde (Abschnitt 14.1).
- Unter -99999 wird das Vorzeichen „-“ im Wechsel mit der höchstwertigen Ziffer übertragen.
- Bei Fehler oder Alarm werden die 6 Zeichen von Brutto- und Nettogewicht durch die Meldungen aus Abschnitt 19.1 ersetzt.

21.3 Kontinuierliche Übertragung (YHL)

Die Zeichenkette wird 5-mal pro Sekunde gesendet. **YHL**: Wurde ein Netto-Vorgang ausgeführt (Abschnitt 14.1), wird das Nettogewicht übertragen, sonst das Bruttogewicht.

=xxxxxxxx

Zeichen	Bedeutung
=	Beginn der Zeichenkette (ASCII 62)
xxxxxxxx	9 Zeichen Netto- oder Bruttogewicht (ASCII 48 ... 57), Reihenfolge LITTLE ENDIAN

Bei negativem Gewicht ist das erste Zeichen von rechts „-“ (ASCII 45); auch der Dezimalpunkt kann an der Stelle der Kalibrierung übertragen werden. Beispiel: Bruttogewicht -20,7 kg › =7.02000-. Bei Fehler oder Alarm werden die 9 Zeichen durch „99999999“ ersetzt.

22 Bidirektionales ASCII-Protokoll

Das Instrument antwortet auf Anfragen eines PC oder einer SPS; vor der Antwort kann eine Wartezeit eingestellt werden (**dELAY**, Abschnitt 15.1). Kommunikationsarten: **Modu60** und **Mod td** – zwei zu älteren Wägeinstrumenten kompatible Varianten.

Zeichen	Bedeutung
\$	Beginn einer Anfrage (ASCII 36)
& oder &&	Beginn einer Antwort (ASCII 38)
aa	2 Zeichen Adresse des Instruments (ASCII 48 ... 57)
!	korrekter Empfang (ASCII 33)
?	Empfangsfehler (ASCII 63)
#	Fehler bei der Befehlsausführung (ASCII 35)
ckck	2 ASCII-Zeichen Prüfsumme (Abschnitt 22.11)
CR	Ende der Zeichenkette (ASCII 13)
\	Trennzeichen (ASCII 92)

22.1 Gewicht lesen

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aa jckckCR
korrekter Empfang	&aaxxxxxx j\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

j = t: Bruttogewicht, j = n: Nettogewicht; xxxxxx = 6 Zeichen Gewichtswert. Bei negativem Gewicht ist das erste Zeichen von links „-“ (ASCII 45); unter -99999 wird „-“ im Wechsel mit der höchstwertigen Ziffer gesendet. Bei Alarm über 110 % des Vollausschlags oder 9 Zählerschritte über **mASS** sendet das Instrument **&aass0-Lst\ckck**, bei fehlerhaftem Anschluss der Zellen oder einem anderen Alarm **&aass0-Fst\ckck** (s = Leerzeichen, ASCII 32); siehe Kapitel 19.

22.2 Halbautomatische Nullstellung

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaZER0ckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR
Gewicht über dem auf Null stellbaren Wert	&aa#CR

22.3 Umschaltung Brutto > Netto

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaNETckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

22.4 Umschaltung Netto > Brutto

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaGROSSckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

22.5 Dezimalstellen und Zählerschritt lesen

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaDckckCR
korrekter Empfang	&aaxy\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

x = Dezimalstellen; y = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 für Zählerschritt 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100.

22.6 Nullstellung der Tara

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aazckckCR
korrekter Empfang	&aaxxxxxxt\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR
Bruttogewicht wird nicht angezeigt	&aa#CR

z = Befehl Nullstellung (ASCII 122); xxxxxx = Gewichtswert; t = Kennzeichen Gewicht (ASCII 116). Die Anlage muss leer sein oder das Instrument muss das entsprechende mV-Signal messen. Beispiel Adresse 2: Anfrage **\$02z78(Cr)**, Antwort **&02000000t\76(Cr)** – bei korrekter Nullstellung „000000“. Die Werte stehen im EEPROM; die Zahl der Schreibvorgänge ist begrenzt (etwa 100000).

22.7 Reale Kalibrierung (mit Prüfgewicht)

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aasxxxxxckckCR
korrekter Empfang	&aaxxxxxxt\ckckCR
fehlerhafter Empfang oder Vollausschlag Null	&&aa?\ckckCR

Nach der Nullstellung der Tara ein Prüfgewicht von mindestens 50 % des Vollausschlags auflegen (oder das entsprechende mV-Signal anlegen). s = Kalibrierbefehl (ASCII 115); xxxxxx = Prüfgewicht (keine negativen Werte); in der Antwort xxxxxx = aktuelles Gewicht, t = Kennzeichen Bruttogewicht (ASCII 116) – bei korrekter Kalibrierung gleich dem Prüfgewicht. Beispiel Adresse 1, 20000 kg: Anfrage **\$01s02000070(Cr)**, Antwort **&01020000t\77(Cr)**.

22.8 Tastatursperre

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaKEYckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

22.9 Tastaturfreigabe

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaFREckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

22.10 Anzeige- und Tastatursperre

Richtung	Zeichenkette
PC sendet	\$aaDISckckCR
korrekter Empfang	&&aa!\ckckCR
fehlerhafter Empfang	&&aa?\ckckCR

22.11 Berechnung der Prüfsumme

Die zwei Prüfzeichen ckck stellen eine Hexadezimalzahl in ASCII-Zeichen dar: das XOR (exklusives ODER) der 8-bit-ASCII-Codes nur der Zeichen des unterstrichenen Teils der Zeichenkette (bei der Antwort zwischen „&“ und „\“). Beispiel mit den Zeichen 0, 1, t:

Zeichen	dezimal	hexadezimal	binär
0	48	30	00110000
1	49	31	00110001
t	116	74	01110100
XOR	117	75	01110101

Das Ergebnis 0x75 ergibt die Prüfsumme aus den Zeichen „7“ und „5“.

23 Protokoll Modbus RTU

Das Protokoll Modbus RTU erlaubt Lesen und Schreiben der unten aufgeführten Register nach der Spezifikation Modicon PM-BUS-300. Auswahl: Abschnitt 15.1. Prüfen, ob der Modbus-Master (oder das Entwicklungswerkzeug) die Register ab 40001 oder ab 0 zählt; im zweiten Fall ist das Register der Tabellenwert minus 40001 (z. B. 40028 > 27).

Einige Daten werden direkt ins EEPROM geschrieben, dessen Schreibvorgänge begrenzt sind (100000); unnötige Schreibvorgänge vermeiden. Das Instrument schreibt nicht, wenn der Wert gleich dem gespeicherten ist. Zahlen ohne Präfix sind dezimal, mit 0x hexadezimal.

23.1 Datenformat und Funktionen

1 Startbit; 8 Datenbits, niederwertigstes Bit zuerst; Paritätsbit und Stoppbit einstellbar. Nur die folgenden Funktionen verwenden – andere können falsch interpretiert werden und Fehler oder Blockaden erzeugen:

Funktion	Beschreibung
03 (0x03)	READ HOLDING REGISTER (programmierbare Register lesen)
16 (0x10)	PRESET MULTIPLE REGISTERS (mehrere Register schreiben)

Die Abfragefrequenz hängt von der Baudrate ab (das Instrument wartet mindestens 3 Bytes, bevor es eine Antwort berechnet); **delay** (Abschnitt 15.1) verzögert die Antwort zusätzlich.

Funktion 3 – Register lesen

	Adresse	Funktion	Inhalt	CRC	Bytes
Anfrage	A	0x03	1. Register 0x0000 · Anzahl 0x0002	2 Bytes	8
Antwort	A	0x03	Anzahl Bytes 0x04 · 1. Register 0x0064 · 2. Register 0x00C8	2 Bytes	3 + 2 × Anzahl Register + 2

Funktion 16 – mehrere Register schreiben

	Adresse	Funktion	Inhalt	CRC	Bytes
Anfrage	A	0x10	1. Register 0x0000 · Anzahl 0x0002 · Anzahl Bytes 0x04 · Wert 1 0x0000 · Wert 2 0x0000	2 Bytes	7 + 2 × Anzahl Register + 2
Antwort	A	0x10	1. Register 0x0000 · Anzahl 0x0002	2 Bytes	8

Die Antwort enthält die Anzahl der ab der ersten Adresse geänderten Register.

23.2 Broadcast und Kommunikationsfehler

- Broadcast (Adresse 0): Leseanfragen werden nicht ausgeführt und nicht beantwortet; Schreibsanfragen werden ausgeführt, aber nicht beantwortet.
- Die Zeichenketten werden über CRC geprüft. Bei einem Übertragungsfehler antwortet der Slave nicht; der Master muss ein Timeout vorsehen und daraus auf einen Fehler schließen.
- Ist eine korrekt empfangene Anfrage nicht ausführbar, antwortet der Slave mit einer Ausnahmeantwort: Adresse, Funktion + 0x80, Code, CRC.

Code	Beschreibung
1	ILLEGAL FUNCTION (die Funktion ist ungültig oder wird nicht unterstützt)
2	ILLEGAL DATA ADDRESS (die angegebene Datenadresse ist nicht verfügbar)
3	ILLEGAL DATA VALUE (die empfangenen Daten haben einen ungültigen Wert)

23.3 Liste der Register

Höchstens 32 Register lassen sich in einer Anfrage oder Antwort lesen oder schreiben. R = nur lesen, W = nur schreiben, R/W = lesen und schreiben; H/L = obere/untere Hälfte des DOUBLE WORD. R1/W1: Register 40051–40052 als Lese- bzw. Schreibregister.

Register	Beschreibung	Kürzel	EEPROM	Zugriff
40001	Firmware-Version	–	–	R
40002	Instrumententyp	–	–	R
40003	Produktionsjahr	–	–	R
40004	Seriennummer	–	–	R
40005	Programmart	–	–	R
40006	Befehlsregister	CMDR	nein	R/W
40007	Statusregister	SR1	–	R
40008 / 40009	Bruttogewicht H / L	GW	–	R
40010 / 40011	Nettogewicht H / L	NW	–	R
40014	Zählerschritt und Maßeinheit	DU	–	R
40051 ... 40061	Register 1 ... 11 (40051–40052: R1/W1)	R1/W1	nein	R/W
40062	Register 12	AEXC	nein	R/W
40063	Register 13	–	nein	R/W
40064	Register 14	EXC	nein	R/W
40065 / 40066	Prüfgewicht für die Kalibrierung H / L (mit Befehl 101)	CALW	–	R/W
40073 / 40074	festgelegte Tara H / L (mit Befehl 130)	PT	–	R/W
40418	Status Kanäle 1	–	–	R
40419	Status Kanäle 2	–	–	R
40420 ... 40451	mV/V auf Kanal 1 ... 16, je H und L (Kanal n: 40418 + 2n und 40419 + 2n)	–	–	R

23.4 Status der Kanäle

Status Kanäle 1 (40418): Bit 0 ... 7 = Kanal 1 ... 8 mit Fehler, Bit 8 ... 15 = Kanal 1 ... 8 aktiv. Status Kanäle 2 (40419): Bit 0 ... 7 = Kanal 9 ... 16 mit Fehler, Bit 8 ... 15 = Kanal 9 ... 16 aktiv.

23.5 Kommunikationsbeispiele

Werte hexadezimal mit Präfix h. Beispiel 1 – Funktion 16 (h10): 0 in Register 40050 und 2000 in Register 40051 schreiben:

Richtung	Zeichenkette
Anfrage	h01 h10 h00 h32 h00 h02 h04 h00 h00 h07 hD0 h72 hCE
Antwort	h01 h10 h00 h32 h00 h02 hE0 h07

Anfrage: Adresse h01, Funktion h10, erstes Register h0032, Anzahl h0002, Bytes h04, Daten h0000 und h07D0, CRC16 L h72 / H hCE. Antwort: Adresse, Funktion, erstes Register, Anzahl, CRC16 L hE0 / H h07.

Beispiel 2 – Funktion 3 (h03): Bruttogewicht (4000) und Nettogewicht (3000) aus 40008 bis 40011 lesen:

Richtung	Zeichenkette
Anfrage	h01 h03 h00 h07 h00 h04 hF5 hC8
Antwort	h01 h03 h00 h07 h00 h00 h0F hA0 h00 h00 h0B hB8 h37 h11

Anfrage: Adresse h01, Funktion h03, erstes Register h0007, Anzahl h0004, CRC16 L hF5 / H hC8. Antwort: Adresse, Funktion, erstes Register h0007, Daten h0000 h0FA0 (4000) und h0000 h0BB8 (3000), CRC16 L h37 / H h11. Weitere Beispiele zum CRC16: Modicon PI-MBUS-300.

24 Ethernet TCP/IP (Option)

24.1 Technische Daten

Merkmal	Wert
Schnittstelle	RJ45 10Base-T oder 100Base-TX (automatische Erkennung)
LED Verbindung	aus: keine Ethernet-Verbindung · gelb: 10 Mb/s · grün: 100 Mb/s
LED Aktivität	aus: keine Ethernet-Aktivität · gelb: Halbduplex · grün: Vollduplex

Über die Ethernet-Schnittstelle lassen sich das Gewicht und die wichtigsten Parameter in einem Netzwerk austauschen, z. B. mit einem PC.

24.2 Einstellung am Instrument

Menü **[ENTER]+[ESC] > EtHnEt**

Anzeige	Bedeutung
IPAddr	IP-Adresse des Instruments (Werkseinstellung 192.8.0.141)
SubnEt	Subnetzmaske (Werkseinstellung 255.255.255.0)
GAUAY	Gateway-Adresse des Netzwerks (Werkseinstellung 192.8.0.111)
ModE	Protokoll: nOnE (Werkseinstellung), ModBUS und ASCII (Adressen 1 bis 99; ASCII mit ModU60 oder Mod td), ContIn (Mod t oder Mod td , Frequenz 10 bis 200 in HErt2), rIP , HdrIP , HdrIPn , YHL wie in Abschnitt 15.1, UEbSru Webseite (Abschnitt 24.5)
Addr	Adresse des Instruments, 1 bis 99 (Werkseinstellung 1)
HErt2	höchste Übertragungsfrequenz bei ContIn : 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 100 – 200 (Werkseinstellung 10)
dELAY	Verzögerung vor der Antwort, 0 bis 200 ms (Werkseinstellung 0)

Wichtig Damit die Änderungen wirksam werden, das Instrument ausschalten, mindestens 10 Sekunden warten und wieder einschalten.

24.3 Einstellung am PC

Ein PC lässt sich über eine virtuelle serielle Schnittstelle über Ethernet TCP/IP mit dem Instrument verbinden. Zum Einrichten des virtuellen COM-Ports den mitgelieferten CPR Manager verwenden: die Datei CPR.exe auf der CD ausführen, eine serielle Schnittstelle hinzufügen, IP-Adresse (Host) und TCP-Port 10001 einstellen und speichern. Über diesen COM-Port mit dem am Instrument gewählten Protokoll kommunizieren – oder direkt über einen Socket (z. B. Winsock) auf Port 10001.

24.4 Diagnose

Zur Prüfung der Ethernet-Konfiguration die Anwendung Lantronix DeviceInstaller auf einem PC mit Microsoft Windows installieren (Datei DevInst.exe auf der CD). PC und Instrument über LAN verbinden (direkt oder über Hub/Switch), die Anwendung starten und auf „Search“ klicken. Das gefundene Gerät wählen, den Reiter „Telnet Configuration“ öffnen, auf „Connect“ klicken und die Eingabetaste drücken. Mit 0 die Servereinstellungen öffnen: nur die 4 Felder der IP-Adresse ändern, die übrigen Parameter mit der Eingabetaste bestätigen. Eine feste IP-Adresse einstellen.

24.5 Webseite

Im Menü **EtHnEt** die Betriebsart **UEbSru** einstellen und das Instrument neu starten. Im Webbrowser die Adresse des Instruments aufrufen und auf der Anmeldeseite Benutzername und das mit dem Instrument gelieferte Passwort eingeben (den Benutzernamen nennt octogon auf Anfrage), dann „Login“. Bei fehlerhafter Einstellung erscheint „INSTRUMENT DATA READING ERROR“.

Die Statusseite zeigt Brutto- und Nettogewicht (Dezimalstellen und Maßeinheit vom Instrument), sendet die wichtigsten Befehle (Tara, Nullstellung, Speichern im E2PROM usw.) und zeigt den Zustand des Instruments:

Anzeige	Bedeutung
ErCell	Zellfehler
ErAD	Fehler des Instrumentenkonverters
>9div	Gewicht 9 Zählerschritte über dem Höchstgewicht
>110%	Gewicht über 110 % des Vollausschlags
GrOver	Bruttogewicht über 999999
NetOver	Nettogewicht über 999999
Net	das Instrument zeigt das Nettogewicht
Stab	das Gewicht ist stabil
ZERO	das Gewicht ist Null

Über das Auswahlménú wird die Ansicht gewáhlt: Load Distr. – prozentuale Lastverteilung; mV – aktuelles Antwortsignal jeder Zelle in mV; mV zero – bei der Nullstellung gespeichertes Antwortsignal jeder Zelle in mV; Points – aktuelles Antwortsignal jeder Zelle in Konverterpunkten. Unter „Settings“ lassen sich Sprache und Aktualisierungszeit einstellen; „SAVE SETTINGS“ speichert sie im Instrument für spätere Zugriffe.

25 Verwendung und Kalibrierung der Konverterpunkte

Ist diese Betriebsart über die Kommunikationsschnittstelle eingeschaltet, überträgt das Instrument die Punkte jeder angeschlossenen Wägezelle in niedriger (16 bit) oder hoher (24 bit) Auflösung.

Eingangssignal je Kanal	niedrige Auflösung	hohe Auflösung
0 mV	0	0
10 mV	8000	2000000
-10 mV	-8000	-2000000

Wichtig Übertragen werden nur die Punkte der angeschlossenen Wägezellen, ungefiltert; Gewicht, Nullstellung und Kalibrierung berechnet der Kunde.

Modus	Einschalten	Ausschalten	Register (Lesen)
8 × Punkte LowRes, Kanal 1 ... 8	Befehl 24	Befehl 27	40051 ... 40058 = Kanal 1 ... 8 (je 2 Bytes)
8 × Punkte LowRes, Kanal 9 ... 16	Befehl 32	Befehl 27	40051 ... 40058 = Kanal 9 ... 16 (je 2 Bytes)
4 × Punkte HiRes, Kanal 1 ... 4	Befehl 25	Befehl 27	40051–52, 40053–54, 40055–56, 40057–58 = Kanal 1 ... 4 (je 4 Bytes)
4 × Punkte HiRes, Kanal 5 ... 8	Befehl 26	Befehl 27	wie oben = Kanal 5 ... 8
4 × Punkte HiRes, Kanal 9 ... 12	Befehl 33	Befehl 27	wie oben = Kanal 9 ... 12
4 × Punkte HiRes, Kanal 13 ... 16	Befehl 34	Befehl 27	wie oben = Kanal 13 ... 16

Die Befehle gehen an CMDR.

25.1 Beispiel

Das Gewicht lässt sich direkt aus dem Protokoll lesen oder von PC bzw. SPS berechnen. Im zweiten Fall: Sendet der Transmitter bei leerem Behälter z. B. 6500 Punkte und mit einem Prüfgewicht von 10000 kg 49833 Punkte, ergibt sich die Konstante $(49833 - 6500) / 10000 = 4,333$. Empfängt PC oder SPS 40000 Punkte, ist das Gewicht $(40000 - 6500) / 4,333 = 7731$ kg.

26 Dem Installateur vorbehalten

26.1 Menüsperre

Damit lässt sich der Zugang zu jedem Menü sperren. Das zu sperrende Menü anwählen (z. B. **CALib**) und [ESC] und [TARE] gleichzeitig 3 Sekunden drücken: Die Anzeige zeigt **C.ALiB** – der Punkt links zeigt die Sperre. Wer das Menü öffnen will, sieht **bLOC**.

26.2 Menüfreigabe

Das gesperrte Menü anwählen (**C.ALiB**) und [ENTER] und [PRINT] gleichzeitig 3 Sekunden drücken: Die Anzeige zeigt **CALiB**, der Punkt ist aus.

26.3 Vorübergehende Freigabe der Menüs

Bei **C.ALiB** [PRINT] und [TARE] gleichzeitig 3 Sekunden drücken: Alle Menüs, auch die gesperrten, lassen sich öffnen und ändern. Mit der Rückkehr zur Gewichtsanzeige gilt die Sperre wieder.

26.4 Datenlöschung und Programmauswahl

Achtung Nur nach Rücksprache mit dem technischen Kundendienst ausführen. Nach jedem Vorgang erscheint **dOnE**; mit [ENTER] weiter. Mit [ESC] wird der Vorgang ohne Änderung abgebrochen.

Beim Einschalten [ESC] gedrückt halten, bis **PROG** erscheint, dann:

- Konstanten zurücksetzen (die Kalibrierung bleibt): **PROG** bestätigen, mit den Pfeiltasten **PASSU** wählen, Code 6935 eingeben und bestätigen.
- Programm wählen: **PROG** bestätigen und mit den Pfeiltasten das Programm wählen – **bASE**: Basisprogramm.
- Zulassungsstatus einstellen: **nOtLEG** Programm nicht zugelassen · **LEGAL** zugelassen, einzelner Messbereich * · **LEGMI** zugelassen, mehrfacher Eichwert * · **LEGMr** zugelassen, mehrfacher Messbereich *.
- Die aktive Vorschrift einstellen (nur wenn nicht **nOtLEG**): **OIML** nach OIML · **InMEtr** nach INMETRO; die regional geltenden Normen nennen die technischen Daten der Handbücher der zugelassenen Ausführung.

Arbeitet der ETLB mit einem Wägeindikator (Kapitel 18), muss an beiden Geräten derselbe Zulassungsstatus eingestellt sein. Nach dem Bestätigen wird das Instrument auf die Werkseinstellung gesetzt, die Daten werden gelöscht. * Für die Zulassung beim technischen Kundendienst die Unterlagen und das Verfahren anfordern; Hardware-Code und Seriennummer angeben (Kapitel 10). Fehlt das Handbuch zum neu eingestellten Programm, ist es beim technischen Kundendienst erhältlich.

26.5 Tastatur- oder Anzeigesperre

[ESC] und unmittelbar danach [PRINT] drücken und mindestens 5 Sekunden halten (auch über die Protokolle Modbus und ASCII möglich):

- **FrEE**: keine Sperre.
- **HEY**: Tastatursperre – bei Tastendruck erscheint **bLOC** für 3 Sekunden.
- **dISP**: Tastatur- und Anzeigesperre – die Tastatur ist gesperrt, die Anzeige zeigt das Modell statt des Gewichts; bei Tastendruck erscheint **bLOC** für 3 Sekunden.

Über die Kommunikationsschnittstelle

Tastatursperre	Tastatur- und Anzeigesperre	Freigabe
Befehl 21 an CMDR senden	Befehl 23 an CMDR senden	Befehl 22 an CMDR senden

27 Abmessungen, Richtlinien und Normen

27.1 Abmessungen

Ausführung	Abmessungen
Schienenversion (Omega-/DIN-Schiene)	125 × 92 × 52 mm
Platinenversion	151 × 72 × 30 mm
IP67-Kasten, Edelstahl AISI 304	200 × 148 × 45 mm

27.2 Richtlinien und Normen

Nach den Konformitätserklärungen des Herstellers (EU und Vereinigtes Königreich, 21.04.2026):

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, Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, Non-automatic Weighing Instruments Regulations 2016 (nur mit Kennzeichen M) – mit den entsprechenden BS EN-Normen

Die Konformitätserklärungen sind auf Anfrage erhältlich.