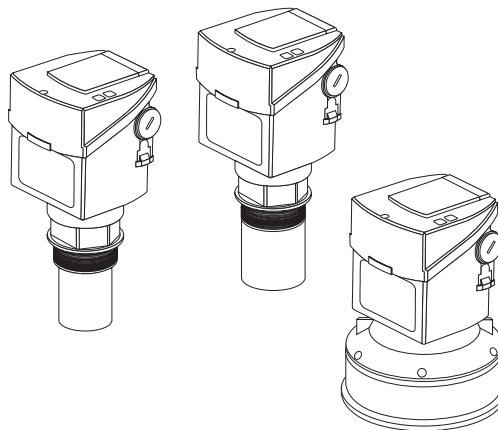
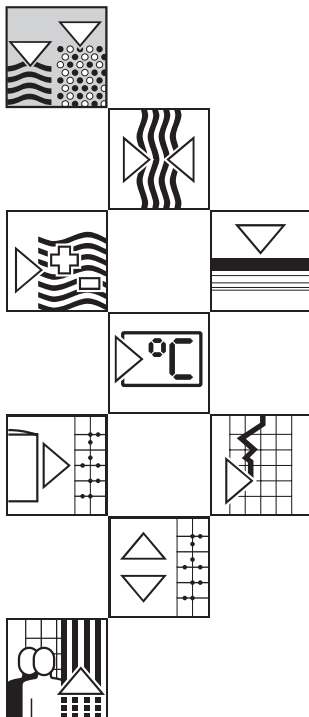


prosonic T FMU 130, 131, 230, 231, 232

d Füllstandmessung mit Ultraschall

e Ultrasonic Level Measurement

f Mesure de niveau ultrasonique



Endress + Hauser
The Power of Know How



d

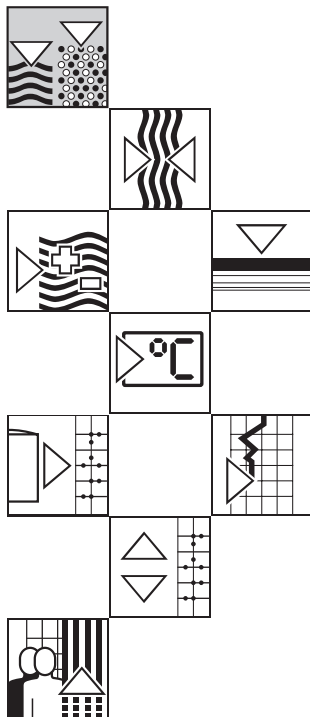
e

f

prosonic T FMU 130, 131, 230, 231, 232

d

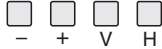
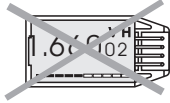
d Füllstandmessung mit Ultraschall



Schnelleinstieg: Abgleich

schnell und einfach ohne Display

mehr Informationen
Seite 17



Reset

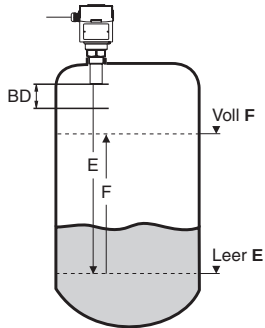


Abgleich Leer E

0% 4 mA

Abgleich Voll F

100% 20 mA



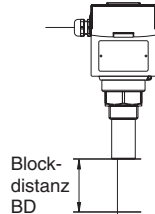
mehr Funktionen mit gestecktem Display

mehr Informationen
ab Seite 20



1. Reset Gerät V9H5
– Eingabe: **333**
2. Längeneinheit V8H2
– Eingabe: **0: m**
1: ft

3. Abgleich Leer V0H1
– Eingabe: **E (m/ft)**
4. Abgleich Voll V0H2
– Eingabe: **F (m/ft)**
5. Anwendung V0H3
– Eingabe:



0: Flüssigkeit



1: schnelle
Füllstand-
änderung



2: Domdeckel



3: Grobe Feststoffe



4: Bandbelegung



Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	4	Überblick über die Bedienmöglichkeiten	16
Sicherheitsrelevante Hinweise	5	Tastenbedienung ohne Display, ohne Matrix	16
Funktion	6	Reset	17
Einsatzbereich und Meßbereiche	6	Abgleich	17
Meßeinrichtung	7	Bedienung über Matrix	18
Montagehinweise	8	Tastenbedienung vor Ort mit gestecktem Display	18
Blockdistanz	8	Bedienung über Commulog VU 260 Z	19
Gehäuse	8	Bedienung über Universal-HART-Communicator DXR 275	19
Wetterschutzhaube	8	Parametrierung	20
Montage FMU 130, 131, 230, 231		Meßwertabfrage	20
mit Gegenmutter	9	Abgleich	21
mit Einschweißmuffe	9	Linearisierung	22
im Rohrstutzen	9	Stromausgang	24
mit Montagewinkel	10	Ergänzende Eingabemöglichkeiten	25
mit Adapterflansch	10	Simulation	27
Montage FMU 232		Verriegeln	27
mit Montagebügel	11	Informationen zur Meßstelle	28
mit Überwurfflansch	11	Diagnose und Störungsbeseitigung	28
Elektrischer Anschluß	12	Fehleranalyse	29
Verkabelung	12	INTENSOR-Matrix	31
Anschlußbilder	ab 12	HART-Matrix	32
Funktionsanzeige	15	Technische Daten	33
		Software-Historie	34
		Index	35

Sicherheitshinweise

Ein Kompaktechot Prosonic T FMU ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften. Wenn es jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm Gefahren ausgehen. Für Schäden aus nicht bestimmungsgemäßem oder unsachgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zuläßt. Beschädigte Geräte, von denen eine Gefährdung ausgehen könnte, dürfen nicht in Betrieb genommen werden und sind als defekt zu kennzeichnen.

Einsatz im Ex-Bereich

Beim Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Bestimmungen und die in Zertifikaten aufgeführten meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstelle einzuhalten.

FMU X3X-		FMU 130/FMU 131 2-Draht Ex	FMU 230/FMU 231 2-Draht und 4-Draht nicht Ex	FMU 232 4-Draht Staub-Ex
A	Standard		x	x
B	ATEX II 2 G, EEx ia IIC, s. XA 009F-A	x		
J	FM, Class I, Division 1, Groups A-G ¹⁾	x		
M	FM, Class II, Division 1, Groups E-G			x
Q	CSA, Class I, Division 1, Groups A-G ¹⁾	x		
R	CSA, Class II, Division 1, Groups E-G			x
N	CSA General Purpose		x	x
F	ATEX II 1/3 D, s. XA 035F-A			x
T	TIIS Ex ia II C T6	x		

1) gilt **nur** für Version
FMU X3X A

Montage und Inbetriebnahme

Montage, elektrischer Anschluß, Inbetriebnahme und Wartung der Meßeinrichtung darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Bedienung

Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind zu befolgen.

Symbol	Bedeutung
	Explosionengeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Prosonic T, kann das Gerät im explosionsgeschützten Bereich eingesetzt werden.
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung den explosionsgefährdeten Bereich. – Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol kennzeichnet in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung den nicht explosionsgefährdeten Bereich. – Geräte, im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch dann zertifiziert sein, wenn nur Anschlußleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.

	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluß Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers schon über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluß Eine Klemme die geerdet werden muß, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluß Ein Anschluß, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muß. Dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

Sicherheitsrelevante Hinweise

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorschläge hervorzuheben haben wir folgende Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet ist.

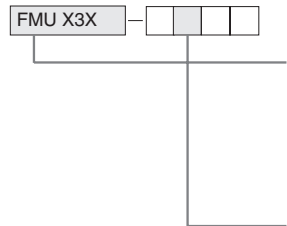
Zündschutzart

Elektrische Symbole

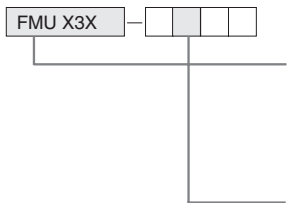
Funktion

Einsatzbereich und Meßbereiche

2-Draht, 4...20 mA »Loop powered«



4-Draht, Separate Spannungsversorgung



Elektronikvarianten

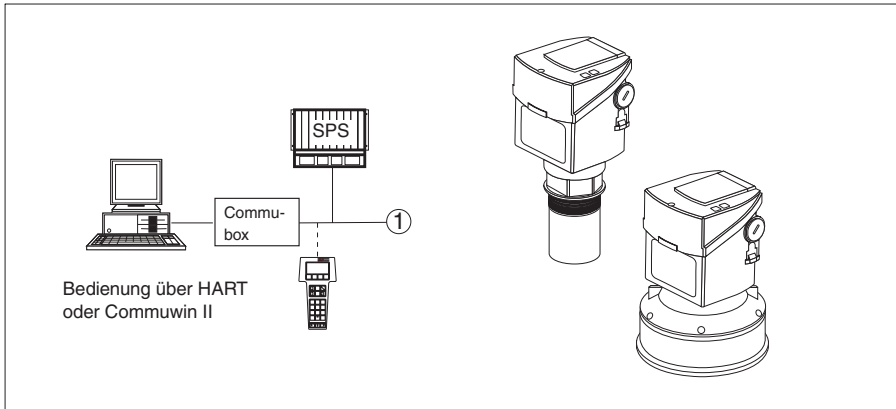
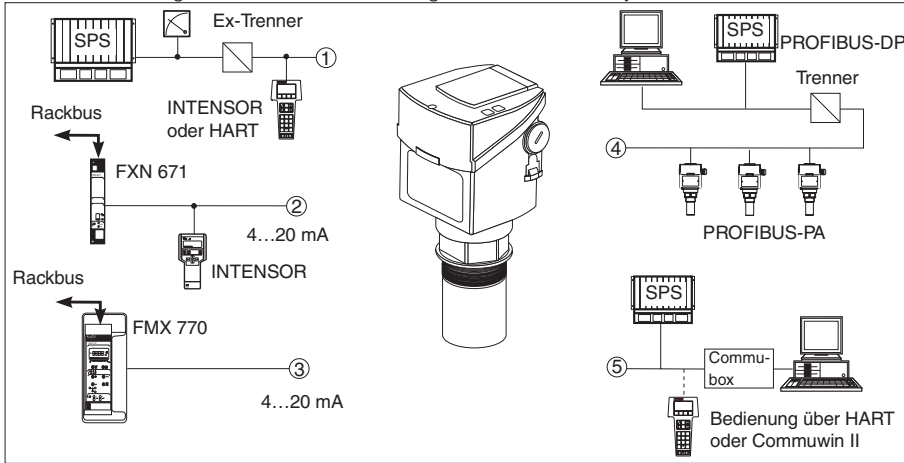
Sensor Prozeßanschluß Meßbereiche	FMU 130 1 1/2"	FMU 131 2"	FMU 230 1 1/2"	FMU 231 2"	FMU 232 4"
	flüssig: 0,25...4 m fest: 0,25...2 m	flüssig: 0,4...7 m fest: 0,4...3,5 m	flüssig: 0,25...4 m fest: 0,25...2 m	flüssig: 0,4...7 m fest: 0,4...3,5 m	flüssig: 0,6...15 m fest: 0,6...7 m
ohne Kommunikation	F	F	A	A	—
HART	B	B	C	C	—
INTENSOR	A	A	B	B	—
PROFIBUS-PA	P	P	P	P	P

Elektronikvarianten

Sensor Prozeßanschluß Meßbereiche	FMU 230 1 1/2"			FMU 231 2"			FMU 232 4"		
	flüssig: 0,25...5 m fest: 0,25...2 m			flüssig: 0,4...8 m fest: 0,4...3,5 m			flüssig: 0,6...15 m fest: 0,6...7 m		
Versorgung	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}
ohne Kommunikation	F	J	D	F	J	D	F	J	D
HART	G	K	E	G	K	E	G	K	E
PROFIBUS-PA (2-Draht)	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Bedienmöglichkeiten:

- Zugriff auf die Grundfunktionalität vor Ort über vier Tasten auf dem Elektronikeinsatz
- Matrixbedienung über einschiebbares Display
- Matrixbedienung, Kommunikation und Integration in Prozeßleitsysteme



Meßeinrichtung

2-Draht, "Loop powered"

- ① Versorgung: über Meßumformerspeise-
gerät z.B. SPS, bei FMU 130, 131 An-
schluß über Ex-Trenner (Z-Barriere),
Bedienung: über Handbediengerät,
Protokolle INTENSOR oder HART
- ② FXN 671: Bedienung über Rackbus oder
Handbediengerät,
Protokoll INTENSOR
- ③ Silometer FMX 770: Bedienung über
Commute Meßumformer,
Protokoll INTENSOR
- ④ Anschluß von bis zu 10 Transmittern an
PROFIBUS-PA,
Bedienung über PC
- ⑤ Commubox:
Schnittstelle Smart-Transmitter zu PC,
Bedienung über PC oder Protokoll HART

4-Draht, separate Spannungsversorgung

- ① Bedienung über Handbediengerät,
Protokoll HART oder über PC mit
Commu-box

Montagehinweise

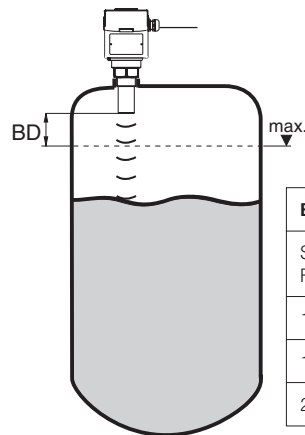
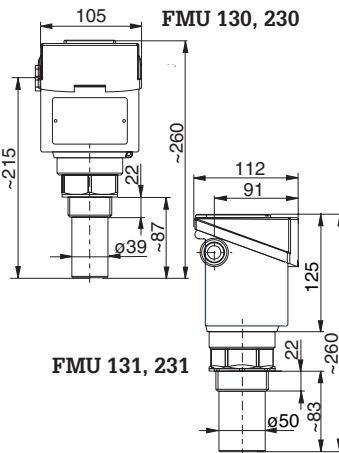
Blockdistanz

Bedingt durch das Ausschwingverhalten des Sensors gibt es unmittelbar unterhalb des Sensors einen Bereich, in welchem keine Impulse empfangen werden können. Diese sogenannte Blockdistanz ist für die fehlerfreie Funktion des Prosonic T sehr wichtig. Sie bestimmt den minimalen Abstand zwischen Sensor und maximalem Füllstand.

- Montieren Sie den Sensor so hoch, daß auch bei maximaler Befüllung des Behälters die Blockdistanz nicht unterschritten wird. Ein Unterschreiten der Blockdistanz kann zur Fehlfunktion des Gerätes führen.
- Montieren Sie niemals zwei Prosonic T in einem Behälter, da sich die Geräte in ihrer Funktion beeinträchtigen können.
- Montieren Sie den Sensor nicht in der Mitte der Behälterdecke.
- Installieren Sie den Sensor senkrecht zur Füllgutoberfläche.
- Vermeiden Sie Messungen durch den Befüllstrom hindurch.

Gehäuse

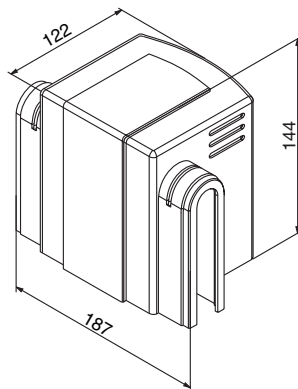
- Kabeleinführung zwei Pg 16
Vor der Montage Kabeleinführung im Gehäuse ausbrechen.
- Kabeldurchmesser 5...9 mm
- Einsatzhülsen für Anschlußgewinde
G ½; ½ NPT oder M 20x1,5 verfügbar.



Blockdistanz BD	
Sensor	BD (m)
130 / 230	0,25
131 / 231	0,4
232	0,6

Wetterschutzhaube

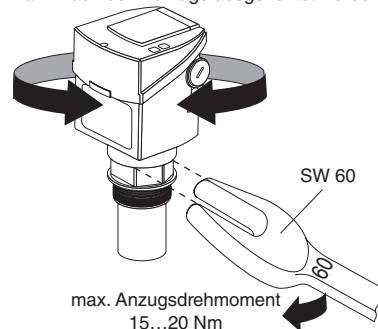
Bestell-Nr.: 942665-0000



Gehäuse

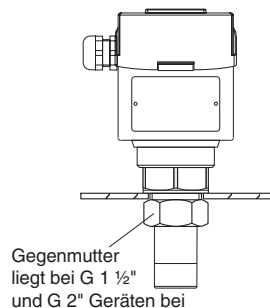
Gehäuse drehbar.

Kann nach der Montage ausgerichtet werden.

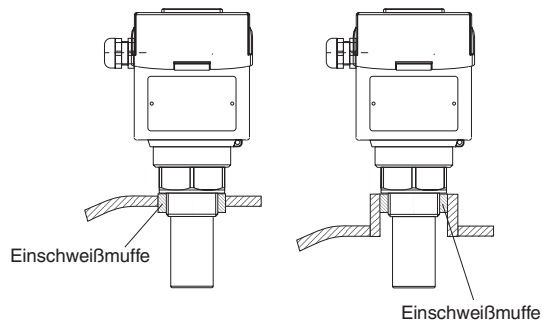


Standardmontage

Montage mit Gegenmutter



Montage mit Einschweißmuffe



Montage FMU 130, 131, 230, 231 Mit Gegenmutter oder Einschweißmuffe

Gewindevarianten:

- Prosonic T FMU 130, 230 mit G 1 1/2 oder 1 1/2 NPT
- Prosonic T FMU 131, 231 mit G 2 oder 2 NPT

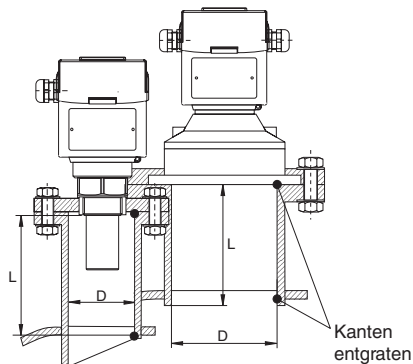
Montage im Rohrstutzen

Bedienung ohne Display

FMU 130, 131, 230, 231, 232

$D_{\min} = 100 \text{ mm}$

$L_{\max} = 150 \text{ mm}$



Bedienung mit Display oder Commuwin II

Nutzen Sie auch die Möglichkeiten der Störeochoausblendung (siehe Seite 25)

Stutzenhöhe und -durchmesser

Sensor FMU	$D_{\min}$ (mm)	$L_{\max}$ (mm)
130 / 230	50	80
130 / 230	80	240
130 / 230	100	300
131 / 231	80	240
131 / 231	100	300
232	100	300

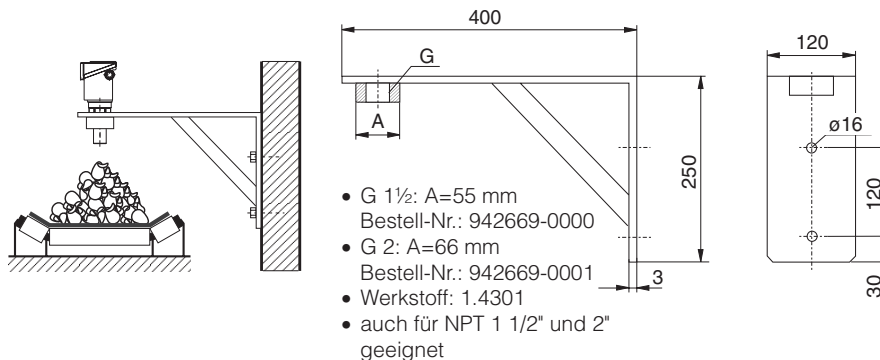
Montage im Rohrstutzen

Reicht der maximale Füllstand in die Blockdistanz hinein, muß der Sensor auf einem Rohrstutzen montiert werden. Beachten Sie bitte, ein Unterschreiten der Blockdistanz kann zur Fehlfunktion des Gerätes führen.

- Im Rohrstutzen darf sich kein Materialansatz bilden.
- Die empfohlenen Abmessungen des Stutzens sind Richtwerte in deren Grenzen Sie den Stutzen variieren können. Wählen Sie den **Stutzendurchmesser groß genug**, aber halten Sie die **Stutzenhöhe immer so klein wie möglich**.
- Die Stutzeninnenseite muß glatt sein – keine Kanten, keine Schweißnähte.
- Bei Bedienung mit Display können Störeocho's die z.B. durch den Stutzen ausgelöst werden mit der Funktion »Störeochoausblendung« ausgeblendet werden (siehe Seite 25).

Montage FMU 130, 131, 230, 231 Mit Montagewinkel oder Adapterflansch

Montage mit Montagewinkel



Montage mit Adapterflansch FAU 70 E (zylindrisches Gewinde)

FAU 70 E - XXXX

Ausführung _____

12 DN 50 PN 16
14 DN 80 PN 16
15 DN 100 PN 16

Gewinde _____

3 G 1½ ISO 228
4 G 2 ISO 228

Material _____

2 1.4435/1.4404
7 PPs (Polypropylen)

Montage mit Adapterflansch FAU 70 A (konisches Gewinde)

FAU 70 A - XXXX

Ausführung _____

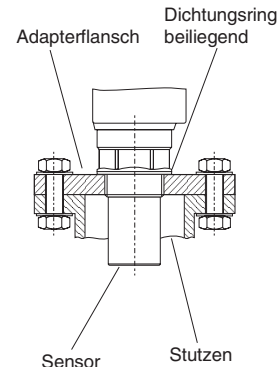
22 ANSI 2" 150 psi
24 ANSI 3" 150 psi
25 ANSI 4" 150 psi

Gewinde _____

5 NPT 1½ - 11,5
6 NPT 2 - 11,5

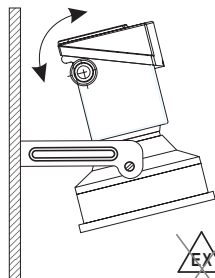
Material _____

2 1.4435/1.4404
7 PPs (Polypropylen)

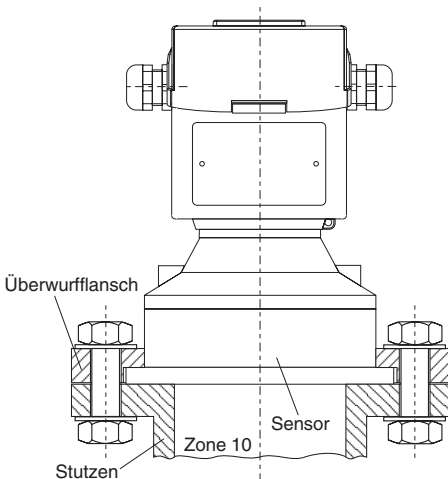
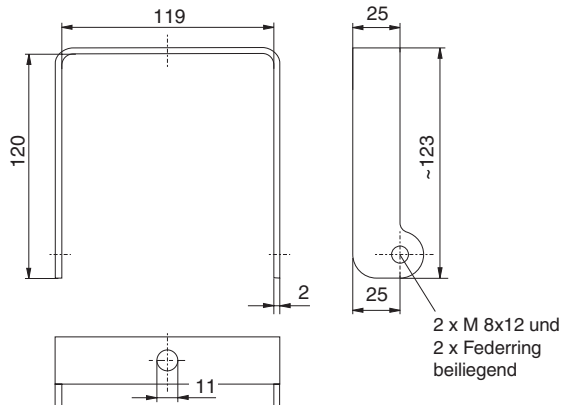


Montage mit Montagebügel

- Bestell-Nr.: 942666-0000
- Werkstoff: 1.4301



Zone 10



Montage mit Überwurfflansch für FMU 232:

- Bestell-Nr.: FAU 60-X0X

Ausführung

- D DN 100 PN 16
- A ANSI 4" 150 psi
- J JIS 16 K 100

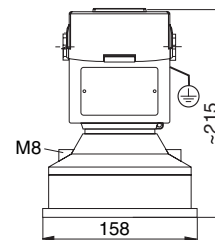
Material

- P PP
- S Stahl lackiert
- R 1.4571

Montage FMU 232 Mit Montagebügel oder Überwurfflansch

Gehäuse

- Kabeleinführung zwei Pg 16
Vor der Montage Kabeleinführung im Gehäuse ausbrechen.
- Kabeldurchmesser 5...9 mm.

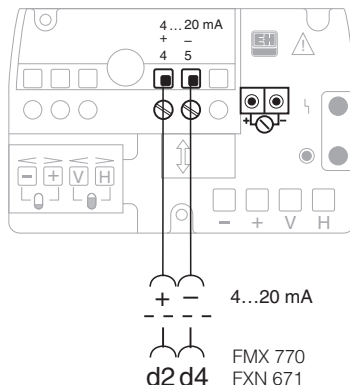


Elektrischer Anschluß

Verkabelung

Verwenden Sie bei den Geräten FMU 130, 131, 230, 231 für den Stromausgang ein abgeschirmtes handelsübliches Zweidrahtkabel. Für eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit sollte die Abschirmung des Kabels an der Warte bzw. am nächstliegenden Erdpotential erfolgen. Eine gute Erdverbindung ist entscheidend für die Wirksamkeit der Abschirmung. Bei Verwendung von nicht abgeschirmtem Kabel kann das digitale Kommunikationssignal unter Umständen beeinträchtigt werden.

① FMU 130, 131, 230, 231

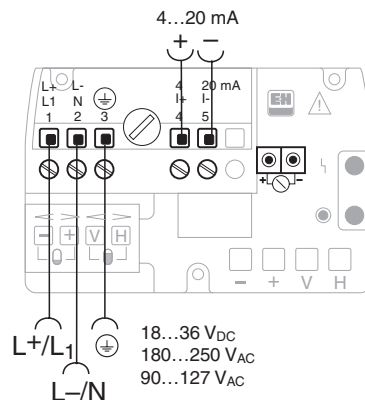


Anschlußbilder

- ① FMU 130, 131, 230, 231:
2-Draht »Loop powered«
- ② FMU 230, 231:
Vierdraht, inklusive Netzversorgung
- ③ FMU 232:
Vierdraht, inklusive Netzversorgung

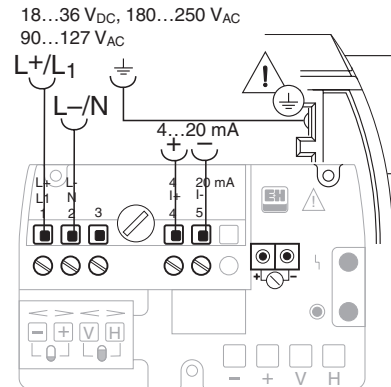
② FMU 230, 231

Vierdraht, inklusive Netzversorgung



③ FMU 232

Vierdraht, inklusive Netzversorgung



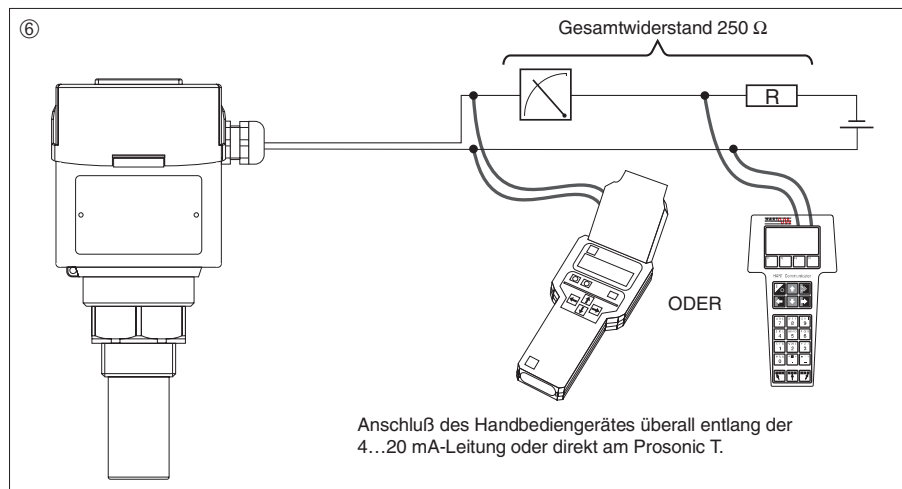
d

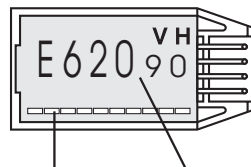
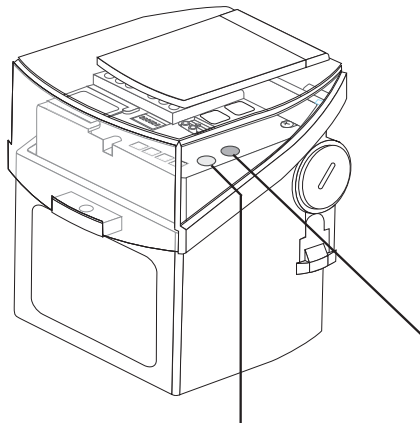


- d



⑥ Anschluß der Handbediengeräte





Funktionsanzeige

Prosonic T unterscheidet bei Betriebsstörungen zwischen **Störung** und **Warnung**.
(Vergleiche auch »Informationen zur Meßstelle« Seite 28.)

2-Draht

Erkennt das Prosonic T eine Störung

- blinkt der Bargraph bei gestecktem Display
- nimmt der Stromausgang den gewählten Wert ein ($-10\% = 3,8\text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Erkennt das Prosonic T eine Warnung

- mißt das Gerät weiter
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

4-Draht

Erkennt das Prosonic T eine Störung

- leuchtet die rote LED
- blinkt der Bargraph bei gestecktem Display
- nimmt der Stromausgang den gewählten Wert ein ($-10\% = 2,4\text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Erkennt das Prosonic T eine Warnung

- blinkt die rote LED
- mißt das Gerät weiter
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Funktion	grüne LED	rote LED	Bargraph im Display	Anzeige Fehlercode in V9H0?
Achtung 2-Draht: Aus Leistungsgründen erfolgt keine Betriebsanzeige durch die grüne LED. Die rote LED ist nicht vorhanden.				
2-Draht Eingabequittierung				
Fehlerstatus – Störung				JA
– Warnung				JA
4-Draht Eingabequittierung				
Fehlerstatus – Störung				JA
– Warnung				JA

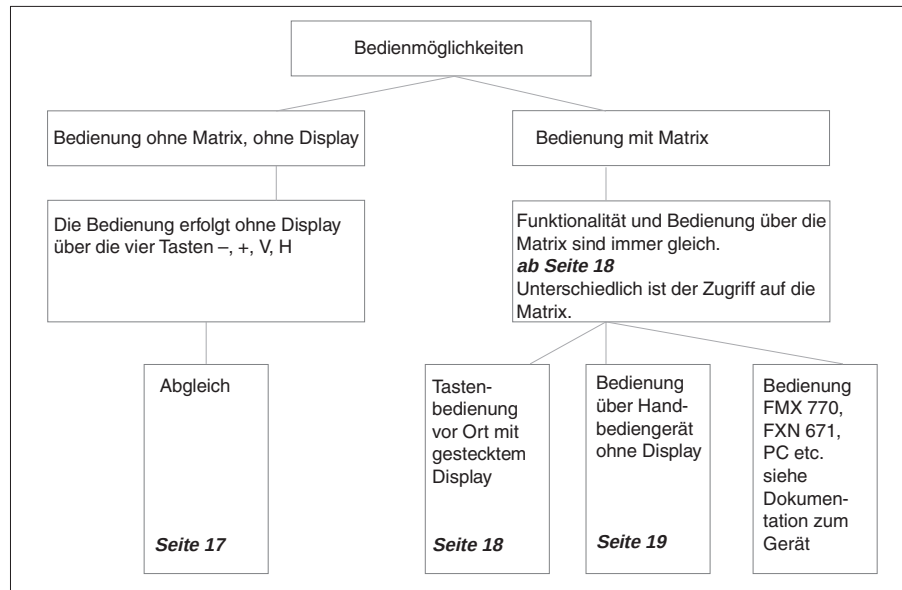
— → ○ LED aus

→ LED ein

Überblick über die Bedienmöglichkeiten

Achtung 2-Draht!

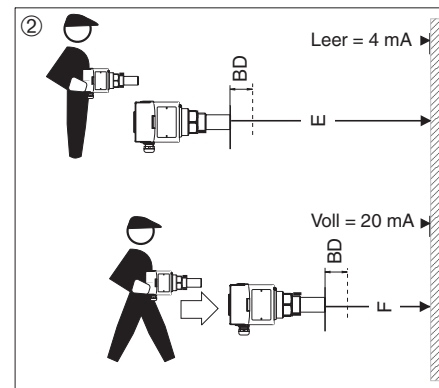
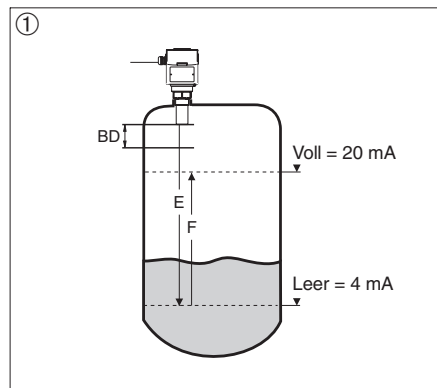
Nach dem Einschalten benötigt das Gerät ca. 50 s für Selbsttest und Initialisierung. Während dieser Zeit wird bei gestecktem Display in V0H0 9999 und in V9H0 die Störung E641 angezeigt.

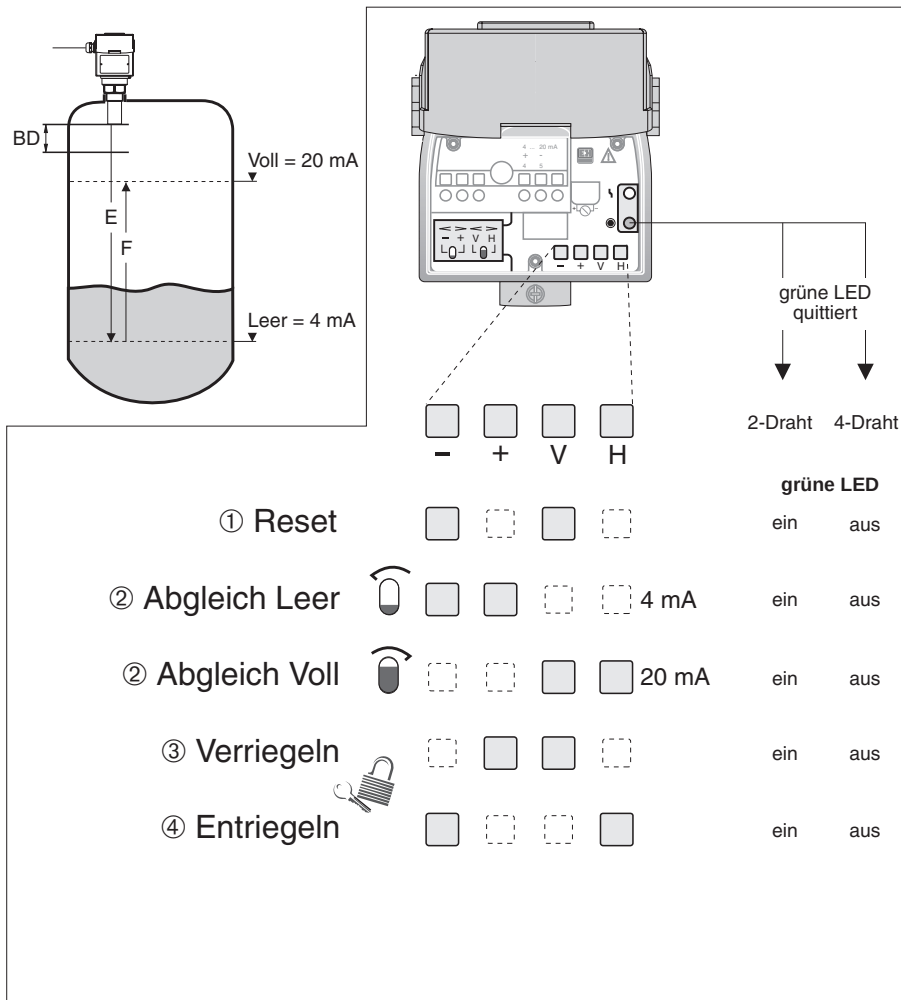


Tastenbedienung ohne Display, ohne Matrix

Der Abgleich kann sowohl am montierten Gerät als auch gegen eine glatte Wand erfolgen. Beispiel:

- ① Abgleich im Prozeß
- ② Abgleich durch Vorgabe der Füllstände über den Abstand gegen eine glatte Wand





Bedienung ohne Matrix

Reset

Bei einem Reset werden die meisten Einstellungen am Gerät rückgängig gemacht – es gelten wieder die Werkseinstellungen.

Ausgenommen von einem Reset sind:

- alle Eingaben zur Linearisierung
- die Tag-Number (VAH0)
- die m/ft-Umschaltung (V8H2)

1 Reset

2 Abgleich

Um einen stabilen Meßwert zu erreichen, ist jeweils vor dem Leer- und Vollabgleich eine kurze Wartezeit erforderlich.

- 2-Draht: ca. 35 s
- 4-Draht: ca. 20 s

• Leerabgleich 0 %

- Behälter bis zum Punkt »Leer« füllen
- gleichzeitig **[]** und **[]** drücken

• Vollabgleich 100 %

- Behälter bis zum Punkt »Voll« füllen
- gleichzeitig **[V]** und **[H]** drücken

3 Verriegeln

Schutz aller Eingaben gegen ungewollte und unbefugte Veränderungen

- gleichzeitig **[]** und **[V]** drücken

4 Entriegeln

- gleichzeitig **[]** und **[H]** drücken

Achtung!

Durch Verriegelung über die Tastatur wird sowohl die Parametrierung über Tastatur als auch die gesamte Parametrierung über Display, Handbediengerät usw. gesperrt.

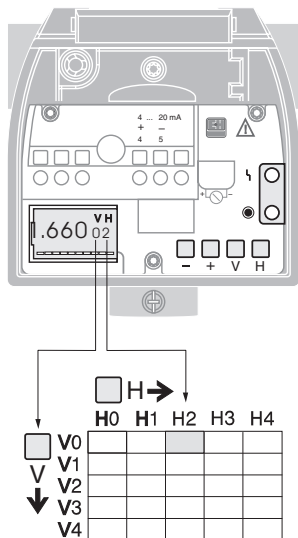
Bedienung über Matrix

Der Prosonic T wird über die 10 x 10 Endress+Hauser Bedienmatrix eingestellt und bedient.

Der **Abgleich** erfolgt im einfachsten Fall über **nur drei Matrixfelder**.

Einstellung und Bedienung sind immer gleich für:

- Tastenbedienung vor Ort mit Display
- Bedienung über Handbediengerät
- Bedienung über Silometer FMX 770 (BA 136F) oder FXN 671 (TI 236F)
- Bedienung über einen Prozeßbus



Tastenbedienung vor Ort mit gestecktem Display

Anzeigeelemente

VH-Position
Parameter



Balkendiagramm:
– Anzeige: Strom oder Echoqualität
– blinkt bei Störung

Bedientasten

Tasten	Funktion
Anwahl des Matrixfeldes	
V	Anwahl der vertikalen Matrixposition
H	Anwahl der horizontalen Matrixposition
V und H	Rücksprung auf V0H0
Eingabe der Parameter	
+ oder -	Aktiviert die gewählte Matrixposition. Die Ziffernstelle blinkt.
+	Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um +1.
-	Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1.
+ und -	Setzt den gerade eingegebenen Wert auf den Ursprungswert zurück, wenn er noch nicht mit V oder H bestätigt worden ist.
Bestätigung der Eingabe	
V oder H	Bestätigung der Eingabe durch Verlassen des Matrixfeldes
Matrix verriegeln/entriegeln	
+ und V	Matrix verriegeln, in V9H9 erscheint 9999
- und H	Matrix entriegeln, in V9H9 erscheint 333

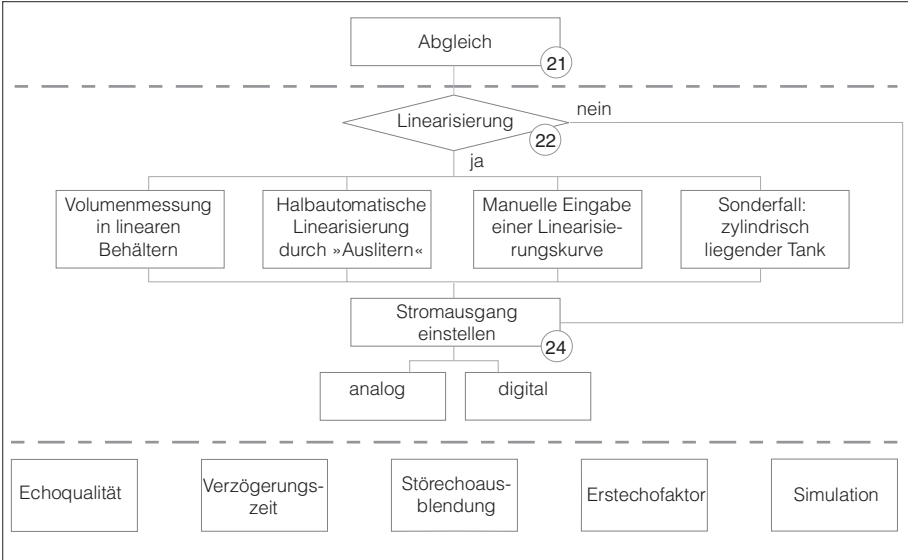
Parametrierung

Abgleich

21 siehe Seite 21

Weitere Einstellmöglichkeiten

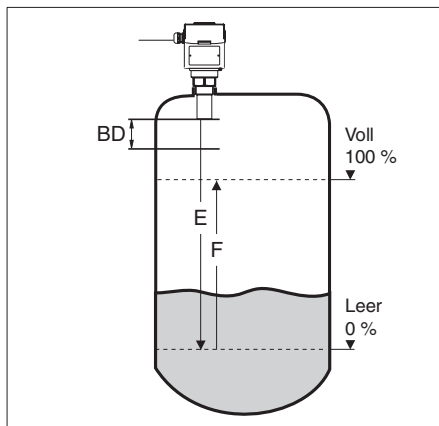
Optimierung der Meßstelle



Meßwertabfrage und Angaben zur Meßstelle

Meßwerte		Angaben zur Meßstelle	
Matrixfeld	Anzeige	Matrixfeld	Anzeige
V0H0	Hauptmeßwert	V9H0	Aktueller Fehlercode
V0H8	Meßdistanz: Abstand Sensor – Füllgut, Bargraph zeigt Echoqualität	V9H1	Letzter Fehlercode
V0H9	Füllhöhe: Abstand Füllgutoberfläche – Nullpunkt, Bargraph zeigt Echoqualität	V9H2	Sensor- und Elektronikennung
V9H8	Ausgangsstromwert	V9H3	Geräte- und Softwarekennung
V3H5	Temperatur		

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H5	333	H	Reset Gerät
2	V8H2	(0...1)	H	Längeneinheit 0: m 1: ft
3	V0H1	E (m/ft)	H	Abgleich leer
4	V0H2	F (m/ft)	H	Abgleich voll
5	V0H3	0...5	H	Anwendung



V0H3: Anwendungen	
	0: Flüssigkeit inklusive automatische Rührflügelausblendung
	1: Schnelle Füllstandänderung Die Füllhöhe ändert sich schnell.
	2: Flüssigkeit/Domdeckel inklusive automatische Rührflügelausblendung. Das Gerät ist in einem Domdeckel montiert. Der max. Erstechfaktor ist standardmäßig vorgegeben.
	3: grobe Feststoffe (Korngröße ab 4 mm)
	4: Bandbelegung

Abgleich

Reset

Bei einem Reset werden die meisten Einstellungen am Gerät rückgängig gemacht – es gelten wieder die Werkseinstellungen. Ausgenommen von dem Reset sind:

- alle Eingaben zur Linearisierung (V2H0...V2H3)
- die Tag-Nummer (VAH0)
- die m/ft-Umschaltung (V8H2)

Achtung V8H2 Längeneinheit

- Die Längeneinheit wird bei einem Reset nicht verändert.
- Sie darf nur unmittelbar nach einem Reset eingegeben werden. Wird die Längeneinheit später verändert, müssen alle nachfolgenden Eingaben wiederholt werden.

Meßwertanzeige:

V0H0: Füllhöhe in %
V0H8: Distanz in m/ft
V0H9: Füllhöhe in m/ft

Achtung!

Alle nachfolgenden Eingaben (Linearisierung, Stromausgang, Festzielausblendung) müssen in der Einheit des Abgleichs erfolgen.

Linearisierung

Eingabe einer Linearisierungskurve

- Die Eingabe der Linearisierungskurve muß in der Einheit des Abgleichs erfolgen.
- Bevor Sie eine Linearisierungskurve eingeben, löschen Sie eine eventuell vorhandene Kurve mit V2H0: 4.
- Eine Linearisierungskurve kann aus maximal 11 Punkten bestehen.
- Die Linearisierungskurve muß **immer** monoton steigend sein.
- Aktivieren Sie die Linearisierungskurve nach Eingabe aller Wertepaare mit V2H0: 1.
- Die Punkte der Linearisierungskurve können nachträglich einzeln geändert werden, indem Sie einfach neue Wertepaare eingeben. Auch die korrigierte Kennlinie muß monoton steigend sein.

Achtung!

Erster Punkt der Linearisierungskurve

Auch für den ersten Punkt der Linearisierungskurve müssen die Werte für Füllhöhe und Volumen bei der Eingabe bestätigt werden. Beachten Sie folgenden Ablauf:

#	VH	Eingabe	Text
1	V2H1	1	H Zeilen-Nr. 1
2	V2H2		Feld Eingabe Füllhöhe wählen
3	V2H2		H Feld aktivieren Ziffer blinkt
4	V2H2	z.B. 0.000	Wert eingeben
5	V2H2		H Eingabe bestätigen durch Verlassen des Feldes.

Einstellung des Stromausgangs

Nach einer Linearisierung erfolgt die Einstellung des Stromausgangs immer in der Volumeneinheit, die bei der Linearisierung festgelegt wurde.

Reset

Eingaben zur Linearisierung in den Feldern V2H0...V2H3 werden bei einem Reset **nicht** zurückgesetzt.

Fehler und Warnungen in V9H0

Während der Eingabe einer Linearisierungskurve geht der Stromausgang auf Störung und das Gerät mißt nicht weiter. Folgende Fehlermeldungen können erscheinen.

- E605:** Anzeige während der Eingabe der Linearisierungskurve. Die Fehlermeldung verschwindet, wenn die Linearisierungskurve aktiviert wird.
- E602:** Die Linearisierungskurve ist nicht monoton steigend. In V2H1 erscheint automatisch die Nummer des letzten korrekt eingegebenen Wertepaares. Geben Sie in der nächsten Tabellenzeile in V2H2 und V2H3 neue Werte ein.
- E604:** Die Linearisierungskurve besteht aus weniger als zwei Wertepaaren. Ergänzen Sie Ihre Eingaben um weitere Wertepaare.

Meßwertanzeige nach einer Linearisierung:

V0H0: Anzeige in Kundeneinheit

V0H8: Distanz in m/ft

V0H9: Füllhöhe in m/ft

4 Möglichkeiten

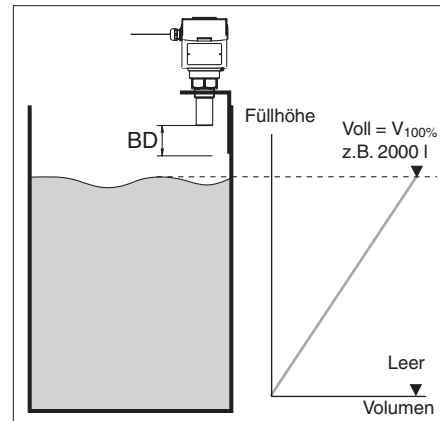
① Volumenmessung bei linearem Zusammenhang Füllstand-Volumen

Der Meßwert in V0H0 soll in einer frei wählbaren Volumeneinheit angezeigt werden.

- Das Volumen am Abgleichpunkt »Voll« wird eingegeben.

Hinweis! Das Volumen in V2H5 wird automatisch der Füllhöhe am Abgleichpunkt »Voll« zugeordnet.

#	VH	Eingabe	Text
1	V2H0	4	H Löschen
2	V2H0	5	H Linear
3	V2H5	z.B. 2000	H Volumenendwert $V_{100\%}$ (z.B. 2000 l)

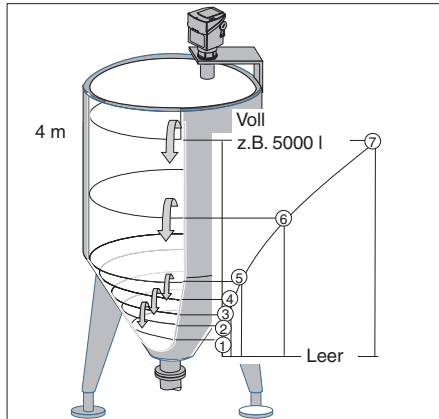


② Eingabe einer Linearisierungstabelle durch »auslitern« eines Behälters

Der Behälter wird schrittweise befüllt oder entleert.

- Das bekannte Volumen wird eingegeben.
- Der Füllstand wird automatisch erfasst.

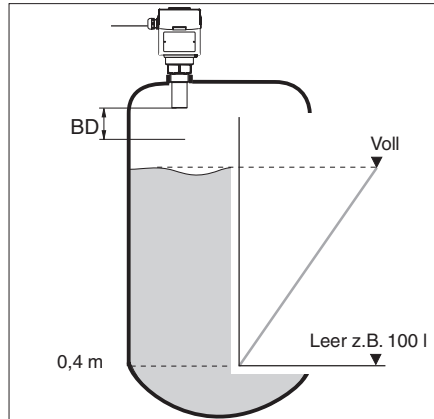
#	VH	Eingabe		Text
1	V2H0	4	H	Löschen
2	V2H0	3	H	Auslitern
3	V2H1	7	H	Zeilen-Nr.
4	V2H2	z.B. 4.000 m	H	Füllstand
5	V2H3	z.B. 5000 l	H	Volumeneingabe
6	V2H1	6	H	Zeilen-Nr.
nach Eingabe aller Wertepaare				
	V2H0	1	H	Tab. aktivieren



③ Manuelle Eingabe einer Linearisierungstabelle

Für eine Linearisierungskurve können max. 11 Wertepaare aus Füllstand und Volumen eingegeben werden.

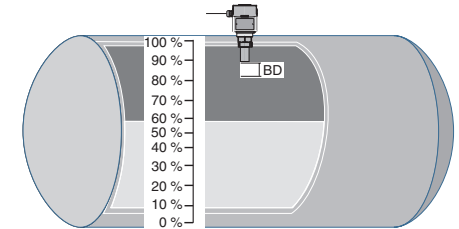
#	VH	Eingabe		Text
1	V2H0	4	H	Löschen
2	V2H0	2	H	Manuell
3	V2H1	1	H	Zeilen-Nr.
4	V2H2	z.B. 0.400 m	H	Füllstandeingabe
5	V2H3	z.B. 100.0 l	H	Volumeneingabe
6	V2H1	2	H	Zeilen-Nr.
nach Eingabe aller Wertepaare				
	V2H0	1	H	Tabelle aktivieren



④ Sonderfall: zylindrisch liegender Tank

Anhand des Beispiels für einen Tank mit dem Durchmesser 1 kann die Linearisierungskurve für jeden zylindrisch liegenden Tank berechnet werden.

$$V_{\text{Füllstand}} \times \% = \frac{V_{\text{gesamt}} \cdot V \%}{100}$$



Zeilen-Nr V2H1	Füllstand V2H2		Volumen V2H3	
	%	Kundenwert	%	Kundenwert
1	0		0	
2	10		5,20	
3	20		14,24	
4	30		25,23	
5	40		37,35	
6	50		50,00	
7	60		62,64	
8	70		74,77	
9	80		85,76	
10	90		94,79	
11	100		100	

Stromausgang einstellen

Hinweise zum Stromausgang:

- Die Einstellung des Stromausgangs erfolgt in % oder in der Einheit der Linearisierung.
- Meßbereichspreizung:** Der Beginn und das Ende des Strombereichs können beliebig festgelegt, und auch Teilbereichen des gesamten Meßbereichs zugeordnet werden.
- Der **Stromausgang** kann auch **invertiert** (umgekehrt) werden, so daß der Wert in V0H5 größer ist als der Wert in V0H6. D.h. bei steigendem Meßwert vermindert sich der Signalstrom.
- Integrationszeit:** Die Integrationszeit bewirkt eine Dämpfung des Stromausgangs und der Meßwertanzeige am Display des Prosonic T. Bei unruhiger Flüssigkeitsoberfläche kann durch die Integrationszeit eine ruhige Anzeige erreicht werden.
0 s = ohne Dämpfung
1...255 s = mit Dämpfung
- Verhalten bei Störung (V0H7)**

	4-Draht	2-Draht
	4...20 mA, 4/20 mA, 8/16 mA	
-10 %	2,4 mA	3,8 mA
+110 %	22 mA	22 mA

- 4 mA-Schwelle:** Die 4 mA-Schwelle stellt sicher, daß dieser Wert im Meßbetrieb nicht unterschritten wird.

Fehler und Warnungen in V9H0

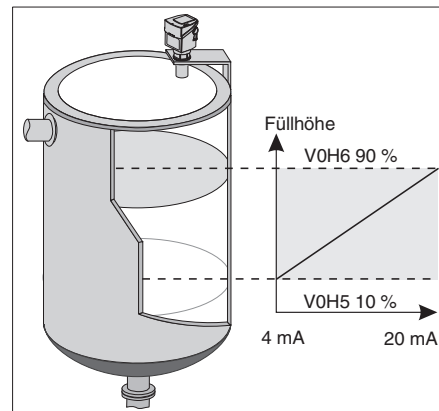
E620: Der Stromausgang befindet sich außerhalb des eingestellten Bereichs (kleiner 3,8 mA, größer 20,5 mA). Überprüfen Sie den Abgleich und die Einstellungen des Stromausgangs.

2 Möglichkeiten

① Stromausgang linear

Der Strom von 4 bis 20 mA wird einem Meßbereich zugeordnet.

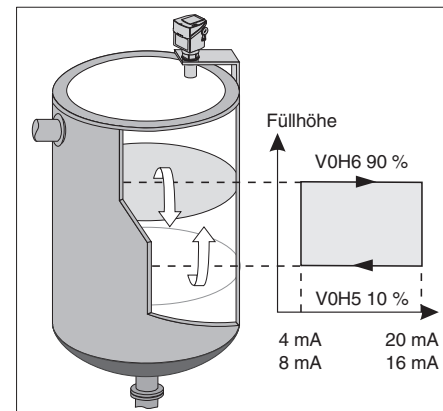
#	VH	Eingabe		Text
1	V8H1	z.B. 0	H	Stromausgang 0: linear 4...20 mA 1: linear 4...20 mA mit 4 mA-Schwelle
2	V0H5	z.B. 10 %	H	Füllstand für 4 mA
3	V0H6	z.B. 90 %	H	Füllstand für 20 mA
4	V0H4	z.B. 20 s	H	Integrationszeit
5	V0H7	z.B. 1	H	Ausgang bei Störung 0: -10 % 1: +110 % 2: HOLD (letzten Meßwert halten)



② Stromausgang digital

Die Stromwerte 4 und 20 mA bzw. 8 und 16 mA werden als Schaltpunkte festgelegt.

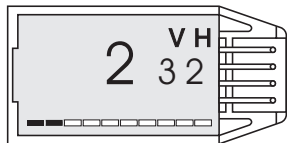
#	VH	Eingabe		Text
1	V8H1	z.B. 2	H	Stromausgang 2: digital 4/20 mA 3: digital 8/16 mA
2	V0H5	z.B. 10 %	H	Schaltpunkt min. 4 oder 8 mA
3	V0H6	z.B. 90 %	H	Schaltpunkt max. 20 oder 16 mA
4	V0H4	z.B. 10 s	H	Integrationszeit
5	V0H7	z.B. 1	H	Ausgang bei Störung 0: -10 % 1: +110 % 2: HOLD (letzten Meßwert halten)



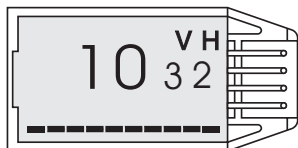
Echoqualität

Die Echoqualität des Ultraschalls wird in V3H2 in Schritten von 1...10 ausgegeben und in den Matrixfeldern V0H8 und V0H9 über den Bargraph angezeigt.

- Schlechte Echoqualität durch Dampf, Staub, hohe Temperatur, Schaum, größere Meßdistanz usw.:



- Keine Beeinträchtigung des Echos bei glatter Flüssigkeitsoberfläche:



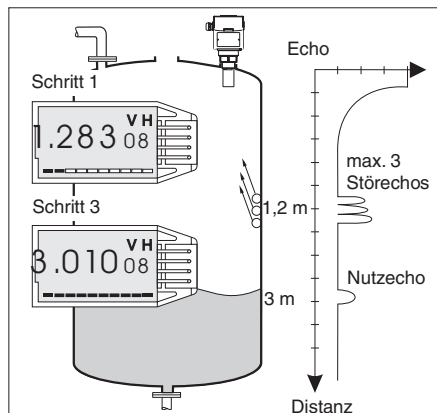
Sensor platzieren

Nutzen Sie die Anzeige der Echoqualität über den Bargraph schon bei der Montage, um den richtigen Einbauort zu finden. Feste Einbauten, die zu weit in den Detektionsbereich des Prosonic T ragen, reflektieren das Echo. Wird ein unerwünschtes Signal z.B. durch Einbauten erkannt, kann ein anderer Einbauort gewählt oder das Störecho ausgeblendet werden.

Störechoausblendung

Die Störechoausblendung wird angewandt, wenn nicht der tatsächliche Füllstand, sondern eventuelle Einbauten im Behälter detektiert werden. Bis zu drei Störechos können ausgeblendet werden. Die Ausblendung sollte bei möglichst leerem Tank erfolgen.

#	VH	Eingabe	Text
1	V0H8	Meßdistanz erfassen (z.B. 1,2 m) und Echoqualität überprüfen	
Warten, bis ein stabiler Wert angezeigt wird			
2	V3H0	z.B. 3.000	H Bekannte Distanz der Füllgutoberfläche (z.B. 3 m)
Achtung 2-Draht: ca. 40 s warten			
3	V0H8	Meßdistanz ca. 3 m? JA – Festziel ist ausgeblendet NEIN – Vorgang wiederholen	



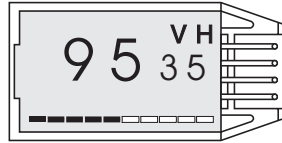
Ergänzende Eingabemöglichkeiten

Temperatur

In V3H5 wird die aktuelle Temperatur am Sensor angezeigt.

Temperaturobergrenze

Überschreitungen der Temperaturobergrenze von 80 °C werden im Feld V3H5 signalisiert, indem der Wert über 80 °C gespeichert wird.



Echoverlust-Verzögerungszeit

Die Eingabe einer Verzögerungszeit in V8H3 verhindert eine Alarmreaktion der Meßstelle auf kurzfristigen Echoverlust (z.B. durch Schaum).

Für normale Füllstands Anwendungen sollte die Verzögerungszeit nicht kleiner als 30 s gewählt werden.

#	VH	Eingabe		Text
1	V8H3	z.B. 80	H	Die Meßstelle reagiert erst nach 80 s auf den Echoverlust und löst den Alarm E 641 aus.

Werkseinstellung: 60 s
wählbar: 0...255 s

Ist-Füllhöhe

Verfälschungen der Füllhöhe in V0H9 (z.B. durch Temperatureinfluß) können durch Eingabe der tatsächlichen Füllhöhe – Ist-Füllhöhe – in V3H1 korrigiert werden. Die Eingabe einer Ist-Füllhöhe korrigiert dann automatisch den Leerabgleich.

Erstechofaktor

In Behältern mit stark abgerundeten Deckeln (Domdeckeln) kann es zu Doppelechos kommen, die sich durch die Anzeige eines zu niedrigen Füllstands äußern. Durch erhöhen des Erstechofaktors auf »maximal« können Doppelechos ausgeschaltet werden.

#	VH	Eingabe		Text
1	V3H4	2	H	Erstechofaktor maximal

Simulation

Die Simulation bietet die Möglichkeit Funktionen des Prosonic T zu simulieren und zu überprüfen.

Fehler und Warnungen in V9H0

- **E613:** Anzeige während der Dauer der Simulation. Kehren Sie nach Abschluß der Simulation wieder in der normalen Meßbetrieb zurück.

Simulation aus: V9H6: 0

- Bei Netzausfall kehrt das Gerät automatisch in den normalen Meßbetrieb zurück!

Simulation Höhe

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H6	1	H	Simulation Höhe
2	V9H7	z.B. 2.000	H	Simulierte Höhe (z.B. 2 m)
3	V9H8 V0H0	Anzeige Strom (erscheint auch am Bargraph) Anzeige Höhe oder Füllstand oder Volumen		
4	V9H6	0	H	Simulation aus

Simulation Strom

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H6	3	H	Simulation Strom
2	V9H7	z.B. 14	H	Simulierter Strom (z.B. 14 mA)
3	V9H8	Anzeige Strom (erscheint auch am Bargraph)		
4	V9H6	0	H	Simulation aus

Simulation Volumen

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H6	2	H	Simulation Volumen
2	V9H7	z.B. 100.0	H	Simuliertes Volumen (z.B. 100 l)
3	V9H8 V0H0	Anzeige Strom (erscheint auch am Bargraph) Anzeige Volumen (Wurde keine Linearisierungskurve eingegeben, entspricht das Volumen dem Füllstand.)		
4	V9H6	0	H	Simulation aus

Verriegeln

Hinweis Verriegeln über Tastatur

Durch Verriegeln über die Tastatur wird sowohl die Parametrierung über Tastatur und Display, als auch die gesamte Parametrierung über Handbediengerät, FMX 770, FXN 671 usw. gesperrt.

Die Aufhebung dieser Sperrung kann nur wieder über die Tastatur erfolgen.

Nach Eingabe aller Parameter kann die Matrix verriegelt werden.

- Verriegeln durch Eingabe einer dreistelligen Codezahl ungleich 333.

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H9	z. B. 332	H	Verriegeln
2	In V9H9 erscheint 332. Alle Matrixfelder außer V9H9 sind gesperrt.			

#	VH	Eingabe		Text
1	V9H9	333	H	Entriegeln
2	In V9H9 erscheint 333. Die Sperrung der Matrixfelder ist aufgehoben.			

- Verriegeln über die Tastatur (siehe Hinweis Verriegeln über Tastatur)

P = Protect



Verriegeln
Anzeige ca. 2 s

In V9H9 erscheint 9999.

☐ ☐ ☐ ☐
- + V H

F = Free



Entriegeln
Anzeige ca. 2 s

In V9H9 erscheint 333.

☐ ☐ ☐ ☐
- + V H

Informationen zur Meßstelle

Diagnose und Störungsbeseitigung

Prosonic T unterscheidet bei Betriebsstörungen zwischen **Störung** und **Warnung**.

2-Draht

Erkennt das Prosonic T eine Störung

- blinkt der Bargraph bei gestecktem Display
- nimmt der Stromausgang den gewählten Wert ein (–10 % = 3,8 mA, +110 %, HOLD)
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Erkennt das Prosonic T eine Warnung

- mißt das Gerät weiter
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

4-Draht

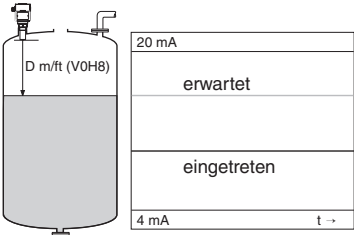
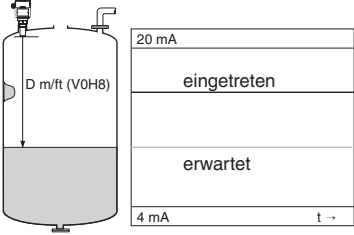
Erkennt das Prosonic T eine Störung

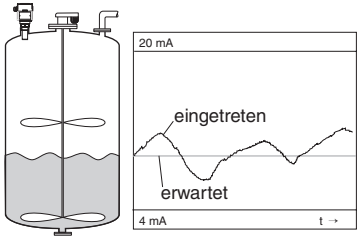
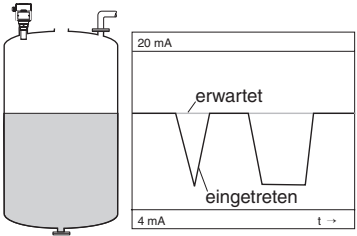
- leuchtet die rote LED
- blinkt der Bargraph bei gestecktem Display
- nimmt der Stromausgang den gewählten Wert ein (–10 % = 2,4 mA, +110 %, HOLD)
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Erkennt das Prosonic T eine Warnung

- blinkt die rote LED
- mißt das Gerät weiter
- wird ein Fehlercode in V9H0 ausgegeben

Code	Typ	Ursache und Beseitigung
E 101	Störung	Prüfsummenfehler EEPROM/FRAM – Endress+Hauser-Service anrufen.
E 102	Warnung	Prüfsummenfehler EEPROM/FRAM – Endress+Hauser-Service anrufen.
E 103	Warnung	Initialisierung läuft an. Bleibt Fehler länger bestehen, kann Initialisierung nicht gestartet werden.
E 106	Störung	Download läuft – Warten, bis der Vorgang abgeschlossen ist.
E 110... E 121	Störung	Reset durchführen. Bleibt Fehler länger bestehen, elektronischer Gerätefehler – Endress+Hauser-Service anrufen.
E 116	Störung	Fehler beim Download – Reset durchführen, oder neuen Download mit korrigierten Daten starten.
E 125	Störung	Sensor defekt – Sensoranschluß überprüfen. Bleibt der Fehler länger bestehen Endress+Hauser-Service anrufen.
E 261	Störung	Fehler im Temperaturfühler (Unterbruch) – Endress+Hauser-Service anrufen.
E 501	Störung	Sensorelektronik nicht erkannt – Endress+Hauser-Service anrufen.
E 602	Warnung	Linearisierungskurve nicht monoton steigend – Manuelle Linearisierungskurve überprüfen. Steigt das Volumen mit der Füllhöhe an?
E 604	Warnung	Linearisierungskurve besteht aus weniger als 2 Punkten – Manuelle Linearisierungskurve überprüfen und um weitere Punkte ergänzen.
E 605	Störung	Linearisierungstabelle nicht verfügbar – Erscheint während der Eingabe der Linearisierungskurve. Linearisierungskurve nach Eingabe aller Punkte aktivieren.
E 613	Warnung	Simulation eingeschaltet – Nach Ablauf der Simulation wieder in den normalen Meßbetrieb schalten. Simulation aus: V9H6: 0
E 620	Warnung	Strom außerhalb des Nennbereichs – Abgleich und die Einstellungen des Stromausgangs überprüfen.
E 641	Störung	Kein auswertbares Echo – Kurzzeitiger Echoverlust z.B. durch Schaum oder während des Anlaufens. – Abgleich und Betriebsspannung überprüfen. Bleibt der Fehler länger bestehen, Endress+Hauser-Service anrufen.
E 661	Warnung	Temperatur am Sensor zu hoch (größer 80 °C) – Meßbedingungen überprüfen.

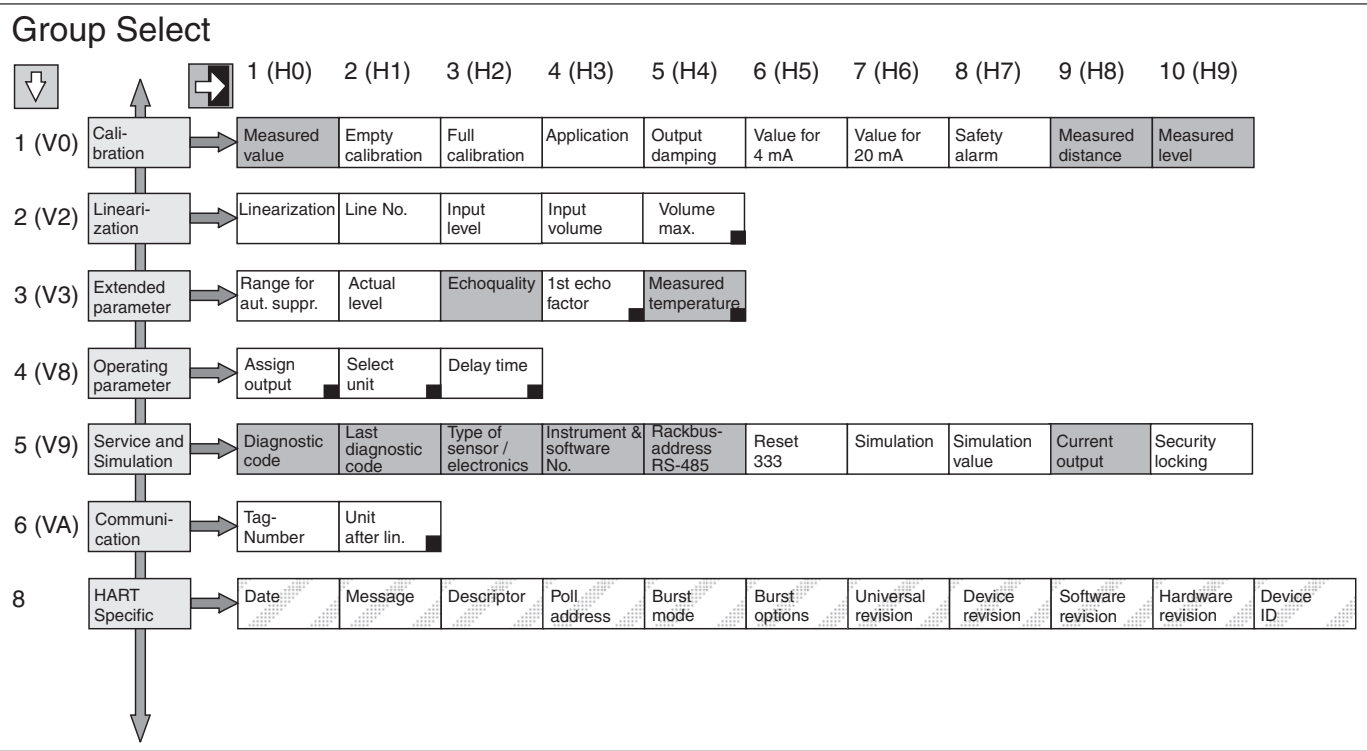
Fehleranalyse	Analogausgang	Mögliche Ursache	Beseitigung
① Balkendiagramm blinkt	Reaktion des Stromausgangs abhängig von der Einstellung in V0H7 V0H7=0 -10 % 2,4 mA bzw. 3,8 mA V0H7=1 110 % 22 mA V0H7=2 HOLD letzter Wert wird gehalten	Fehlercode in V9H0 $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Welcher Fehlercode? <i>siehe Seite 28</i> – Weiteres Vorgehen abhängig vom Fehlercode E641 in V9H0 $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Sensorposition überprüfen <i>siehe Seiten 8... 11, 25</i> Echo zu schwach oder Schaum auf der Oberfläche	
② Meßwert in V0H0 zu niedrig		Distanz D in V0H8 zu groß? $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Mehrfachechos? <i>siehe ⑤</i> – Überlagerte Gase? E+H Service anrufen – Sensorposition überprüfen <i>siehe Seiten 8... 11, 25</i> $\downarrow$ <i>nein</i> Linearisierung falsch? $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Linearisierungskurve neu eingeben <i>siehe Seiten 22...23</i> $\downarrow$ <i>nein</i> Stromausgang falsch? $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Werte in V0H5 und V0H6 überprüfen und eventuell neu eingeben <i>siehe Seite 24</i>	
③ Meßwert in V0H0 zu hoch		Distanz D in V0H8 zu klein? $\longrightarrow$ <i>ja</i> – Störende Einbauten im Meßbereich? – Gerät im Stutzen eingebaut? – Abmessungen des Stutzens überprüfen <i>siehe Seite 9</i> – Sensorposition überprüfen <i>siehe Seiten 8... 11, 25</i> – Anwendungsparameter 0 oder 2 in V0H3 wählen <i>siehe Seite 21</i> – Störechoausblendung durchführen <i>siehe Seite 25</i> $\downarrow$ <i>nein</i> Fortsetzung siehe Seite 30	

Fortsetzung Meßwert zu hoch		Linearisierung falsch? → <i>ja</i> → Linearisierungskurve neu eingeben siehe Seiten 22...23 ↓ <i>nein</i> Stromausgang falsch? → <i>ja</i> → Werte in V0H5 und V0H6 überprüfen und eventuell neu eingeben siehe Seite 24
④ Meßwert springt sporadisch bei konstantem Füllstand und unruhiger Ober- fläche oder Rührflügeln		Signal durch unruhige Oberfläche oder Rührflügel beeinflusst? → <i>ja</i> → – Integrationszeit erhöhen siehe Seite 24 – bei Rührflügeln im Meßbereich Sensorposition überprüfen siehe Seiten 8...11, 25 – Anwendungsparameter 0 oder 2 in V0H3 wählen siehe Seite 21
⑤ Bei konstantem Füllstand springt der Meßwert auf niedrigeren Wert oder bleibt konstant zu niedrig		Mehrfachechos? → <i>ja</i> → – Anwendungsparameter 2 in V0H3 wählen siehe Seite 21 – größeren Erstechofaktor 1 oder 2 in V3H4 wählen siehe Seite 26

d

d

Schrift fett
z.B. **Default: 3 s** Werkseinstellung



Technische Daten

Eingangskenngrößen	Frequenz	FMU 130, 230: ca. 70 kHz; FMU 131, 231: ca. 55 kHz; FMU 232: ca. 37 kHz
	Pulsfrequenz	0,5...3 Hz, je nach Sensor und Elektronikversion
Ausgangskenngrößen	Integrationszeit	0...255 s
	Bürde	max. 600 Ω
Messgenauigkeit	Messgenauigkeit	0,25% für maximale Messspanne (ideale Reflektion gegen eine glatte Oberfläche 20 °C)
	Auflösung	FMU 130, 131, 230, 231 (2-Draht): 3 mm; FMU 230, 231, 232 (4-Draht): 2 mm
Einsatzbedingungen ¹⁾ Bei höheren Temperaturen oder Drücken Rücksprache mit Endress+Hauser. Hohe Temperaturen und Drücke (jeweils im Grenzbereich): Bei Sensoren mit Gewinde als Prozessanschluss Verschraubungen nachziehen.	Prozesstemperaturbereich ¹⁾	-40...+80°C (Temperaturfühler eingebaut)
	Betriebstemperaturbereich	-20...+60°C
	Lagertemperaturbereich	-40...+80°C
	Betriebsdruck p _{abs.} ¹⁾	Sensoren mit Prozessanschluss G 1 1/2 und G2: 3 bar; Sensor DN 100 oder 4": 2,5 bar
	Klimaklasse	DIN / IEC 68 T2-30 Db
	Schutzart	IP 67, bei geöffnetem Gehäusedeckel IP 20
	Schwingungsfestigkeit	DIN IEC 68T2-6 Tab. 2.C (10...55 Hz)
	Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse B; Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR Empfehlungen EMV (NE 21)
	Explosionsschutz	FMU 130/131 (2-Draht Ex): ATEX II 2 G, EEx ia IIC T6 FMU 230/231 (2-Draht nicht Ex und 4-Draht): ohne FMU 232 (4-Draht): ATEX II 1/3 D; nicht bei geöffnetem Gehäusedeckel
	Material	Gehäuse : PBT (glasfaserverstärkt, flammenbeständig) Einschraubgewinde und Sensor: PVDF, bei FMU 232: UP (ungesättigter Polyester) oder 1.4571 ; Sensormembran VA
Konstruktiver Aufbau	Gewicht	FMU 230: 1,5 kg; FMU 231: 1,6 kg; FMU 232: 2,6 kg FMU 130: 2,2 kg; FMU 131: 2,3 kg
	Dichtungen	zwischen Einschraubgewinde und Sensor, innenliegend: EPDM-Dichtung; am Einschraubgewinde außen: Flachdichtung EPDM
	Anzeige (LCD)	4-stellige Messwertanzeige mit Segmentanzeige des Stroms
Anzeige- und Bedienelemente	Leuchtdioden	rot: signalisiert Störung oder Warnung grün: Betriebsanzeige (nur bei Vierdrahtvarianten) und Quittierung von Eingaben

Hilfsenergie

Wechselspannung	4-Draht: 180...250 V _{AC} ; 90...127 V _{AC} ; Leistungsaufnahme < 4 VA
Gleichspannung	4-Draht: 18...36 V _{DC} , Leistungsaufnahme < 2,5 W; 2-Draht: 12...36 V _{DC}
Welligkeit bei Smart-Geräten	INTENSOR max. Ripple (gemessen an 500 Ω) 0...100 kHz : U _{SS} = 30 mV HART max. Ripple (gemessen an 500 Ω) 47 Hz...125 Hz : U _{SS} = 200 mV max. Rauschen (gemessen an 500 Ω) 500 Hz...10 kHz : U _{eff} = 2,2 mV
Galvanische Trennung	Bei allen Vierdraht-Varianten ist die Auswerteelektronik von den Versorgungsklemmen galvanisch getrennt.

Software-Historie

Software-Version und BA-Ausgabe			Änderungen	Bemerkungen
Prosonic T SW/BA	Geräte- und Software-Nr. V9H3	VU 260 Z		
1.0/ab 03.96	7510	1.7	Keine Änderungen in der Dokumentation.	Kein Up-/Download zwischen SW 1.x und 2.x möglich
1.2/ab 03.96	7512	1.7		
1.3/ab 03.96	7513	1.7		
1.4/ab 03.96	7514	1.7		
2.0/ab 04.97	7520	ab 1.7	Vereinfachte Bedienung. Dokumentation angepaßt.	
2.2/ab 08.99	7522	ab 1.7	Keine Änderungen in der Dokumentation.	

Prosonic T SW/BA	Geräte- und Software Nummer V9H3	DXR 275	Änderungen	Bemerkungen
1.0/ab 03.96	7410	Device-Revision: 1	Keine Änderungen in der Dokumentation.	Kein Up-/Download zwischen SW 1.x und 2.x möglich
1.2/ab 03.96	7412			
1.3/ab 03.96	7413			
1.4/ab 03.96	7414	DD-Revision: 2		
2.0/ab 04.97	7420	Device-Revision: 2	Vereinfachte Bedienung. Dokumentation angepaßt.	
2.1/ab 01.98	7421		Fehlermeldung E 641 überarbeitet.	
2.2/ab 08.99	7422	DD-Revision: 2	Keine Änderungen in der Dokumentation.	

Index

A

Abgleich	21
Angaben zur Meßstelle	20
Anwendungen	21
Anzeigeelemente	18

B

Bedienmöglichkeiten	16
Bedientasten	18
Bedienung	4
Blockdistanz	8

C

Commubox	13
----------	----

D

Diagnose	28
----------	----

E

Echoqualität	25
Einsatzbereich	6
Elektrische Symbole	5
Elektrischer Anschluß	12
Entriegeln	17
Erstechofaktor	26

F

Fehleranalyse	29
Füllhöhe	20
Funktion	6
Funktionsanzeige	15

G

Gehäuse	8, 11
Gewindevarianten	9

H

Handbediengeräte	14
Commulog VU 260 Z	19
Universal-HART-Communicator DXR 275	19

I

Integrationszeit	24
Ist-Füllhöhe	26

L

Längeneinheit	21
Linearisierung	22
Linearisierungstabelle	23

M

Matrix	18
HART-Matrix	32
INTENSOR-Matrix	31
Meßbereich	6
Meßbereichsspreizung	24
Meßdistanz	20
Meßeinrichtung	7
Meßwertabfrage	20
Montagehinweise	8
Montage im Rohrstutzen	9
Montage mit Adapterflansch	10
Montage mit Einschweißmuffe	9
Montage mit Gegenmutter	9
Montage mit Montagebügel	11
Montage mit Montagewinkel	10
Montage mit Überwurfflansch	11

P

Parametrierung	20
PROFIBUS-PA	13

R

Reset	17
-------	----

S

Sicherheitshinweise	4
Sicherheitsrelevante Hinweise	5
Simulation	27
Software-Historie	35
Störschoausblendung	25
Störung	15, 28
Störungsbeseitigung	28
Stromausgang	22, 24

T

Tastenbedienung	16
Technische Daten	33,34
Temperatur	26
Temperaturobergrenze	26

V

Verhalten bei Störung	24
Verkabelung	12
Verriegeln	17, 27
Verzögerungszeit	26

W

Warnung	15, 28
---------	--------

Z

Zündschutzart	5
---------------	---

e Ultrasonic Level Measurement

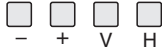
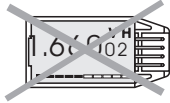
e



Quick reference guide: calibration

quick and easy without display

more information
page 17



Reset

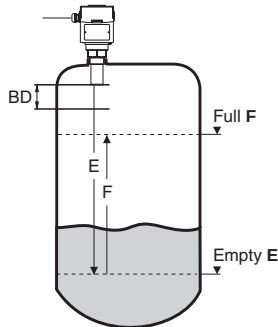


Empty calibration E

0% 4 mA

Full calibration F

100% 20 mA



more functions with plugged-in display

more information
page 20 upwards



1. Reset instrument V9H5

– Input: **333**

2. Select length unit V8H2

– Input: **0: m**

1: ft

3. Empty calibration V0H1

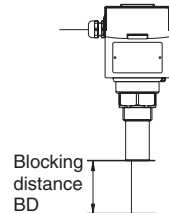
– Input: **E (m/ft)**

4. Full calibration V0H2

– Input: **F (m/ft)**

5. Applications V0H3

– Input:



0: Liquid



1: Rapid level change



2: Dome cover



3: Bulk solids



4: Conveyor belt



Summary

Notes on Safety	4	Summary of Operating Procedures	16
Safety Conventions and Symbols	5	Key Operation without Display, without Matrix	16
Function	6	Reset	17
Application and Measuring Ranges	6	Calibration	17
Measuring System	7	Operating via the Matrix	18
Installation	8	Local Pushbutton Operation with Plug-In Display	18
Blocking Distance	8	Operation via Commulog VU 260 Z	19
Housing	8	Operation via Universal HART Communicator DXR 275	19
Protective Hood for Electronic Housing	8	Configuration	20
Mounting FMU 130, 131, 230, 231		Calling Up Measured Values and	
with Counter Nut	9	Measuring Point Information	20
with Welded Sleeve	9	Calibration	21
on a Nozzle	9	Linearization	22
with Mounting Bracket	10	Set Current Output	24
with Adapter Flange	10	Other Possible Entries	25
Mounting FMU 232		Simulation	27
with Mounting Bracket	11	Locking	27
with Slip-On Flange	11	Information on the Measuring Point	28
Electrical Connection	12	Diagnosis and Trouble-Shooting	28
Cabling	12	Error Analysis	29
Connection Diagrams	upwards 12	INTENSOR Matrix	31
Functional Display	15	HART Matrix	32
		Technical Data	33
		Software Development	34
		Index	35

Notes on Safety

The compact transmitters Prosonic T FMU have been designed to operate safely in accordance with current technical and safety standards and must be installed by qualified personnel according to the instructions in this manual. The manufacturer accepts no responsibility for any damage arising from incorrect use, installation or operation of the equipment. Changes or modifications to the equipment not expressly approved in the operating instructions or by the bodies responsible for compliance may make the user's authority to use the equipment null and void. Damaged instruments which may be a safety hazard must not be operated and are to be marked as defective.

Use in Hazardous Areas

When used in explosion hazardous areas, the equipment must be installed in accordance with local regulations as well as with the technical and safety requirements on the measuring point as specified in the accompanying certificates.

FMU X3X- 		FMU 130/FMU 131 2-wire Ex	FMU 230/FMU 231 2-wire and 4-wire non Ex	FMU 232 4-wire Dust-Ex
A	Standard		x	x
B	ATEX II 2 G, EEx ia IIC, s. XA 009F-A	x		
J	FM, Class I, Division 1 Groups A-G ¹⁾	x		
M	FM, Class II, Division 1 Groups E-G			x
Q	CSA, Class I, Division 1, Groups A-G ¹⁾	x		
R	CSA, Class II, Division 1, Groups E-G			x
N	CSA General Purpose		x	x
F	ATEX II 1/3 D, s. XA 035F-A			x
T	TIIS Ex ia II C T6	x		

1) for version
FMU X3X A only

Installation and Commissioning

Installation, electrical connection, commissioning, operation and maintenance may only be carried out by trained and authorized personnel. The personnel must read and understand these operating instructions before carrying them out.

Operation

The instruments may only be operated by trained personnel authorized by the plant operator. The instructions given in this manual are to be followed exactly.

Symbol	Meaning
	Device certified for use in explosion hazardous areas If the Porsonic T has this symbol embossed on its name plate it can be installed in an explosion hazardous area.
	Explosion hazardous area Symbol used in drawings to indicate explosion hazardous areas. – Devices located in and wiring entering areas with the designation “explosion hazardous areas” must conform with the stated type of protection.
	Safe area (non-explosion hazardous area) Symbol used in drawings to indicate, if necessary, non-explosion hazardous areas. – Devices located in safe areas still require a certificate if their outputs run into explosion hazardous areas.

	Direct voltage A terminal to which or from which a direct current or voltage may be applied or supplied.
	Alternating voltage A terminal to which or from which an alternating (sine-wave) current or voltage may be applied or supplied.
	Grounded terminal A grounded terminal, which as far as the operator is concerned, is already grounded by means of an earth grounding system.
	Protective grounding (earth) terminal A terminal which must be connected to earth ground prior to making any other connection to the equipment.
	Equipotential connection (earth bonding) A connection made to the plant grounding system which may be of type e.g. neutral star or equipotential line according to national or company practice.

Safety Conventions and Symbols

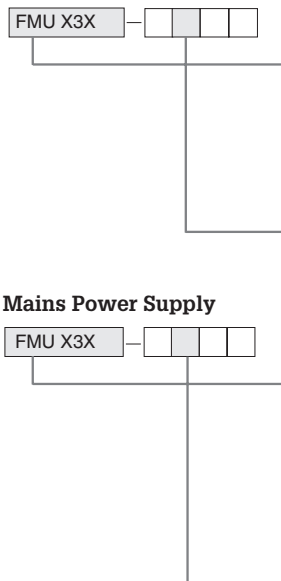
In order to highlight safety-relevant or alternative operating procedures in the manual, the following conventions have been used, each indicated by a corresponding icon in the margin.

Explosion Protection

Electrical Symbols

Application and Measuring Ranges

4-Wire, Including Mains Power Supply



Electronic versions

Electronic versions

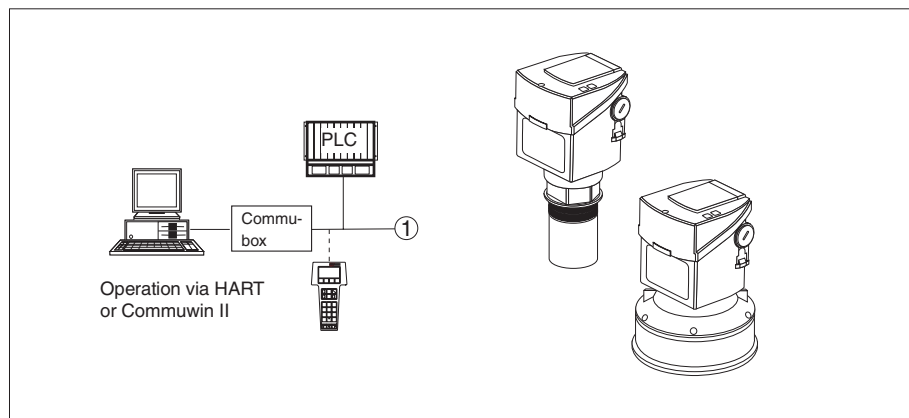
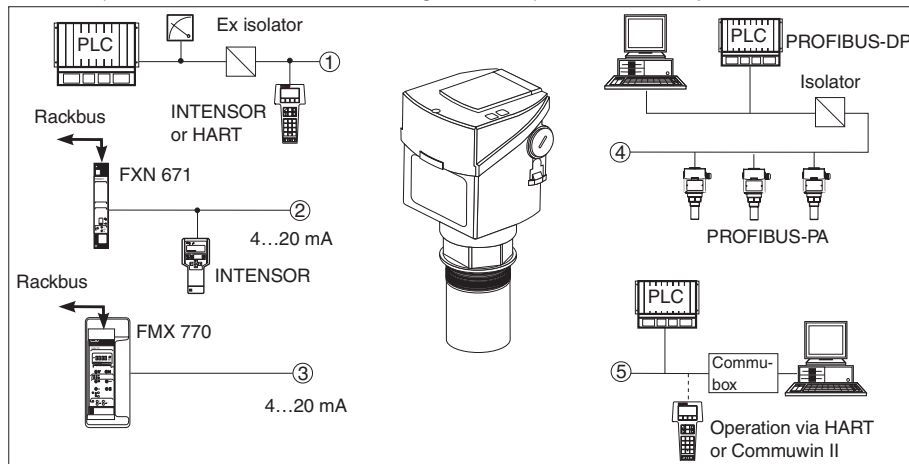
The Prosonic T is a compact ultrasonic transmitter for continuous non-contact level measurement in liquids and in coarse-grained or pelleted solids (grain size from 4 mm/0.16 in). It has an integrated temperature sensor for time-of-flight compensation. The Prosonic T series consists of three transmitters, which can be equipped with one of several electronic modules, with graduated measuring ranges from 0.25 m (0.82 ft) upwards.

Sensor / Process connection	FMU 130 1 1/2" m/ft	FMU 131 2" m/ft	FMU 230 1 1/2" m/ft	FMU 231 2" m/ft	FMU 232 4" m/ft
Measuring ranges	0.25-4/0.8-13	0.4-7/1.3-23	0.25-4/0.8-13.1	0.4-7/1.3-23	0.6-15/2-49
liquid:	0.25-2/0.8-6.6	0.4-3.5/1.3-11.5	0.25-2/0.8-6.6	0.4-3.5/1.3-11.5	0.6-7/2-23
without communication	F	F	A	A	—
HART	B	B	C	C	—
INTENSOR	A	A	B	B	—
PROFIBUS-PA	P	P	P	P	P

[illegible]

Operating procedures:

- Access to basic functions on site via four pushbuttons on the electronic insert
- Matrix operation via plug-in display
- Matrix operation, communication and integration into process control systems



Measuring System

2-Wire, "Loop-Powered"

- ① Power supply: via the transmitter power pack e.g. PLC, with FMU 130, 131 connection via the Ex isolator (Zener barrier), operation: via handheld terminal, protocols INTENSOR or HART
- ② FXN 671: operation via Rackbus or handheld terminal, protocol INTENSOR
- ③ Silometer FMX 770: operation via Commute transmitter, protocol INTENSOR
- ④ FMU 130, FMU 131 only: connection to PROFIBUS-PA bus for up to 10 transmitters, operated by a PC
- ⑤ Commubox: Interface to a PC for Smart transmitters, operated by a PC or protocol HART

4-Wire, Separate Power Supply

- ① Operation via HART protocol: point-to-point using handheld terminal or PC (Commuibox)

Installation

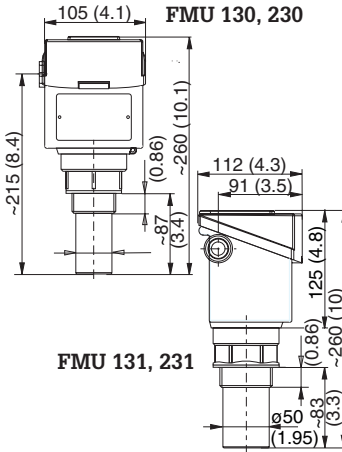
Blocking Distance

Due to the ringing time of the sensor, there is a zone immediately below it in which returning echoes cannot be detected. This so-called blocking distance is very important to the correct function of the Prosonic T. It determines the minimum distance between the sensor and the maximum level.

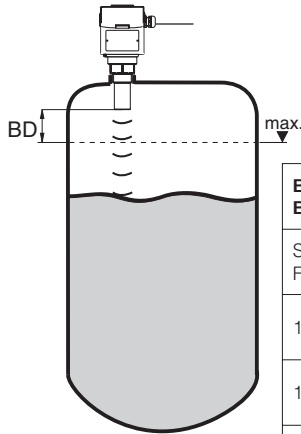
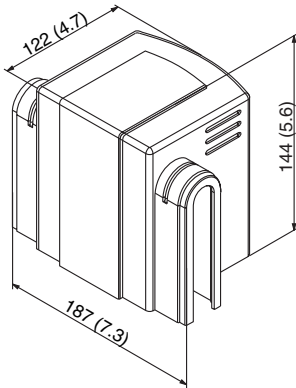
- Mount the sensor such that the distance between it and the maximum product level exceeds the blocking distance. Please note that if product enters the blocking distance, the device will not measure correctly.
- Never mount two Prosonic T in a vessel because the instruments may not function correctly.
- Do not mount the sensor in the centre of the vessel roof.
- Install the transmitter at right angles to the surface of the material.
- Do not measure through the filling curtain.

Housing

- Cable entry Pg 16
Break the cable entry in the housing before mounting.
- Cable diameter 5...9 mm (0.2...0.35 in)
- Sleeves for connection thread
G ½; ½ NPT or M 20x1.5 supplied.



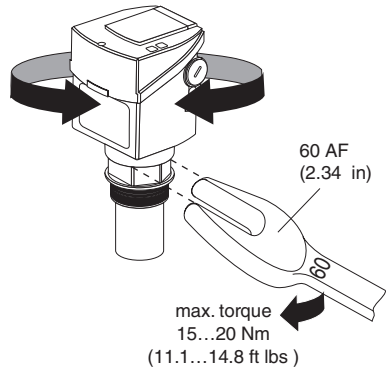
Protective Hood
Order No.: 942665-0000



Blocking Distance BD	
Sensor FMU	BD m (ft)
130 / 230	0.25 (0.82)
131 / 231	0.4 (1.3)
232	0.6 (2)

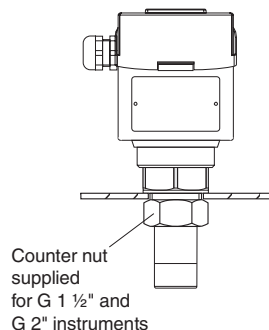
Housing

Rotatable housing.
Can be repositioned after mounting.

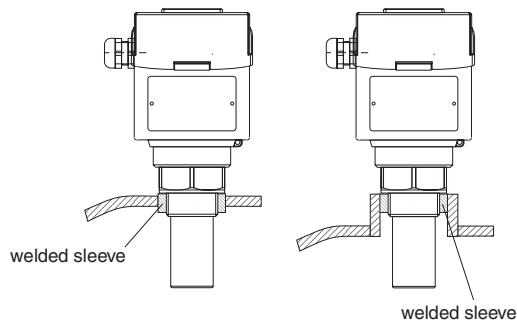


Standard Mounting

Mounting with Counter Nut



Mounting with Welded Sleeve



Mounting FMU 130, 131, 230, 231 With Counter Nut or Welded Sleeve

Thread Versions:

- Prosonic T FMU 130, 230 with G 1½ or 1½ NPT
- Prosonic T FMU 131, 231 with G 2 or 2 NPT

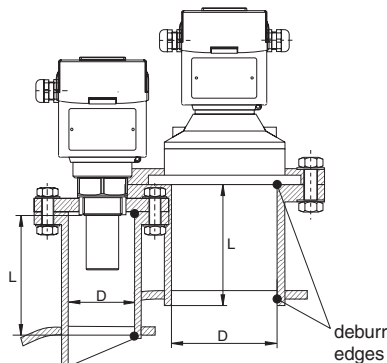
Mounting on a Nozzle

Operation without Display

FMU 130, 131, 230, 231, 232

D_{min} = 100 mm (3.9 in)

L_{max} = 150 mm (5.9 in)



Operation with Display or Commuwin II

Please use the possibilities of echo suppression (see page 25)

Nozzle: height and diameter		
Sensor FMU	D_{min} mm (in)	L_{max} mm (in)
130 / 230	50 (1.9)	80 (3.1)
130 / 230	80 (3.1)	240 (9.4)
130 / 230	100 (3.9)	300 (11.8)
131 / 231	80 (3.1)	240 (9.4)
131 / 231	100 (3.9)	300 (11.8)
232	100 (3.9)	300 (11.8)

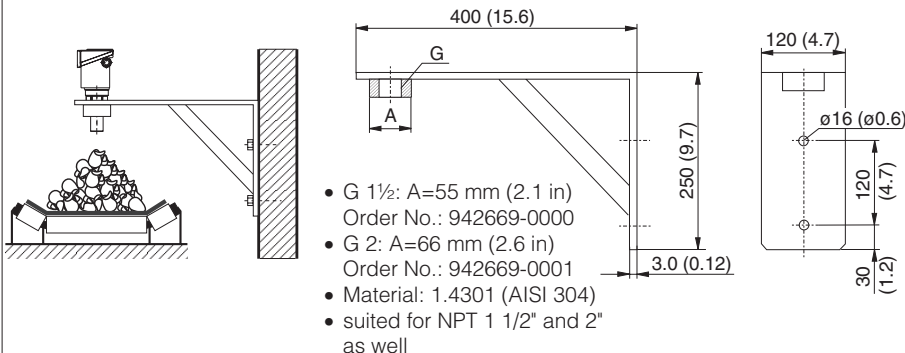
Mounting on a Nozzle

If the maximum level to be measured falls within the blocking distance, the transmitter must be mounted on a nozzle. Please note that if product enters the blocking distance, the device will not measure correctly.

- No build-up should form in the nozzle.
- The recommend nozzle dimensions are limits, within which the nozzle can vary. Select **as big a nozzle diameter as possible**, but keep **the height as small as possible**.
- The inner surface of the nozzle should be as smooth as possible (no edges or welding seams).
- Interference echoes caused by the nozzle can be suppressed by the »echo suppression« function when a display is used for operation (see page 25).

Mounting FMU 130, 131, 230, 231 With Mounting Bracket or Adapter Flange

Mounting with Mounting Bracket



Mounting with Adapter Flange FAU 70 E (parallel thread)

FAU 70 E - XXXX

Process Connection

12 DN 50 PN 16
14 DN 80 PN 16
15 DN 100 PN 16

Sensor Connection

3 G 1½ ISO 228
4 G 2 ISO 228

Material

2 1.4435/1.4404 (AISI 316L)
7 PPs (polypropylene)

Mounting with Adapter Flange FAU 70 A (conical thread)

FAU 70 A - XXXX

Process Connection

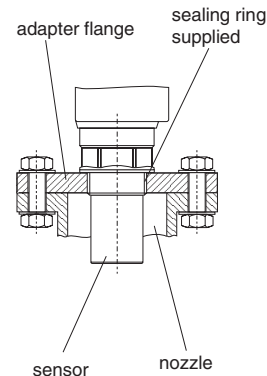
22 ANSI 2" 150 psi
24 ANSI 3" 150 psi
25 ANSI 4" 150 psi

Sensor Connection

5 NPT 1½ - 11,5
6 NPT 2 - 11,5

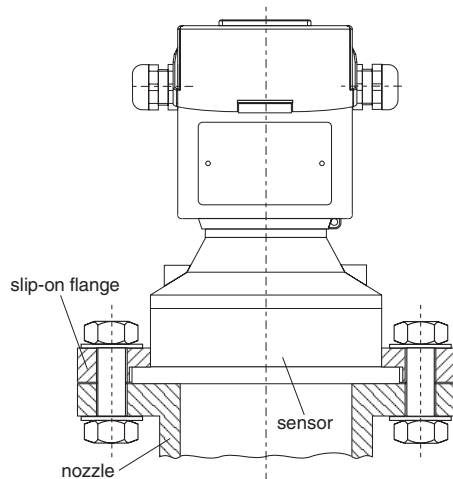
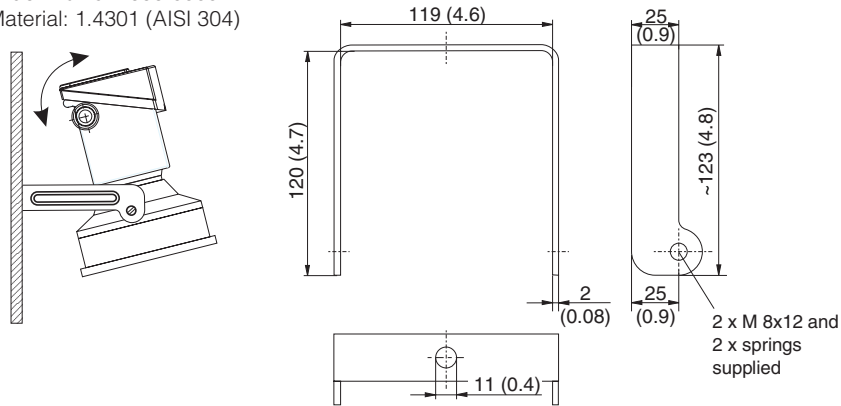
Material

2 1.4435/1.4404 (AISI 316L)
7 PPs (polypropylene)



Mounting with Mounting Bracket

- Order No.: 942666-0000
- Material: 1.4301 (AISI 304)



Mounting with Slip-On Flange for FMU 232

- Order No.: FAU 60-X0X

Process Connection

- D** DN 100 PN 16
- A** ANSI 4" 150 psi
- J** JIS 16 K 100

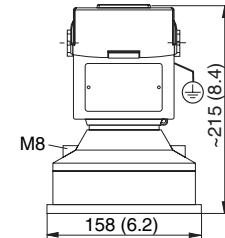
Material

- P** PP
- S** Steel painted
- R** 1.4571 (AISI 316L)

Mounting FMU 232 With Mounting Bracket or Slip-On Flange

Housing

- Cable entry Pg 16
Break the cable entry in the housing before mounting.
- Cable diameter 5...9 mm (0.2...0.35 in).

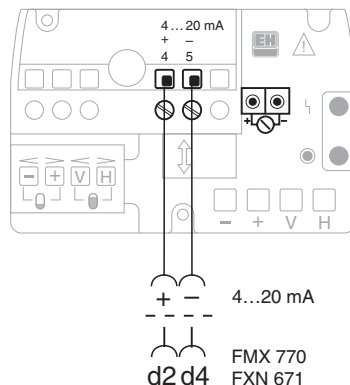


Electrical Connection

Cabling

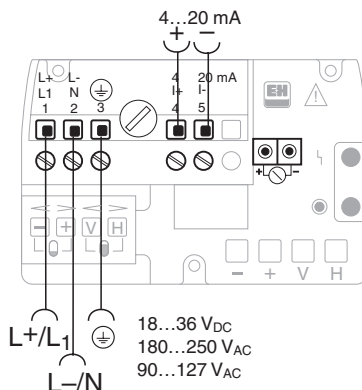
Use screened two-core instrumentation cable for the current output of the FMU 130, 131, 230 and 231. For optimal protection against electromagnetic interference, the screen should be grounded in the controlroom or the nearest earthing point. A good connection to ground is essential to good screening. Under certain circumstances, the digital communication signal may be affected if unscreened cable is used.

① FMU 130, 131, 230, 231



② FMU 230, 231

4-Wire, Including Mains Power Supply

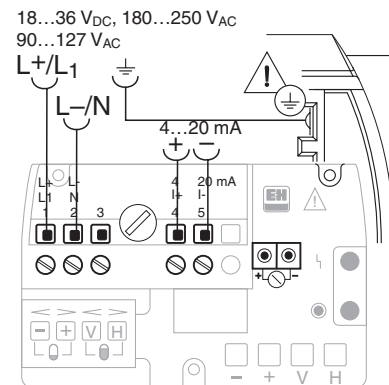


Connection Diagrams

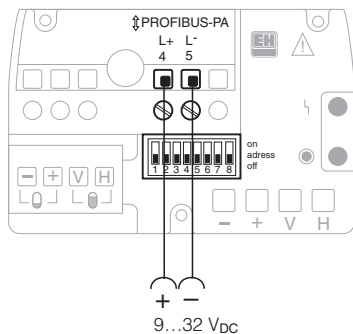
- ① FMU 130, 131, 230, 231:
2-wire »loop-powered«
- ② FMU 230, 231:
4-wire, including mains power supply
- ③ FMU 232:
4-wire, including mains power supply

③ FMU 232

4-Wire, Including Mains Power Supply

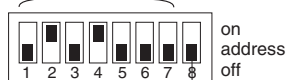


④ **FMU 130, 131, 230, 231, 232**
PROFIBUS-PA



Every instrument has a unique address

$$\textcircled{2} + \textcircled{8} = 10$$

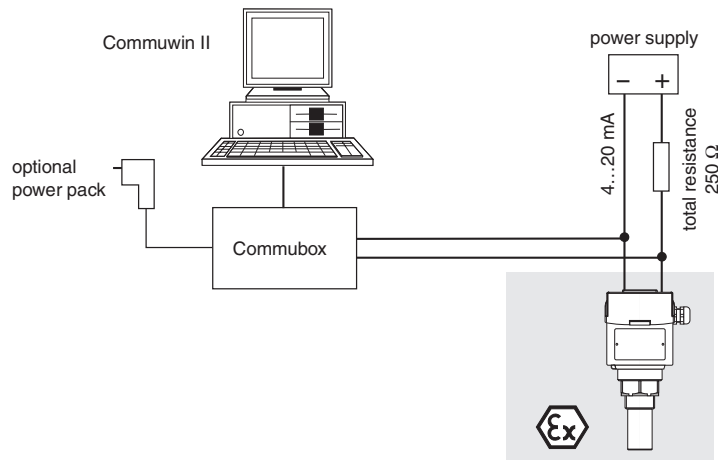


off: Hardware address
on: Software address

- ④ FMU 130, 131:
2-wire, communication: PROFIBUS-PA
Current consumption:
FMU 130, 131, 230, 231: $12 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$
FMU 232: $16 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$
– Connection and operation of
PROFIBUS-PA,
refer also to BA 166F

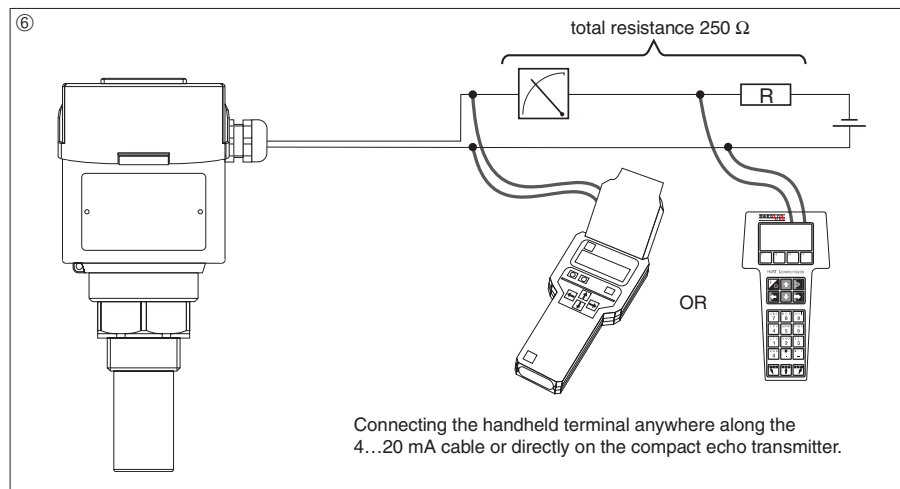
e

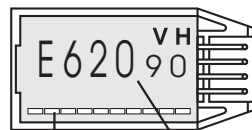
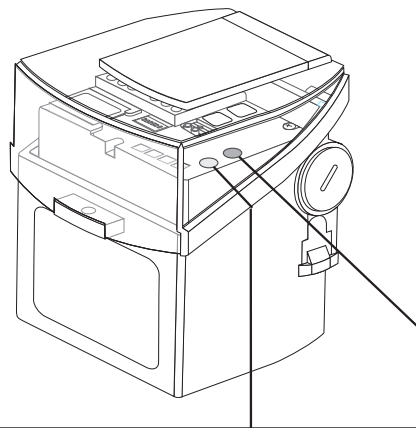
⑤



⑤ Connecting the Commubox

⑥ Connecting the handheld terminal





Functional Display

Prosonic T differentiates between the operational faults **alarm** and **warning**.
(See also "Information on the measuring point" page 28.)

2-Wire

If the Prosonic T Identifies an Alarm

- the bargraph flashes, if the display is plugged
- the current output adopts a preselected value ($-10\% = 3.8 \text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- an error code is output in V9H0

If the Prosonic T Identifies a Warning

- the instrument continues to measure
- an error code is output in V9H0

4-Wire

If the Prosonic T Identifies an Alarm

- the bargraph flashes, if the display is plugged
- the red LED lights up
- the current output adopts a preselected value ($-10\% = 2.4 \text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- an error code is output in V9H0

If the Prosonic T Identifies a Warning

- the red LED flashes
- the instrument continues to measure
- an error code is output in V9H0

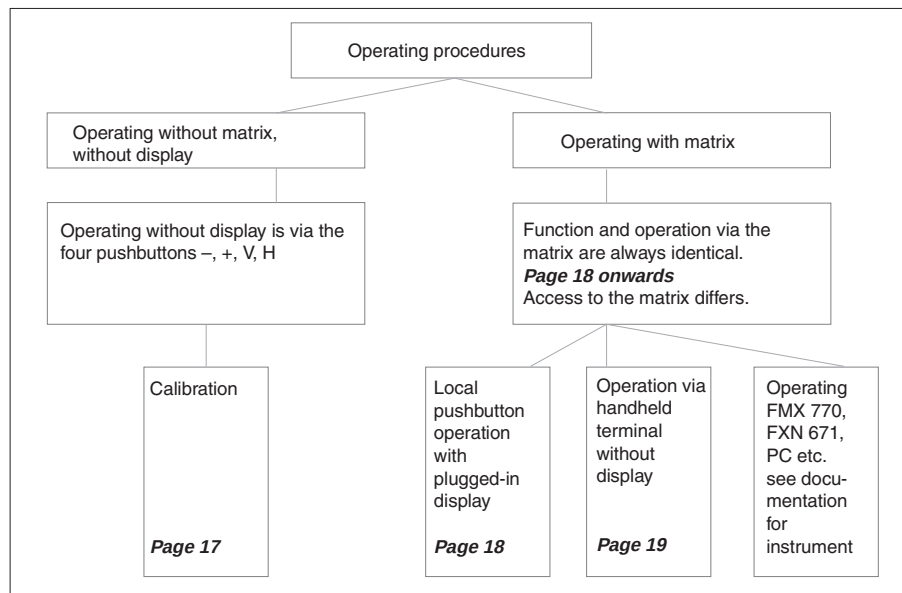
Function	green LED	red LED	Bargraph in display	Error Code in V9H0?
Caution 2-wire versions: The green LED is not used to display operational status due to power consumption. There is no red LED.				
2-Wire				
Entry completed				
Error status				
– Alarm				YES
– Warning				YES
4-Wire				
Entry completed				
Error status				
– Alarm				YES
– Warning				YES

— → ○ LED off ■ → ☀ LED on

Summary of Operating Procedures

Caution 2-wire!

After start the instrument needs approx. 50 s for test and initialising. During this time error E641 is shown in V9H0 and 9999 is shown in V0H0.



Key Operation without Display, without Matrix

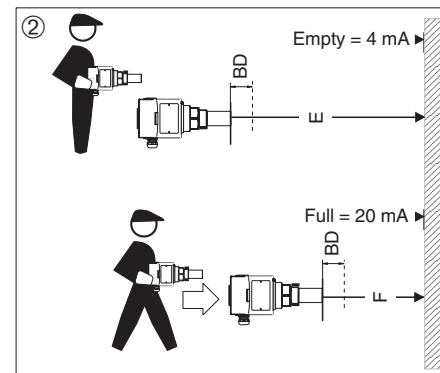
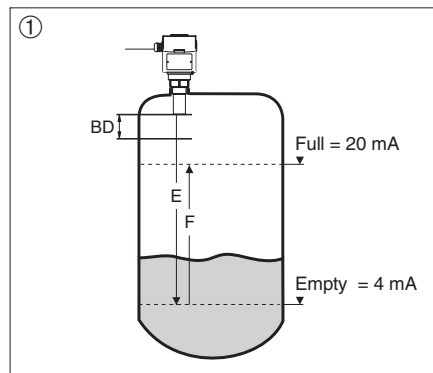
The configuration can be made either with the device mounted in the vessel or with it pointed at a flat wall.

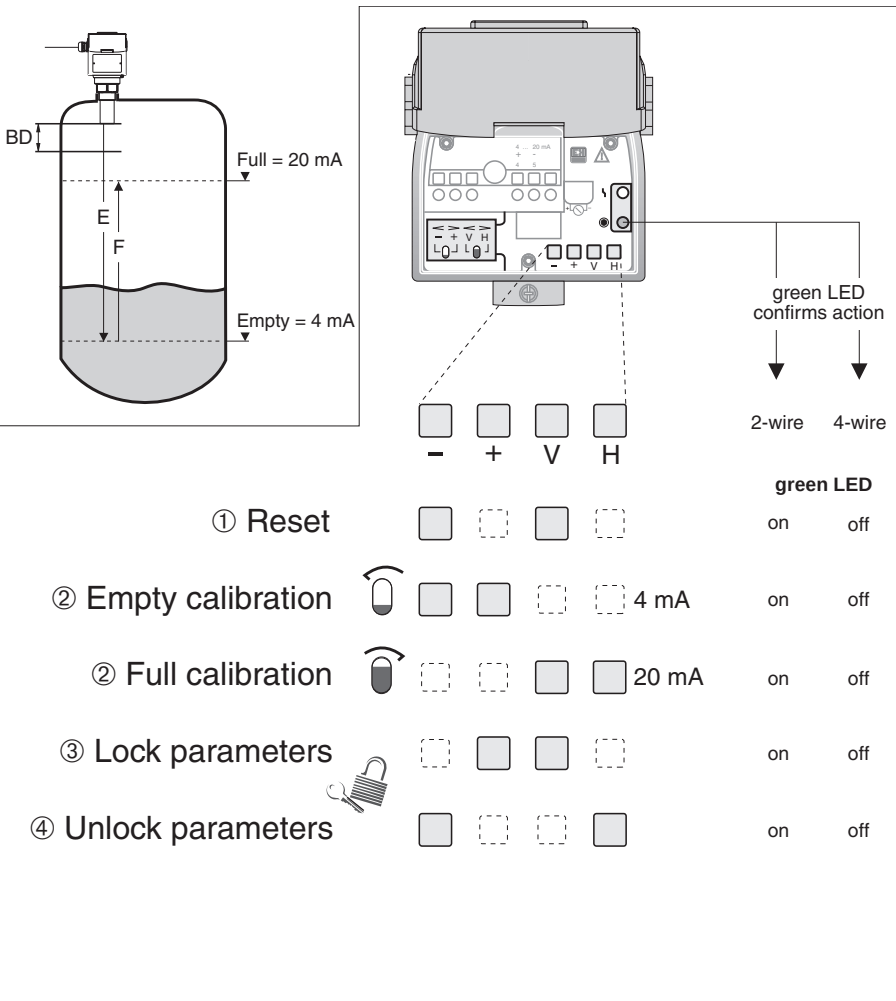
Example:

① Configuration in the vessel.

② Configuration against a flat wall.

The level is detected over the distance between Prosonic T and the wall.





Operation without Matrix

Reset

A reset causes most of the instrument settings to return to the factory settings. The following parameters are not affected by a reset:

- all linearization parameters
- the Tag number (VAH0)
- the m/ft selection (V8H2)

① Reset

② Calibration

In order to obtain a steady measured value, a short time must elapse before the empty and full calibration.

- 2-wire: approx. 35 s
- 4-wire: approx. 20 s

- Empty calibration 0%

– fill tank to "empty" point
– simultaneously press $-$ and $+$

- Full calibration 100%

– fill tank to "full" point
– simultaneously press V and H

③ Locking

Protects the entries against unwanted and unauthorized changes

- simultaneously press $+$ and V

④ Unlocking

- simultaneously press $-$ and H

Caution!

If the parameters are locked by pressing pushbuttons, the parametrization is no longer possible via the display, handheld etc.

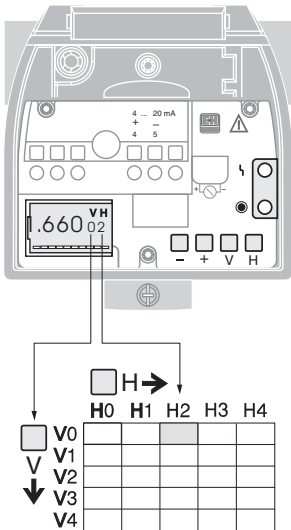
Operating via the Matrix

The Prosonic T is calibrated and operated using the 10 x 10 Endress+Hauser user matrix.

The **basic configuration** can be realized in its simplest form over **three matrix fields**.

Configuration and operation are always identical for:

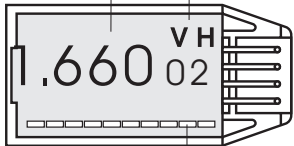
- Local pushbutton operation with display
- Operation via handheld terminal
- Operation via the Silometer FMX 770 (BA 136F) or FXN 671 (TI 236F)
- Operation via a process bus



Local Pushbutton Operation with Plug-In Display

Display Elements

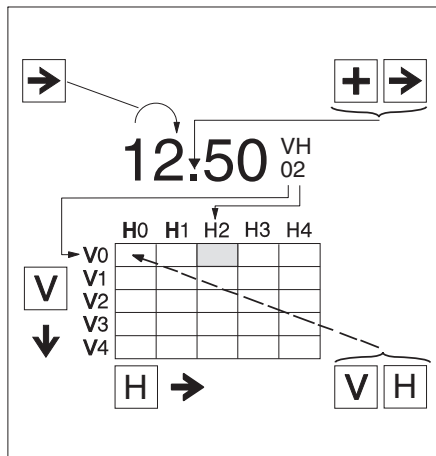
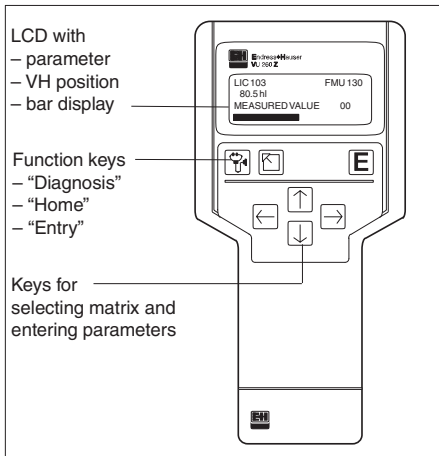
VH position
Parameter



Bar display:
– Display: current or echo quality
– flashes on alarm

Pushbuttons

Pushbuttons	Function
Selecting the Matrix Field	
☐ V	Selecting the vertical matrix position
☐ H	Selecting the horizontal matrix position
☐ V and ☐ H	The display jumps to V0H0
Entering Parameters	
☐ + or ☐ -	Activates the appropriate matrix position. The selected position flashes.
☐ +	Changes the value of the flashing position by +1.
☐ -	Changes the value of the flashing position by -1.
☐ + and ☐ -	Resets the value entered to the original value if it is not yet confirmed with V or H.
Confirming the Entry	
☐ V or ☐ H	Confirms the entry by leaving the matrix field
Locking/Unlocking the Matrix	
☐ + and ☐ V	Locking matrix, 9999 is shown in V9H9
☐ - and ☐ H	Unlocking matrix, 333 is shown in V9H9

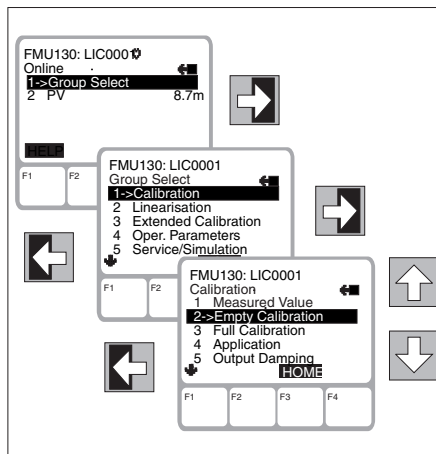
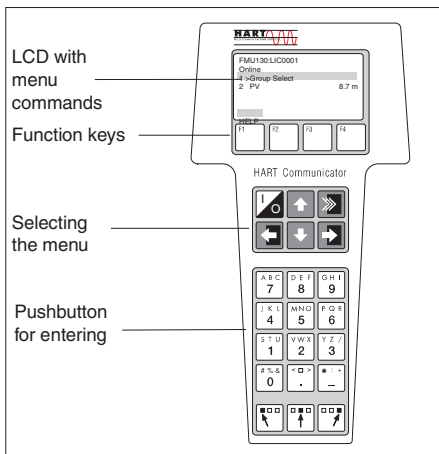


Operation via Commulog VU 260 Z

Prosonic T with INTENSOR protocol can be set via the Commulog VU 260 Z handheld terminal (from Version 1.7), see also Operating Instructions BA 028F.

- Select the matrix field with
- Call up the input mode with
- Enter parameters with
- On error calls up the error message in plain text

e



Operation via Universal HART Communicator DXR 275

For the HART protocol an interactive menu is used which is supported by the matrix (see also the operating manual for the handheld terminal).

- The menu “Group Select” calls up the matrix.
- The lines show menu headings.
- Parameters are set using submenus.

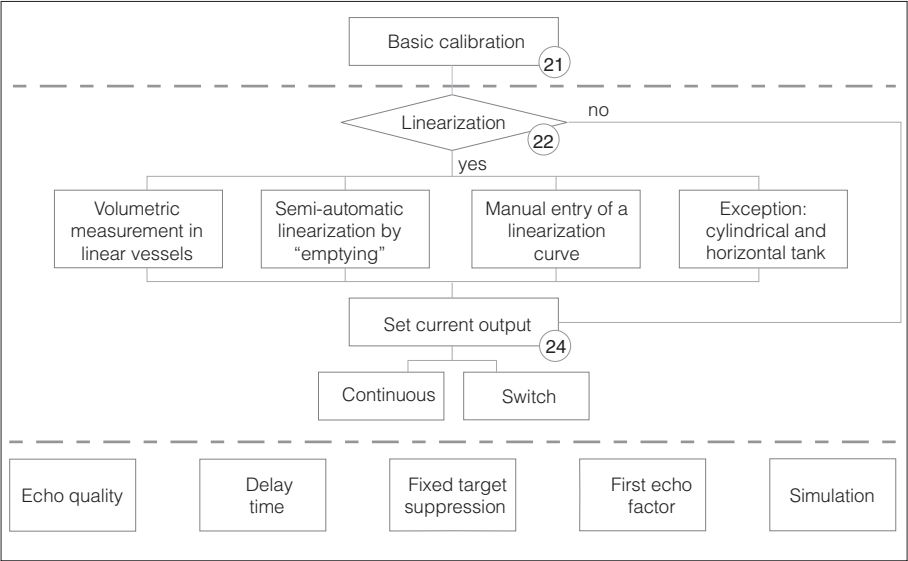
Configuration

Basic Calibration

21 See page 21

Other Settings

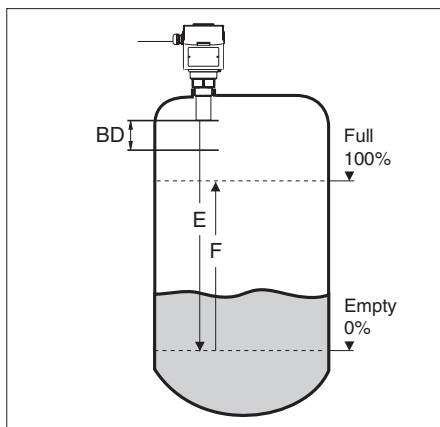
Optimize the Measuring Point



Calling Up Measured Values and Measuring Point Information

Measured Values		Information on the Measuring Point	
Matrix Field	Display	Matrix Field	Display
V0H0	Main measured value	V9H0	Actual error code
V0H8	Measuring distance: distance between sensor and material, bargraph shows echo quality	V9H1	Last error code
V0H9	Height: distance between surface of material and zero point, bargraph shows echo quality	V9H2	Sensor and electronics number
V9H8	Output current value	V9H3	Instrument and software number
V3H5	Temperature		

#	VH	Entry		Text
1	V9H5	333	H	Reset instrument
2	V8H2	(0...1)	H	Units of length 0: meters 1: feet
3	V0H1	E (m/ft)	H	Empty calibration
4	V0H2	F (m/ft)	H	Full calibration
5	V0H3		H	Application



V0H3: Applications	
	0: Liquid including automatic stirrer suppression
	1: Rapid level change The height changes quickly.
	2: Liquid/dome cover including automatic stirrer suppression. The instrument is mounted under a dome cover. The max. initial echo factor is entered as standard.
	3: Coarse bulk solids (grain size from 4 mm /0.16 in)
	4: Conveyor belt

Calibration

Reset

A reset causes most of the instrument settings to return to the factory settings. The following parameters are not affected by a reset:

- all linearization parameters (V2H0...V2H3)
- the Tag number (VAH0)
- the m/ft selection (V8H2)

Note V8H2 Units of Length

- Units of length remain unchanged after carrying out a reset.
- They may only be entered directly after a reset. If the units of length are changed at a later date then all subsequent entries must be repeated.

Display:

V0H0: Level in %

V0H8: Distance in meters/feet

V0H9: Level in meters/feet

Caution!

All entries which follow (linearization, current output, fixed target suppression) must be in the same units as those of the calibration.

Linearization

Entry of a Linearization Curve

- The linearization curve must be entered in the same units as the calibration.
- Before entering another linearization curve delete any other curve present with V2H0: 4.
- A linearization curve can have a maximum of 11 points.
- The linearization curve must **always** rise continuously.
- After entering all pairs of values activate the linearization curve with V2H0: 1.
- Points on the linearization curve can be individually changed by simply entering new pairs of values. The corrected curve must also rise continuously.

Caution!

First Point of the Linearization Curve

The level and volume values for the first point of the linearization must also be registered. The procedure is as follows:

#	VH	Entry		Text
1	V2H1	1	H	Line No. 1
2	V2H2			Select level entry field
3	V2H2		H	Field activated digit flashes
4	V2H2	e.g. 0.000		Enter value
5	V2H2		H	Register entry by leaving the field.

Setting the Current Output

After a linearization, the current output must be set in the unit of linearization, e.g. volume.

Reset

The values entered in the fields V2H0...V2H3 are **not** affected by a reset.

Errors and Warnings in V9H0

When entering a linearization curve the current output assumes an error and the instrument stops measuring. The following error messages may be shown.

- **E605:** Display when entering the linearization curve. The error message disappears when the linearization curve is activated.
- **E602:** The linearization curve rise not continuously. The number of the last correct pair of values is automatically shown in V2H1. Enter the new values in the next line in V2H2 and V2H3.
- **E604:** The linearization curve has less than two pairs of values. Enter more pairs of values.

Display after Linerization:

V0H0: Display in user-specific units

V0H8: Distance in meters/feet

V0H9: Height in meters/feet

4 Types of Measurement

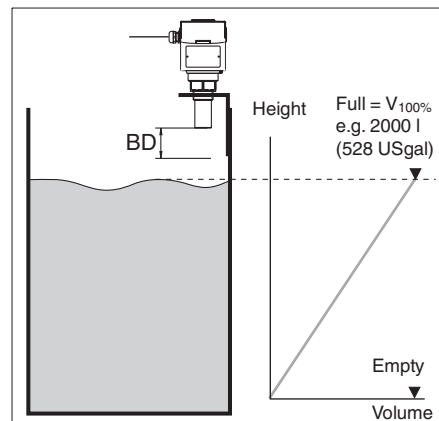
① Volumetric Measurement for Linear Relationship between Level and Volume

The measured value in V0H0 can be shown in any units of volume.

- The maximum volume at the »full« calibration point is entered.

Note! The max. volume in V2H5 is automatically assigned to the »full« calibration point.

#	VH	Entry		Text
1	V2H0	4	H	Delete
1	V2H0	5	H	Linear
2	V2H5	e.g. 2000 l = 528 USgal	H	Maximum volume $V_{100\%}$ (e.g. 2000 l = 528 USgal)

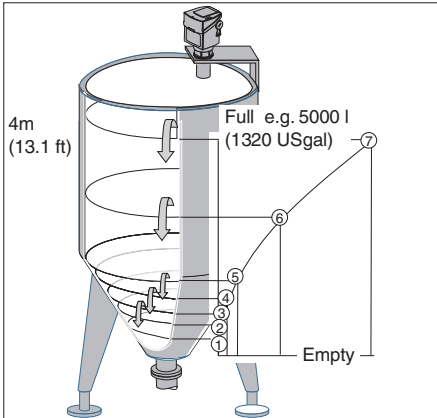


② Entering a Linearization Table by »Emptying« a Vessel

The vessel is gradually filled or emptied.

- The known volume is entered.
- The level is determined automatically.

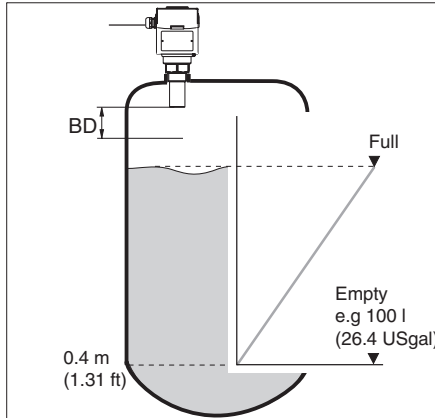
#	VH	Entry		Text
1	V2H0	4	H	Delete
2	V2H0	3	H	Semi-automatic
3	V2H1	7	H	Line No.
4	V2H2	e.g. 4.000 m (13.1 ft)	H	Level
5	V2H3	e.g. 5000 l (1320 USgal)	H	Volume input
6	V2H1	6	H	Line No.
After entering all pairs of values				
	V2H0	1	H	Activate table



③ Manually Entering a Linearization Table

A max. 11 pairs of values for level and volume are to be entered for a linearization curve.

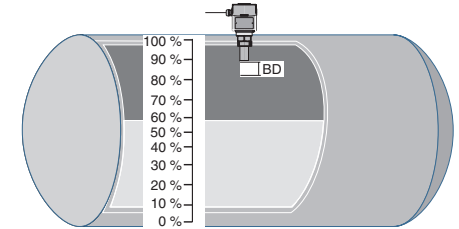
#	VH	Entry		Text
1	V2H0	4	H	Delete
2	V2H0	2	H	Manual
3	V2H1	1	H	Line No.
4	V2H2	e.g. 0.400 m (1.31 ft)	H	Level input
5	V2H3	e.g. 100.0 l (26.4 USgal)	H	Volume input
6	V2H1	2	H	Line No.
After entering all pairs of values				
	V2H0	1	H	Activate table



④ Exception: a Cylindrical Horizontal Tank

By using the example of a tank having a diameter of 1, the linearization curve can be calculated for any cylindrical horizontal tank.

$$V_{\text{level}} \times \% = \frac{V_{\text{all}} \cdot V \%}{100}$$



Line No. V2H1	Level V2H2 %	User unit	Volume V2H3 %	User unit
1	0		0	
2	10		5.20	
3	20		14.24	
4	30		25.23	
5	40		37.35	
6	50		50.00	
7	60		62.64	
8	70		74.77	
9	80		85.76	
10	90		94.79	
11	100		100	

Set Current Output

Notes on Current Output:

- The current output must be set in % or in the units of linearization.
- **Measuring Range Spread:** The beginning and end of the current range can be set as required with partial ranges of the total span also being assigned.
- The **current output** can also be **inverted** so that the value in V0H5 is greater than that in V0H6. An increased measured value will decrease the signal current.
- **Output Damping:** The effect of the output damping is to attenuate the analogue output and the measurand indication on the display of the Prosonic T. When the liquid surface is not steady, a steady reading can be obtained with the aid of the output damping.
0 s = without damping
1...255 s = with damping
- **Current on Fault (V0H7)**

	4-wire	2-wire
	4...20 mA, 4/20 mA, 8/16 mA	
-10%	2.4 mA	3.8 mA
+110%	22 mA	22 mA

- **4 mA Threshold:** The 4 mA threshold ensures that no value falls below this during measurement.

Errors and Warnings in V9H0

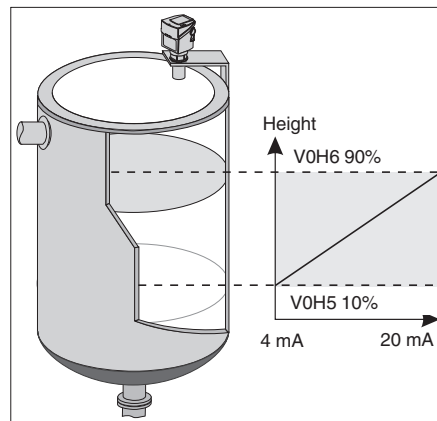
- **E620:** The current output is outside the set range (smaller than 3.8 mA, greater 20.5 mA). Check the calibration and settings of the current output.

2 Types of Measurement

① Continuous Current Output

The current from 4 to 20 mA is assigned to a measuring range.

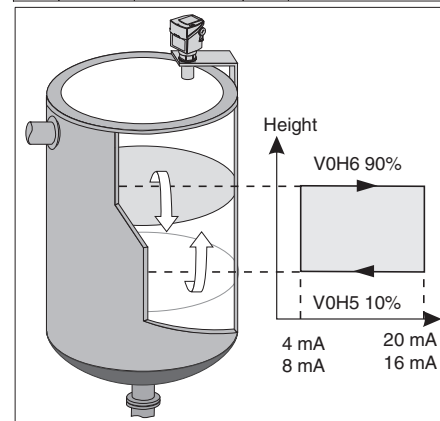
#	VH	Entry		Text
1	V8H1	e.g. 0	H	Current output 0: linear 4...20 mA 1: linear 4...20 mA with 4 mA threshold
2	V0H5	e.g. 10%	H	Level for 4 mA
3	V0H6	e.g. 90%	H	Level for 20 mA
4	V0H4	e.g. 20 s	H	Output damping
5	V0H7	e.g. 1	H	Output on fault 0: -10% 1: +110% 2: HOLD (holds last measured value)



② Switch Current Output

The current values 4 and 20 mA or 8 and 16 mA are set as switchpoints.

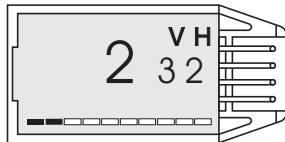
#	VH	Entry		Text
1	V8H1	e.g. 2	H	Current output 2: digital 4/20 mA 3: digital 8/16 mA
2	V0H5	e.g. 10%	H	Switchpoint min. 4 or 8 mA
3	V0H6	e.g. 90%	H	Switchpoint max. 20 or 16 mA
4	V0H4	e.g. 10 s	H	Output damping
5	V0H7	e.g. 1	H	Output on fault 0: -10% 1: +110% 2: HOLD (holds last measured value)



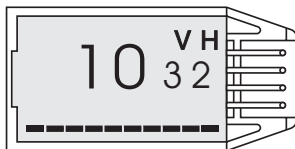
Echo Quality

The quality of the ultrasonic echo is shown in matrix fields V0H8 and V0H9 via the bargraph.

- Poor echo quality due to fumes, dust, internal fittings, foam, higher measuring distance etc.:



- Smooth liquid surface does not affect the echo:



Positioning the Sensor

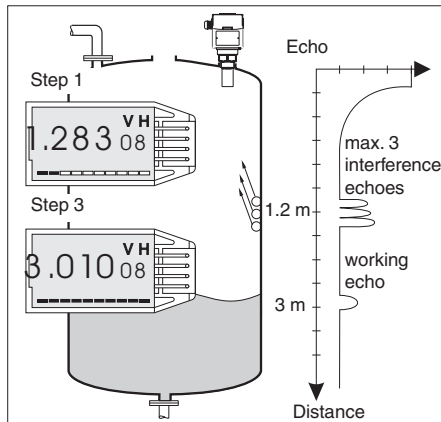
When mounting use the bargraph display for echo quality to determine the correct installation point.

Internal fittings which intrude too far into the measuring zone of the sensor reflect the ultrasonic echo. Interfering signals can be eliminated by selecting a different sensor position or activating the fixed target suppression function.

Fixed Target Echo Suppression

The fixed target suppression function is used when the level echo is not detected because a fitting is generating a stronger interference echo. Up to three interference echoes can be suppressed. The suppression should be activated with the tank as empty as possible.

#	VH	Entry	Text
1	V0H8	Determine the measuring distance (e.g. 1.2 m/3.9 ft) and check echo quality	
Wait until a stable value is displayed			
2	V3H0	e.g. 3.000 (9.8 ft)	H Known distance from the surface of material (e.g. 3 m/9.8 ft)
2-wire instruments: wait approx. 40 s			
3	V0H8	Measuring distance approx. 9.8 ft? YES – suppression completed NO – repeat procedure	

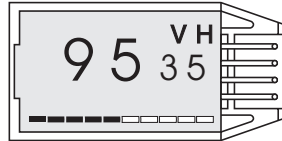


Temperature

The actual temperature at the sensor is shown in V3H5.

Upper Temperature Limit

Exceeding the upper temperature limit of 80°C is shown in Field V3H5. Any value above 80°C is then stored in this field.



Lost Echo Delay Time

Entering a delay time in V8H3 prevents an alarm response of the measuring point to a short-term lost echo (e.g. caused by foam). For normal level applications, the delay time should not be smaller than 30 s.

#	VH	Entry		Text
1	V8H3	e.g. 80	H	The measuring point reacts to a lost echo only after 80 s and then activates the alarm E 641.

Factory setting: 60 s

Selectable: 0...255 s

Actual Height

Falsifications in height in V0H9 (e.g. by temperature effects) can be corrected by entering the correct height – the actual height – in V3H1. Entering the actual height then automatically corrects empty calibration.

First Echo Factor

Vessels with tightly rounded roofs (dome covers) can cause double echoes giving rise to a display showing a level which is too low. Double echoes can be excluded by increasing the first echo factor to »maximum«.

#	VH	Entry		Text
1	V3H4	2	H	Maximum first echo factor

Simulation

The simulation mode enables Prosonic T functions to be simulated and checked.

Errors and Warnings in V9H0

- **E613:** Display during simulation.
Returns to normal operation after simulation.
Simulation Off: V9H6: 0
- On power failure the instrument automatically returns to normal operation!

Simulation of Height

#	VH	Entry		Text
1	V9H6	1	H	Simulation height
2	V9H7	e.g. 2.000 (6.600 ft)	H	Simulated height (e.g. 2 m / 6.6 ft)
3	V9H8 V0H0	Display of current (also shown on bargraph) Display of height, level or volume		
4	V9H6	0	H	Simulation off

Simulation of Current

#	VH	Entry		Text
1	V9H6	3	H	Simulation current
2	V9H7	e.g. 14	H	Simulated current (e.g. 14 mA)
3	V9H8	Display of current (also shown on bargraph)		
4	V9H6	0	H	Simulation off

Simulation of Volume

#	VH	Entry		Text
1	V9H6	2	H	Simulation volume
2	V9H7	e.g. 100.0 (26.40 USgal)	H	Simulated volume (e.g. 100 l / 26.4 USgal)
3	V9H8 V0H0	Display of current (also shown on bargraph) Display of volume (If no linearization curve has been entered then volume corresponds to level.)		
4	V9H6	0	H	Simulation off

Locking

Locking via the Keyboard

When the instrument is locked via the keyboard, both keyboard and display parametrization as well as all parametrizations via the handheld terminals FMX 770, FXN 671 etc. are blocked.
It can only be unlocked using the keyboard.

The matrix can be again locked once all parameters have been entered.

- Locking by entering a three-figure code number not equal 333.

#	VH	Entry		Text
1	V9H9	e.g. 332	H	Locking
2	The number 332 is shown in V9H9. All matrix fields are blocked except V9H9.			

#	VH	Entry		Text
1	V9H9	333	H	Unlocking
2	The number 333 is shown in V9H9. Matrix fields are no longer blocked.			

- Locking by using the keyboard
(see note on locking via the keyboard).

P = Protect



Locking display approx. 2 s

9999 displayed in V9H9.

F = Free



Unlocking display approx. 2 s

333 displayed in V9H9

Information on the Measuring Point

Diagnosis and Trouble-Shooting

Prosonic T distinguishes between the operating faults **alarm** and **warning**.

2-wire

If the Prosonic T Identifies an Alarm

- if the display is plugged in, the bargraph flashes
- the current output adopts a preselected value (–10% = 3.8 mA, +110%, HOLD)
- an error code is output in V9H0

If the Prosonic T Identifies a Warning

- the instrument continues to measure
- an error code is output in V9H0

4-wire

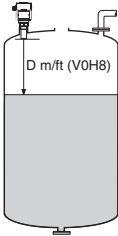
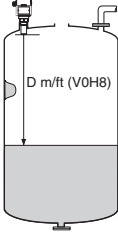
If the Prosonic T Identifies an Alarm

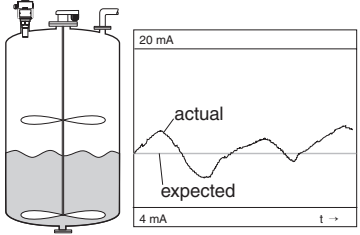
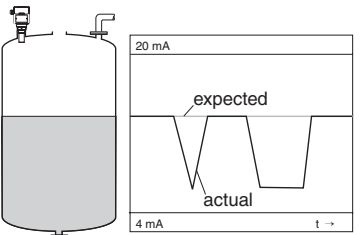
- the red LED lights up
- if the display is plugged in, the bargraph flashes
- the current output adopts a preselected value (–10% = 2.4 mA, +110%, HOLD)
- an error code is output in V9H0

If the Prosonic T Identifies a Warning

- the red LED flashes
- the instrument continues to measure
- an error code is output in V9H0

Code	Type	Cause and Removal
E 101	Alarm	Check sum error EEPROM/FRAM - Contact Endress+Hauser Service.
E 102	Warning	Check sum error EEPROM/FRAM - Contact Endress+Hauser Service.
E 103	Warning	Initialising starting. If error remains, initialisation cannot be started.
E 106	Alarm	Download in progress – Wait until completed.
E 110... E 121	Alarm	Reset instrument, if error remains longer electronic instrument error – Contact Endress+Hauser Service.
E 116	Alarm	Error with download – Carry out reset or restart download with corrected data.
E 125	Alarm	Defective sensor – Check sensor connection, contact Endress+Hauser Service if error remains.
E 261	Alarm	Error in temperature sensor – Contact Endress+Hauser Service.
E 501	Alarm	Sensor electronics not recognised – Contact Endress+Hauser Service.
E 602	Warning	Linearization curve is rising continuously – Check manual linearization curve. Does the volume increase with height?
E 604	Warning	Linearization curve has less than 2 points – Check manual linearization curve and enter more points.
E 605	Alarm	Linearisation table not available – Appears while entering the linearization curve. Active the linearization curve after entering all points.
E 613	Warning	Simulation activated – Switch to normal operation after simulation is completed. Simulation off: V9H6: 0
E 620	Warning	Current outside range – Check calibration and settings of the current output.
E 641	Alarm	No usable echo – Due to loss of echo (e.g. foam) or when measuring starts. – Check calibration and operating voltage. Contact Endress+Hauser Service if error remains.
E 661	Warning	High Temperature (greater than 80°C/176°F) – Check measuring conditions.

Fault Analysis	Analogue output	Possible Cause	Removal							
① Bar display flashes	Response of the current output depends on the setting in V0H7 V0H7=0 -10 % 2,4 mA or 3,8 mA V0H7=1 110 % 22 mA V0H7=2 HOLD last value is held	Error code in V9H0  <i>yes</i> E641 in V9H0  <i>yes</i> Echo too weak or foam on the surface	– Which error code? <i>see page 28</i> – Further action depends on the error code – Check sensor position <i>see pages 8... 11, 25</i>							
② Measured value in V0H0 too small	 <table data-bbox="553 394 782 594"><tr><td>20 mA</td></tr><tr><td>expected</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td>actual</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td>4 mA</td></tr><tr><td>t →</td></tr></table>	20 mA	expected		actual		4 mA	t →	Distance D in V0H8 too large?  <i>yes</i>  <i>no</i> Incorrect linearisation?  <i>yes</i>  <i>no</i> Incorrect current output?  <i>yes</i>	– Multiple echo? <i>see ⑤</i> – Gas layering? Contact E+H Service – Check sensor position <i>see pages 8... 11, 25</i> – Re-enter linearisation curve <i>see pages 22...23</i> – Check values in V0H5 and V0H6 and re-enter if necessary <i>see page 24</i>
20 mA										
expected										
actual										
4 mA										
t →										
③ Measured value in V0H0 too large	 <table data-bbox="553 730 782 931"><tr><td>20 mA</td></tr><tr><td>actual</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td>expected</td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td>4 mA</td></tr><tr><td>t →</td></tr></table>	20 mA	actual		expected		4 mA	t →	Distance D in V0H8 too small?  <i>yes</i>  <i>no</i> Continued on page 30	Interference from internals in measuring range? Instrument mounted in nozzle? – Check dimensions of nozzle <i>see page 9</i> – Check sensor position <i>see pages 8... 11, 25</i> – Select application parameter 0 or 2 in V0H3 <i>see page 21</i> – Carry out interference echo suppression <i>see page 25</i>
20 mA										
actual										
expected										
4 mA										
t →										

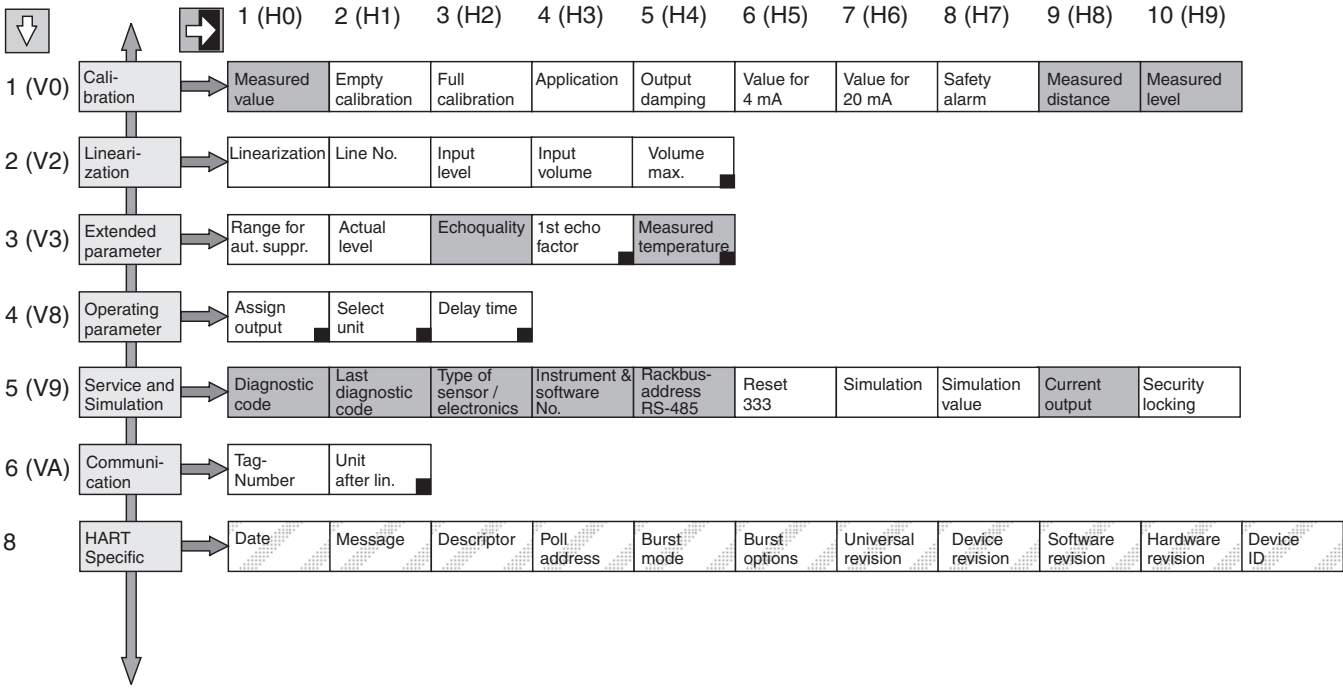
Continuation of measured value too large		Incorrect linearisation? → <i>yes</i> Reenter linearisation curve <i>see pages 22...23</i> ↓ <i>no</i> Incorrect current output? → <i>yes</i> Check values in V0H5 and V0H6 and re-enter it if necessary <i>see page 24</i>
④ Measured value jumps sporadically with constant level and turbulence or agitator blades	 The diagram shows a tank with an agitator. To its right is a graph with a vertical axis from 4 mA to 20 mA and a horizontal axis labeled 't →'. A horizontal line represents the 'expected' signal. A jagged line labeled 'actual' fluctuates around the expected line.	Is the signal affected by turbulence or agitator blades → <i>yes</i> – Increase integration time <i>see page 24</i> – With agitator blades in measuring range check sensor position <i>see pages 8... 11, 25</i> – Select application parameter 0 or 2 in V0H3 <i>see page 21</i>
⑤ The measured value jumps to a lower value or remains continuously too low with constant level	 The diagram shows a tank. To its right is a graph with a vertical axis from 4 mA to 20 mA and a horizontal axis labeled 't →'. A horizontal line represents the 'expected' signal. A signal labeled 'actual' shows a sharp drop followed by a series of smaller, decaying oscillations (echoes) before returning to the expected level.	Multiple echoes? → <i>yes</i> – Select application parameter 2 in V0H3 <i>see page 21</i> – Select a larger first echo factor 1 or 2 in V3H4 <i>see page 26</i>

e

e

bold type
e.g. **Default: 3 s** factory settings

Group Select



Navigation icons: display field with HART only modified H position

Technical Data

Input Variables

Frequency	FMU 130, 230: approx. 70 kHz; FMU 131, 231: approx. 55 kHz; FMU 232: approx. 37 kHz
Pulse frequency	0,5...3 Hz, depending on sensor and electronic version

Output Variables

Integration time	0...255 s
Load	max. 600 Ω

Measuring Accuracy

Measuring uncertainty	0,25% for max. measuring span (ideal reflection from flat surface at 20 °C / 68 °F)
Resolution	FMU 130, 131, 230, 231 (2 wire): 3 mm; FMU 230, 231, 232 (4 wire): 2 mm

Application conditions

¹⁾ Please check with Endress+Hauser before using sensors at higher temperatures and higher pressures. When sensors are subjected to high temperatures and pressures (with limiting conditions), it is recommended that the coupling (Process connection) be tightened.

Medium temperature range ¹⁾	-40...+80°C (built-in temperature sensor)
Operating temperature range	-20...+60°C
Storage temperature range	-40...+80°C
Operating pressure $p_{abs.}$ ¹⁾	Sensors with process connection G 1 1/2 und G2: 3 bar; Sensor DN 100 or 4": 2,5 bar
Climatic class	DIN / IEC 68 T2-30 Db
Type of protection	IP 67 (NEMA 6), with housing cover open: IP 20
Vibration resistance	DIN IEC 68T2-6 Tab. 2.C (10...55 Hz)
Electromagnetic compatibility	Interference emission according to EN 61326; apparatus of class B; interference immunity according to EN 61326, app. A (industrial area) and NAMUR recommendation EMV (NE 21)
Explosion protection	FMU 130/131 (2 wire Ex): ATEX II 2 G, EEx ia IIC T6 FMU 230/231 (2 wire not Ex and 4 wire): without FMU 232 (4 wire): ATEX II 1/3 D; not with open housing cover

Mechanical Construction

Material	Housing: PBT (glass reinforced, flame-retended) Threaded boss and sensor: PVDF, for FMU 232: UP (unsaturated polyester) or 1.4571 (SS316Ti); Sensor diaphragm: stainless steel
Weight	FMU 230: 1,5 kg; FMU 231: 1,6 kg; FMU 232: 2,6 kg FMU 130: 2,2 kg; FMU 131: 2,3 kg
Seals	between threaded boss and sensor, internal: EPDM seal; on threaded boss, external: EPDM seal

Display and Operating Elements

Display (LCD)	4 character display with segment display of current
LEDs	red: indicates alarm or warning green: indicates power on (with four-wire versions only) and entry acknowledgement

Power Supply

AC voltage	4 wire: 180...250 V _{AC} ; 90...127 V _{AC} ; power consumption < 4 VA
DC voltage	4 wire: 18...36 V _{DC} , power consumption < 2,5 W; 2 wire: 12...36 V _{DC}
Ripple (Smart devices)	INTENSOR max. ripple (measured at 500 Ω) 0...100 kHz : U _{pp} = 30 mV HART max. ripple (measured at 500 Ω) 47 Hz...125 Hz : U _{pp} = 200 mV max. noise (measured at 500 Ω) 500 Hz...10 kHz : U _{eff} = 2,2 mV
Electrical isolation	The evaluation electronics is electrically isolated from the power supply terminals with all four-wire versions.

Software Development

Software version and BA version			Modifications	Remarks
Prosonic T SW/BA	Instrument and Software No. V9H3	VU 260 Z		
1.0/from 03.96	7510	1.7	No changes to the documentation.	No up-/down-load between SW 1.x and 2.x possible
1.2/from 03.96	7512	1.7		
1.3/from 03.96	7513	1.7		
1.4/from 03.96	7514	1.7		
2.0/from 04.97	7520	from 1.7	Operation simplified. Documentation updated.	
2.2/from 08.99	7522	from 1.7	No changes to the documentation.	

Prosonic T SW/BA	Instrument and Software No. V9H3	DXR 275	Modifications	Remarks
1.0/from 03.96	7410	Device-Revision: 1	No changes to the documentation.	No up-/down-load between SW 1.x and 2.x possible
1.2/from 03.96	7412			
1.3/from 03.96	7413	DD-Revision: 2		
1.4/from 03.96	7414			
2.0/from 04.97	7420	Device-Revision: 2	Operation simplified. Documentation updated.	
2.1/from 01.98	7421		Error message E 641 revised.	
2.2/from 08.99	7422	DD-Revision: 2	No changes to the documentation.	

Index

A

Actual Height	26
Alarm	15, 28
Application	6, 21

B

Blocking Distance	8
-------------------	---

C

Cabling	12
Calibration	21
Calling Up Measured Values	20
Commubox	13
Configuration	20
Current on Fault	24
Current Output	22, 24

D

Diagnosis	28
Display Elements	18

E

Echo Quality	25
Electrical Connection	12
Electrical Symbols	5
Explosion Protection	5

F

Fault Analysis	29
First Echo Factor	26
Fixed Target Echo Suppression	25
Function	6
Functional Display	15

H

Handheld Terminal	14
Commulog VU 260 Z	19
Universal HART Communicator DXR 275	19
Height	20
Housing	8, 11

I

Installation	8
Mounting on a Nozzle	9
Mounting with Adapter Flange	10
Mounting with Counter Nut	9
Mounting with Mounting Bracket	10, 11
Mounting with Slip-On Flange	11
Mounting with Welded Sleeve	9

K

Key Operation	16
---------------	----

L

Linearization	22
Linearization Table	23
Locking	17, 27
Lost Echo Delay Time	26

M

Matrix	18
HART Matrix	32
INTENSOR Matrix	31
Measuring Distance	20
Measuring Point Information	20
Measuring Range Spread	24
Measuring Ranges	6
Measuring System	7

N

Notes on Safety	4
-----------------	---

O

Operating Procedures	16
Operation	4
Output Damping	24

P

PROFIBUS-PA	13
Pushbuttons	18

R

Reset	17
-------	----

S

Safety Conventions and Symbols	5
Simulation	27
Software Development	35

T

Technical Data	33, 34
Temperature	26
Thread Versions	9
Trouble-Shooting	28

U

Units of Length	21
Unlocking	17
Upper Temperature Limit	26

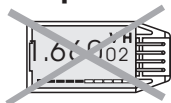
W

Warning	15, 28
---------	--------

Condensé: étalonnage

rapide et simple sans affichage

plus d'informations
page 17



Reset

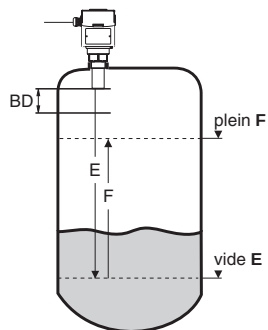


Etalonnage vide E

0% 4 mA

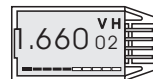
Etalonnage plein F

100% 20 mA



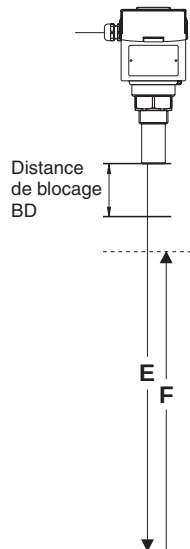
davantage de fonctions avec affichage

plus d'informations
à partir de page 20



1. Reset appareil V9H5
– Entrée: **333**
2. Unité de longueur V8H2
– Entrée: **0: m**
1: ft

3. Etalonnage vide V0H1
– Entrée: **E (m/ft)**
4. Etalonnage plein V0H2
– Entrée: **F (m/ft)**
5. Application V0H3
– Entrée:
0: Liquide



- 1: Modification
rapide du
niveau



- 2: Couverture bombée



- 3: Particules solides
de grande taille



- 4: Chargement
de bande



Sommaire

Conseils de sécurité	4	Aperçu des possibilités de commande	16
Symboles	5	Commande par touches sans affichage	
Fonctionnement	6	ni matrice	16
Domaine d'utilisation et gammes de mesure	6	Reset	17
Chaine de mesure	7	Etalonnage	17
Conseils de montage	8	Commande par matrice	18
Distance de blocage	8	Commande par touches avec affichage	18
Boîtier	8	Commande via Commulog VU 260Z	19
Capot de protection	8	Commande via Communicator HART DXR 275 universel	19
Montage FMU 130, 131, 230, 231		Paramétrage	20
avec contre-écrou	9	Lecture des mesures	20
avec manchon à souder	9	Etalonnage	21
sur un piquage	9	Linéarisation	22
avec équerre de montage	10	Sortie courant	24
avec bride d'adaptation	10	Entrées complémentaires	25
Montage FMU 232		Simulation	27
avec étrier de montage	11	Verrouillage	27
avec bride tournante	11	Informations relatives au point de mesure	28
Raccordement électrique	12	Diagnostic et suppression des défauts	28
Câblage	12	Analyse de défauts	29
Schémas de raccordement	dès 12	Matrice INTENSOR	31
Affichage des défauts	15	Matrice HART	32
		Caractéristiques techniques	33
		Historique des logiciels	34
		Index	35

Conseils de sécurité

La sonde ultrasonique compacte Prosonic T FMU a été construite d'après les derniers développements techniques et a quitté nos établissements dans un état irréprochable. Si elle est toutefois utilisée de manière incorrecte, elle peut être source de dangers. Les dommages résultant d'une telle utilisation ne sont pas couverts par la garantie du fabricant. Les réparations ou modifications autorisées sont explicitées dans la présente mise en service. Les appareils défectueux susceptibles d'être dangereux doivent être mis hors service et marqués comme tels.

Utilisation en zone explosible

Lors de l'utilisation du système de mesure en zone explosible, il convient de tenir compte des directives nationales en vigueur ainsi que des directives relatives à la technique et à la sécurité contenues dans les certificats.

FMU X3X		FMU 130/FMU 131 2 fils Ex	FMU 230/FMU 231 4 fils non Ex	FMU 232 4 fils Poussières infl.
A	Standard		x	x
B	ATEX II 2 G, EEx ia IIC, voir XA 009F-A	x		
J	FM, Class I, Division 1 Groups A-G ¹⁾	x		
M	FM, Class II, Division 1 Groups E-G			x
Q	CSA, Class I, Division 1, Groups A-G ¹⁾	x		
R	CSA, Class II, Division 1, Groups E-G			x
N	CSA General Purpose		x	x
F	ATEX II 1/3 D, voir XA 035F-A			x
T	TIIS Ex ia II C T6	x		

1) **seulement** pour
version FMU X3X **A**

Montage et mise en service

Le montage, le raccordement électrique, la mise en service, la maintenance et l'utilisation de l'appareil ne doivent être confiés qu'à un personnel spécialisé autorisé par l'utilisateur de l'installation. Ce personnel devra lire les instructions contenues dans la présente mise en service et les appliquer rigoureusement.

Utilisation

Le présent appareil ne devra être utilisé que par un personnel autorisé et formé par l'utilisateur de l'installation. Les directives de la présente mise en service sont à respecter.

Symbole	Signification
	Matériels électriques antidéflagrants avec certificat d'essai de type Si ce symbole se trouve sur la plaque signalétique de votre Prosonic T, l'appareil peut être utilisé en zone explosible.
	Zone explosible Ce symbole représente, dans les schémas de la présente mise en service, la zone explosible. – Les appareils se trouvant en zone explosible ainsi que les liaisons vers de tels appareils doivent être certifiés.
	Zone sûre (zone non explosible) Ce symbole représente, dans les schémas de la présente mise en service, la zone non explosible. – Les appareils se trouvant en zone non explosible doivent être également certifiés lorsque des câbles de raccordement mènent en zone explosible.

	Courant continu Borne affectée d'une tension continue ou traversée par un courant continu.
	Courant alternatif Borne affectée d'une tension alternative (sinusoïdale) ou traversée par un courant alternatif.
	Borne de terre Borne, qui du point de vue de l'utilisateur, est déjà mise à la terre.
	Raccordement de terre Borne qui doit être mise à la terre avant de procéder aux autres raccordements.
	Raccordement équipotentiel Raccordement qui doit être relié à la terre de l'installation. Il peut s'agir d'une ligne de compensation de potentiel ou d'un système de mise à la terre en étoile, selon les règles en vigueur.

Symboles

Afin de mettre en valeur des conseils de sécurité ou des propositions alternatives, nous avons défini un certain nombre de symboles matérialisés par des pictogrammes.

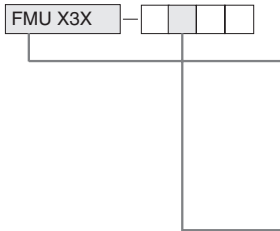
Mode de protection

Symboles électriques

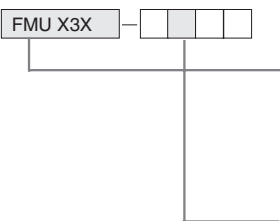
Fonctionnement

Domaine d'utilisation et gammes de mesure

2 fils, 4...20 mA »loop powered«



4 fils, alimentation séparée



Variantes
d'électronique

Sonde
Raccord process
Gammes de mesure

	FMU 130 1 1/2" liquides: 0,25...4 m solides: 0,25...2 m	FMU 131 2" liquides: 0,4...7 m solides: 0,4...3,5 m	FMU 230 1 1/2" liquides: 0,25...4 m solides: 0,25...2 m	FMU 231 2" liquides: 0,4...7 m solides: 0,4...3,5 m	FMU 232 4" liquides: 0,6...15 m solides: 0,6...7 m
Sans communication	F	F	A	A	—
HART	B	B	C	C	—
INTENSOR	A	A	B	B	—
PROFIBUS-PA	P	P	P	P	P

Variantes
d'électronique

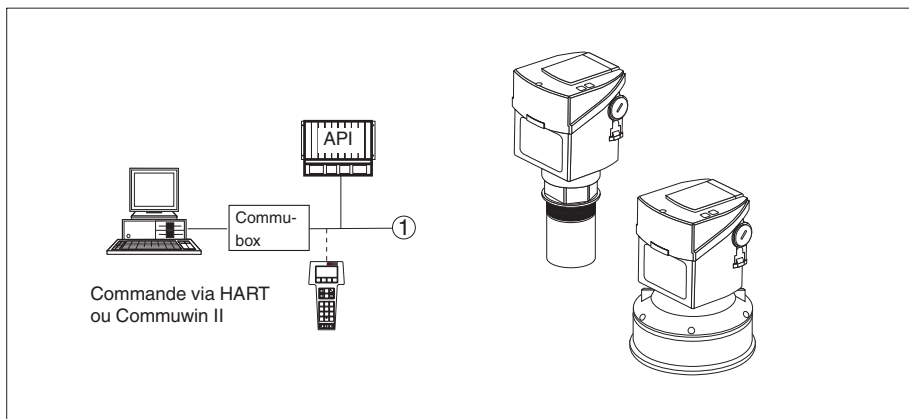
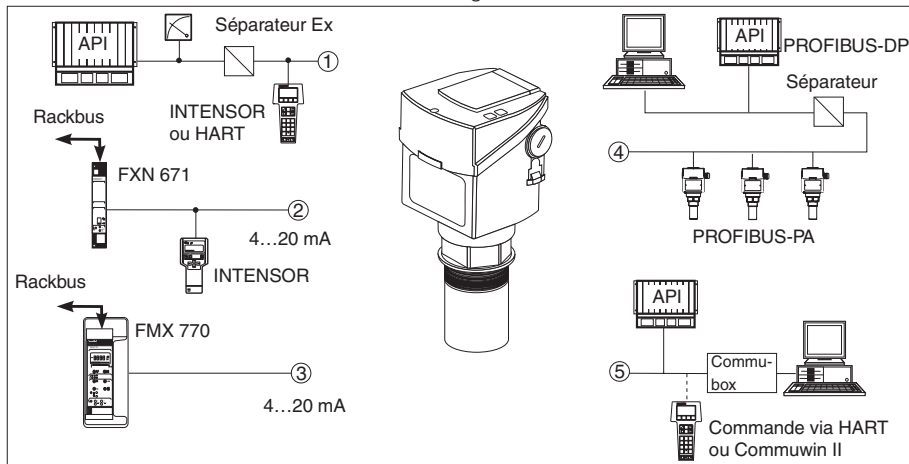
Sonde
Raccord process
Gammes de mesure

	FMU 230 1 1/2" liquides: 0,25...5 m solides: 0,25...2 m			FMU 231 2" liquides: 0,4...8 m solides: 0,4...3,5 m			FMU 232 4" liquides: 0,6...15 m solides: 0,6...7 m		
Alimentation	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}	180 ... 250 V _{AC}	90 ... 127 V _{AC}	18 ... 36 V _{DC}
Sans communication	F	J	D	F	J	D	F	J	D
HART	G	K	E	G	K	E	G	K	E
PROFIBUS PA (2 fils)	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Endress+Hauser

Possibilités d'utilisation:

- Accès aux fonctions de base sur site via les quatre touches sur l'électronique
- Utilisation de la matrice avec affichage
- Utilisation de la matrice, communication et intégration dans des SNCC



Chaine de mesure

2 fils, "loop powered"

- ① Alimentation: via l'alimentation de transmetteur p. ex. API. Pour FMU 130, 131, raccordement via séparateur Ex (barrière Zener), commande via terminal portable, protocoles INTENSOR ou HART
- ② Silometer FXN 671: commande via Rackbus ou terminal portable, protocole INTENSOR
- ③ Silometer FMX 770: commande via transmetteur Commutec, protocole INTENSOR
- ④ Seulement FMU 130, 131: raccordement de max. 10 transmetteurs au PROFIBUS-PA, commande via PC
- ⑤ Commubox: interface transmetteurs Smart/PC, commande via PC ou protocole HART

4 fils, alimentation séparée

- ① Commande via terminal portable, protocole HART ou via PC avec Commubox

Conseils de montage

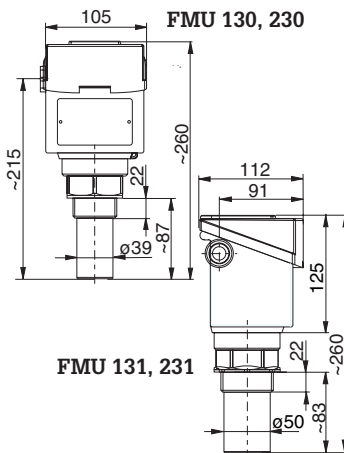
Distance de blocage

La distance de blocage est la zone située immédiatement sous le capteur dans laquelle la mesure n'est pas possible. La distance de blocage est très importante pour un fonctionnement correct du Prosonic T. Elle détermine la distance minimale entre la sonde et le niveau maximal.

- Monter le capteur de manière à ce qu'en cas de remplissage max. du réservoir ou de chargement max. de la bande, la distance de blocage soit respectée. Le fait que la distance de blocage ne soit pas atteinte peut provoquer un mauvais fonctionnement de l'appareil.
- Ne jamais monter deux Prosonic T dans un même réservoir étant donné qu'il peut y avoir interaction entre les appareils.
- Ne pas monter la sonde au milieu du couvercle du réservoir.
- Installer la sonde perpendiculairement à la surface du produit.
- Éviter les mesures à travers la veine de remplissage.

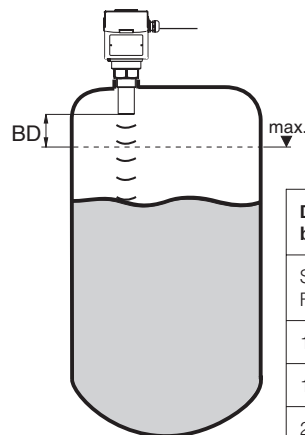
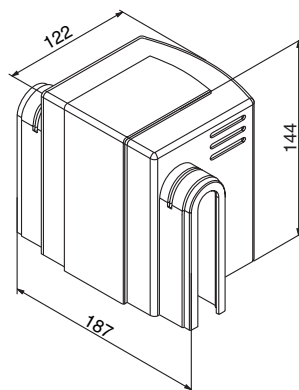
Boîtier

- Entrée de câble 2 x PE 16
Avant le montage enfoncer l'entrée de câble prédécoupée dans le boîtier.
- Diamètre de câble 5...9 mm
- Douilles pour filetage G ½; ½ NPT ou M 20x1,5.



Capot de protection

Réf. N° 942665-0000

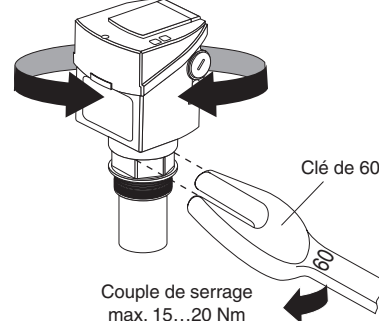


Distance de blocage BD	
Sonde FMU	BD (m)
130 / 230	0,25
131 / 231	0,4
232	0,6

Boîtier

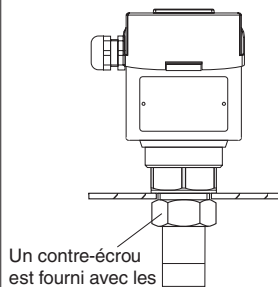
Boîtier orientable.

Peut également être orienté après le montage.



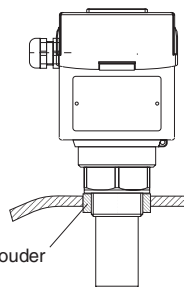
Montage standard

Montage avec contre-écrou

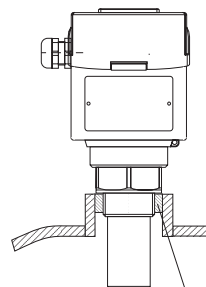


Un contre-écrou est fourni avec les appareils G 1½" et G 2"

Montage avec manchon à souder



Manchon à souder



Manchon à souder

Montage FMU 130, 131, 230, 231 Avec contre-écrou ou manchon à souder

Variante de filetage:

- Prosonic T FMU 130, 230 avec G 1½ ou 1½ NPT
- Prosonic T FMU 131, 231 avec G 2 ou 2 NPT

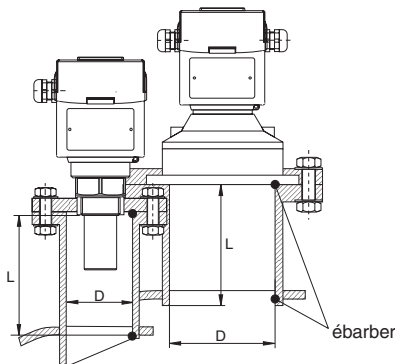
Montage sur un piquage

Utilisation sans affichage

FMU 130, 131, 230, 231, 232

$D_{\min} = 100 \text{ mm}$

$L_{\max} = 150 \text{ mm}$



Utilisation avec affichage ou Commuwin II

Utiliser également les possibilités de la suppression des échos parasites (voir page 25)

Hauteur et diamètre piquage

Sonde FMU	$D_{\min}$ (mm)	$L_{\max}$ (mm)
130 / 230	50	80
130 / 230	80	240
130 / 230	100	300
131 / 231	80	240
131 / 231	100	300
232	100	300

Montage sur un piquage

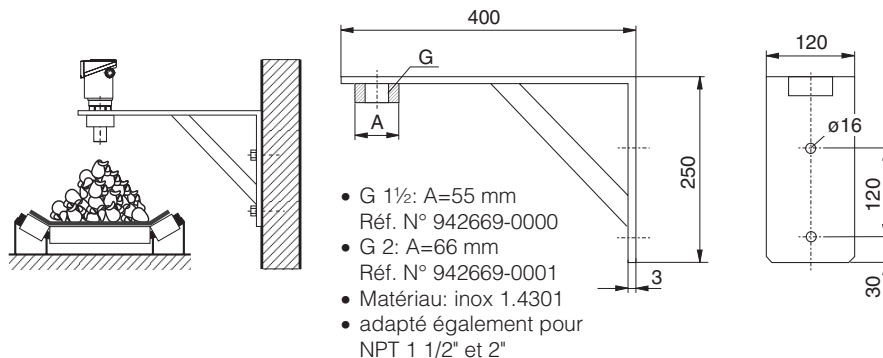
Si le niveau maximal entre dans la distance de blocage, il convient de monter la sonde sur un piquage. Veuillez noter que si la distance de blocage n'est pas atteinte, cela peut provoquer un mauvais fonctionnement de l'appareil.

- Il ne doit y avoir de dépôt dans le piquage.
- Les dimensions recommandées pour le piquage sont données à titre indicatif. Choisir le **diamètre de piquage suffisamment grand**, mais maintenir la **hauteur aussi petite que possible**.
- La face interne du piquage doit être lisse et ne présenter ni bords ni soudures.
- Lors de l'utilisation avec affichage, les échos parasites provoqués par le piquage peuvent être supprimés à l'aide de la fonction «suppression des échos parasites» (voir page 25).

Montage FMU 130, 131, 230, 231

Avec équerre de montage ou bride d'adaptation

Montage avec équerre de montage

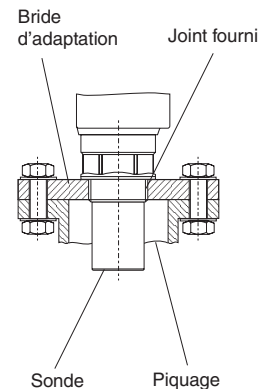


Montage avec bride d'adaptation FAU 70 E (avec filetage cylindrique)

	FAU 70 E - XXXX
Exécution	
12	DN 50 PN 16
14	DN 80 PN 16
15	DN 100 PN 16
Filetage	
3	G 1½ ISO 228
4	G 2 ISO 228
Matériau	
2	1.4435/1.4404
7	PPs (polypropylène)

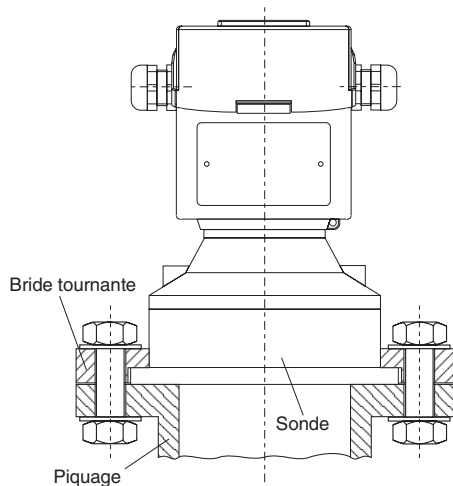
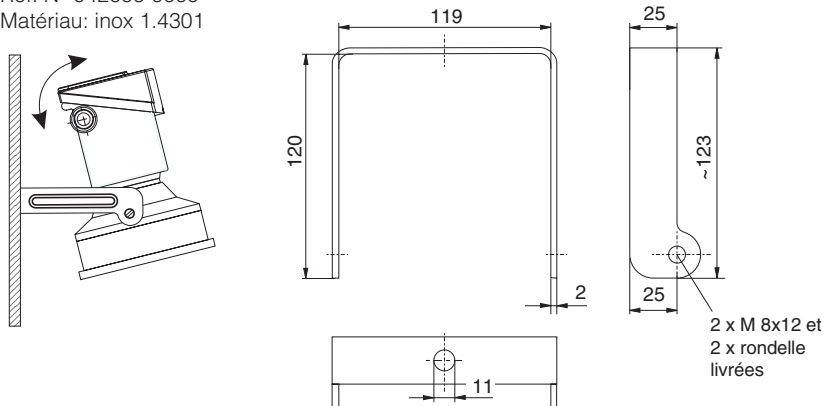
Montage avec bride d'adaptation FAU 70 A (avec filetage conique)

	FAU 70 A - XXXX
Exécution	
22	ANSI 2" 150 psi
24	ANSI 3" 150 psi
25	ANSI 4" 150 psi
Filetage	
5	NPT 1½ - 11,5
6	NPT 2 - 11,5
Matériau	
2	1.4435/1.4404
7	PPs (polypropylène)



Montage avec étrier de montage

- Réf. N° 942666-0000
- Matériau: inox 1.4301



Montage avec bride tournante pour FMU 232:

- Réf. N°: FAU 60-X0X

Exécution

- D** DN 100 PN 16
- A** ANSI 4" 150 psi
- J** JIS 16 K 100

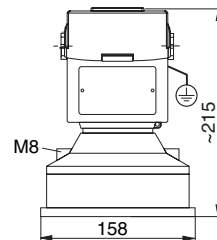
Matériau

- P** PP
- S** acier laqué
- R** 1.4571

Montage FMU 232 Avec étrier de montage ou bride tournante

Boîtier

- Entrée de câble PE 16
Avant le montage enfoncer l'entrée de
câble prédécoupée dans le boîtier.
- Diamètre de câble 5...9 mm.

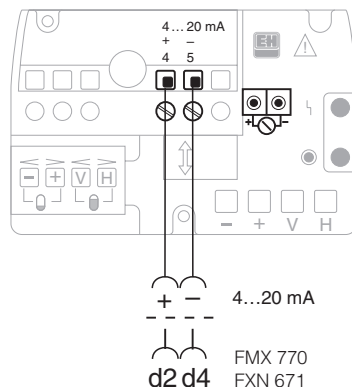


Raccordement électrique

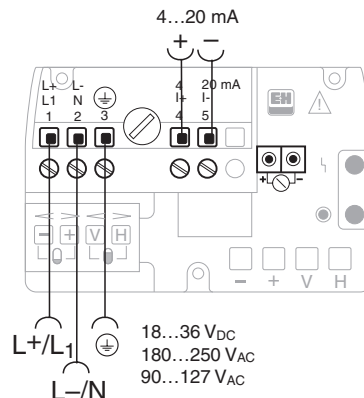
Câblage

Pour les appareils FMU 130, 131, 230 et 231, utiliser pour la sortie courant du câble installateur 2 fils blindé. Pour obtenir une compatibilité électromagnétique optimale, le blindage du câble doit être mis à la terre en salle de contrôle ou au potentiel de terre le plus proche. Une bonne mise à la terre est déterminante pour l'efficacité du blindage. Dans le cas d'une utilisation de câble non blindé, le signal de communication digital peut dans certains cas être perturbé.

① FMU 130, 131, 230, 231



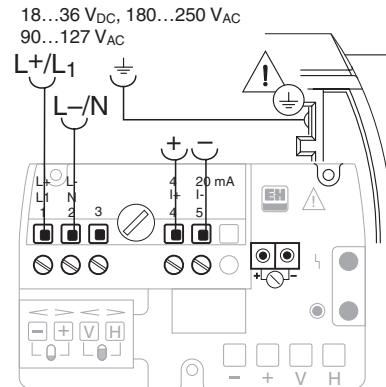
② FMU 230, 231 4 fils, y compris alimentation



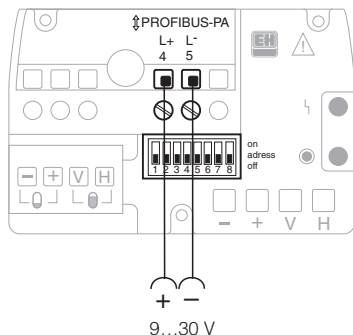
Schémas de raccordement

- ① FMU 130, 131, 230, 231:
2 fils »loop powered«
- ② FMU 230, 231:
4 fils, y compris alimentation
- ③ FMU 232:
4 fils, y compris alimentation

③ FMU 232 4 fils, y compris alimentation



④ **FMU 130, 131, 230, 231, 232**
PROFIBUS-PA



Chaque appareil possède une
adresse bus clairement définie

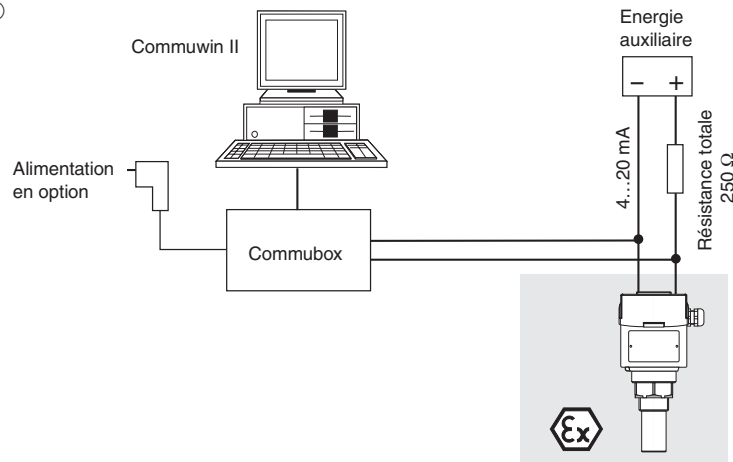
$$\textcircled{2} + \textcircled{8} = 10$$



off: adresse hardware
on: adresse software

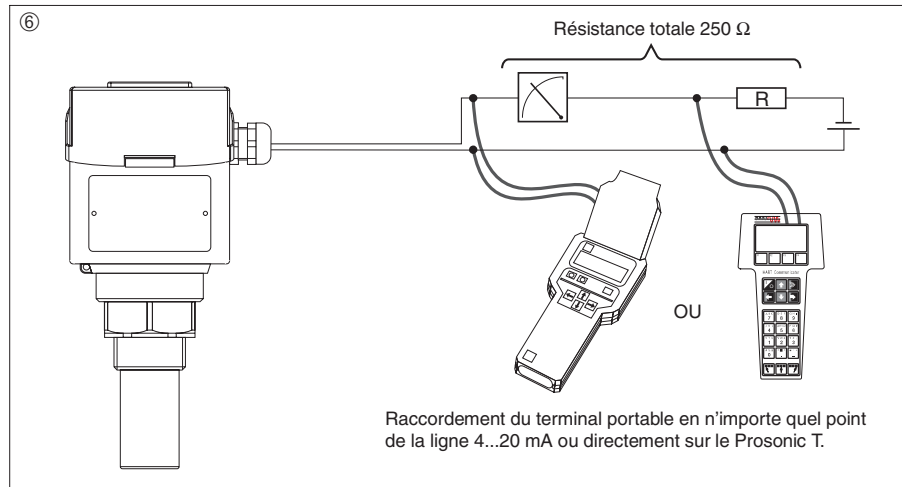
- ④ FMU 130, 131:
2 fils, Communication: PROFIBUS-PA
Consommation:
FMU 130, 131, 230, 231: 12 mA $\pm$ 1 mA
FMU 232: 16 mA $\pm$ 1 mA
– Raccordement et commande
PROFIBUS-PA,
comparer aussi BA 166F

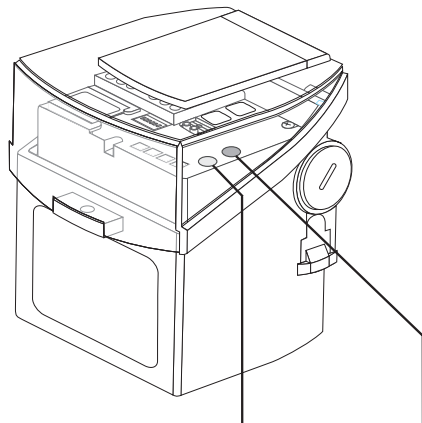
⑤



⑤ Raccordement Commubox

⑥ Raccordement des terminaux portables





Affichage des défauts

Le Prosonic T fait la différence, en ce qui concerne les erreurs, entre **défauts** et **avertissements**.
(Voir aussi »informations relatives au point de mesure« page 28.)

2 fils

Si le Prosonic T reconnaît un défaut

- le bargraph clignote en cas d'affichage embroché
- la sortie courant prend la valeur choisie ($-10\% = 3,8 \text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- un code erreur est émis en V9H0

Si le Prosonic T reconnaît un avertissement

- l'appareil continue de mesurer
- un code erreur est émis en V9H0

4 fils

Si le Prosonic T reconnaît un défaut

- la DEL rouge clignote
- le bargraph clignote en cas d'affichage embroché
- la sortie courant prend la valeur choisie ($-10\% = 2,4 \text{ mA}$, $+110\%$, HOLD)
- un code erreur est émis en V9H0

Si le Prosonic T reconnaît un avertissement

- la DEL rouge clignote
- l'appareil continue de mesurer
- un code erreur est émis en V9H0

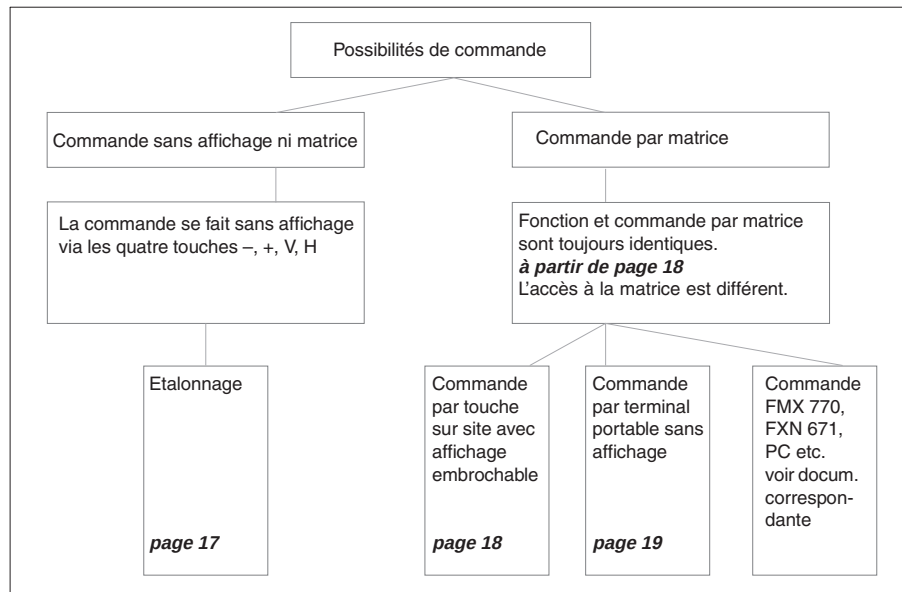
Fonction	DEL verte	DEL rouge	Bargraph dans l'affichage	Affichage code erreur en V9H0?
Attention 2 fils : Pour des raisons de consommation, la DEL verte n'affiche pas l'état de fonctionnement. Il n'y a pas de DEL rouge.				
2 fils				
Validation de l'entrée				
Etat erreur				OUI
- Défaut				OUI
- Avertissement				OUI
4 fils				
Validation de l'entrée				
Etat erreur				OUI
- Défaut				OUI
- Avertissement				OUI

○ DEL éteinte → DEL allumée

Aperçu des possibilités de commande

Attention 2 fils!

Après la mise sous tension, l'appareil nécessite env. 50 s pour l'auto-test et l'initialisation. Pendant ce temps l'affichage indique 9999 en V0H0 et le défaut E641 en V9H0.

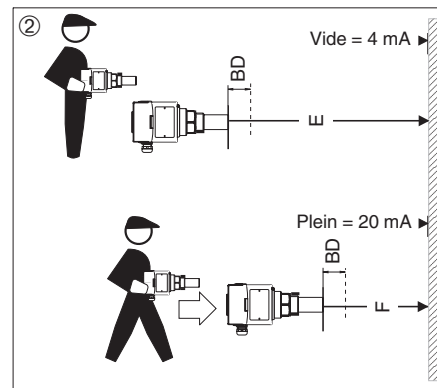
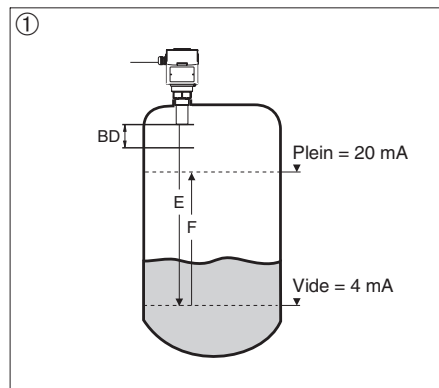


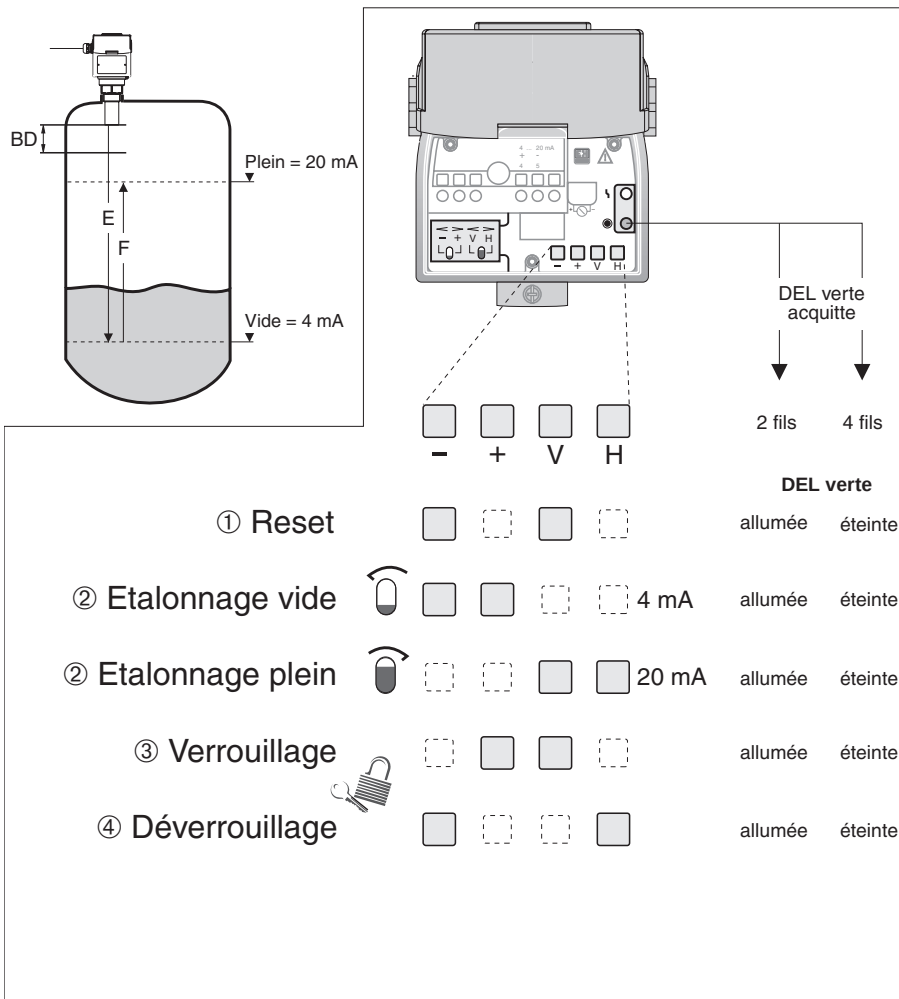
Commande par touches sans affichage ni matrice

L'étalonnage de la sortie courant peut être réalisé sur l'appareil monté ou contre une paroi lisse.

Exemple :

- ① Etalonnage dans le réservoir
- ② Etalonnage en simulant le niveau par une paroi lisse





Commande sans matrice

Reset

Lors d'un reset, la plupart des réglages de l'appareil sont remis à zéro et ce sont à nouveau les réglages par défaut qui sont valables. Ne sont pas concernés par le reset:

- toutes les entrées nécessaires à la linéarisation
- le numéro Tag (VAH0)
- la commutation m/ft (V8H0)

① Reset

② Etalonnage

Afin d'obtenir une mesure stable, il convient d'attendre un peu avant de procéder à un étalonnage vide ou plein.

- 2 fils env. 35 s
- 4 fils env. 20 s

• Etalonnage vide 0 %

- remplir le réservoir jusqu'au point »vide«
- activer simultanément **V** et **H**

• Etalonnage plein 100 %

- remplir le réservoir jusqu'au point »plein«
- activer simultanément **V** et **H**

③ Verrouillage

Protection de toutes les données contre les modifications intempestives

- activer simultanément **V** et **V**

④ Déverrouillage

- activer simultanément **V** et **H**

Attention!

En verrouillant par le biais du clavier on verrouille aussi bien le paramétrage par le clavier que l'ensemble du paramétrage via l'affichage, le terminal portable etc.

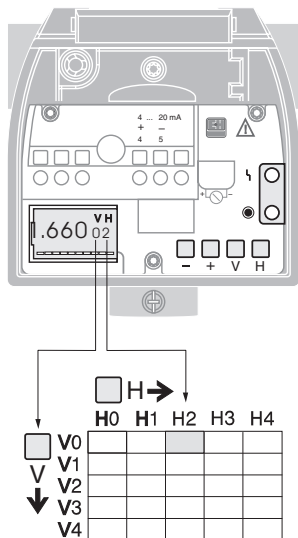
Commande par matrice

Le Prosonic T est réglé et commandé via la matrice de programmation 10 x 10 Endress+Hauser.

L'**étalonnage** se fait dans le plus simple des cas à l'aide de seulement **trois cases matricielles**.

Réglage et commande sont les mêmes pour:

- commande par clavier sur site et avec affichage
- commande via terminal portable
- commande via Silometer FMX 770 (BA 136F) ou FXN 671 (TI 236F)
- commande via un bus de process

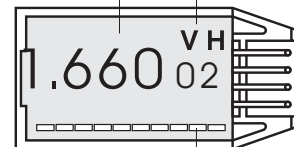


Commande par touches sur site avec affichage

Éléments d'affichage

Positions VH

Paramètre

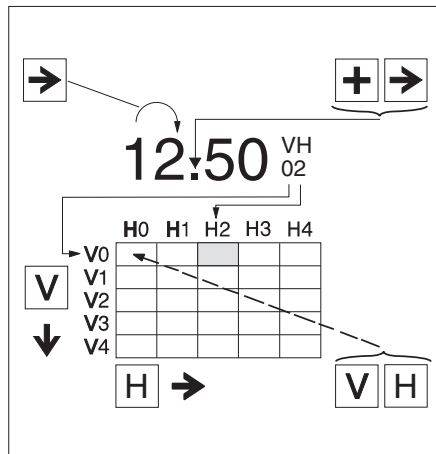
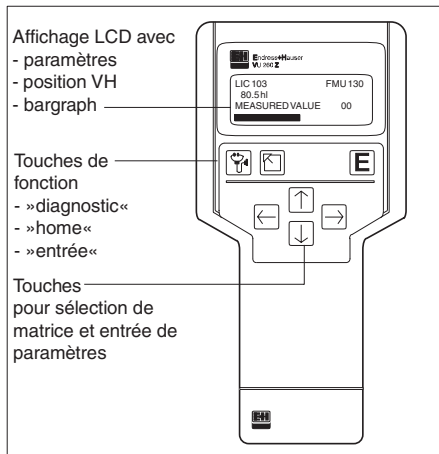


Bargraph:

- affichage: courant et qualité de l'écho
- clignote en cas de défaut

Touches de commande

Touches	Fonction
Sélection de la case matricielle	
V	Sélection de la position verticale
H	Sélection de la position horizontale
V et H	Retour à VOH0
Entrée des paramètres	
+ ou -	Activation de la case matricielle. Le chiffre clignote.
+	Incrémentement du chiffre clignotant de +1.
-	Décrémentement du chiffre clignotant de -1.
+ et -	Ramène la valeur lue à la valeur précédente si elle n'a pas été validée avec V ou H.
Validation de l'entrée	
V ou H	Changer de case et validation
Verrouillage/déverrouillage	
+ et V	Verrouillage de la matrice, en V9H9 apparaît 9999
- et H	Déverrouillage de la matrice, en V9H9 apparaît 333

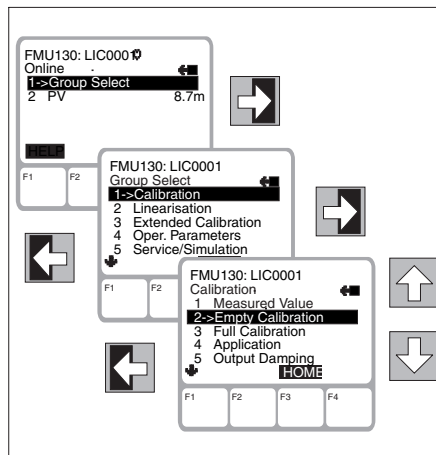
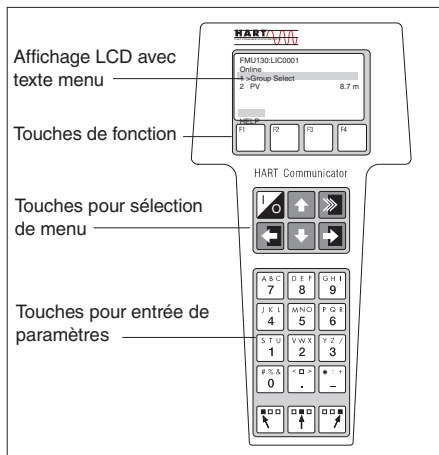


Commande via Commulog VU 260 Z

Le Prosonic T avec protocole INTENSOR est réglé à l'aide du terminal portable Commulog VU 260 Z (à partir de la version 1.7) (voir aussi BA 028F).

- Sélectionner la case matricielle avec , , , 
- Sélectionner le mode d'entrée avec 
- Entrer les paramètres avec , , , 
- En cas de défaut  permet d'accéder au message erreur en texte clair

f



Commande via Communicator HART DXR 275 universel

Lors de la commande via protocole HART on utilise des menus issus de la matrice (voir aussi mise en service du terminal portable).

- Le menu »group select« donne accès à la matrice.
- Les lignes représentent les têtes de menu.
- Les paramètres sont réglés par le biais de sous-menus.

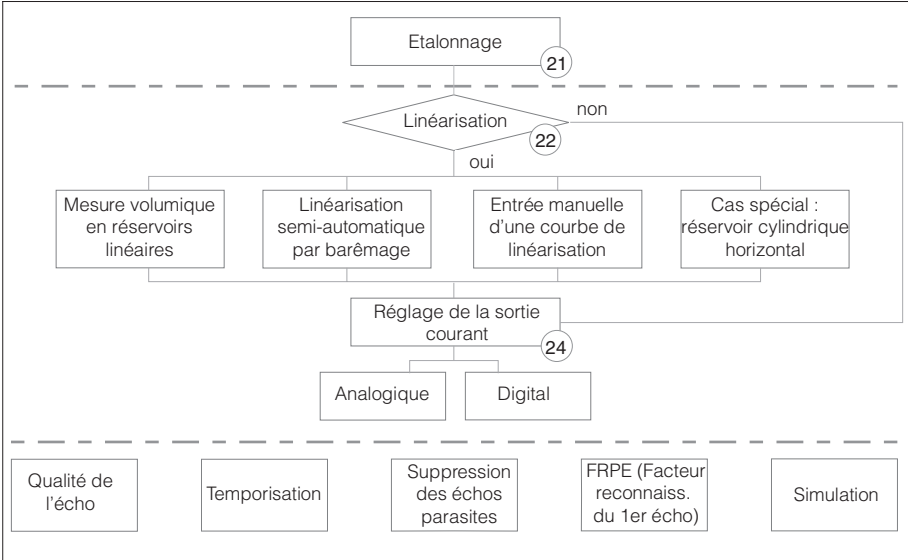
Paramétrage

Etalonnage

21 voir page 21

Autres possibilités de réglage

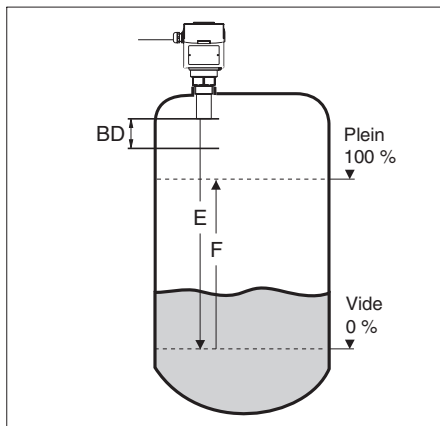
Optimisation du point de mesure



Lecture des cases matrice et significations

Valeurs mesurées		Indications relatives au point de mesure	
Case matrice	Affichage	Case matrice	Affichage
V0H0	Valeur mesurée principale	V9H0	Code erreur actuel
V0H8	Distance de mesure: écart sonde – produit, bargraph indique la qualité de l'écho	V9H1	Dernier code erreur
V0H9	Hauteur de remplissage: écart produit – zéro, bargraph indique la qualité de l'écho	V9H2	Reconnaissance de la sonde et de l'électronique
V9H8	Valeur de sortie du courant	V9H3	Reconnaissance de l'appareil et du logiciel
V3H5	Température		

#	VH	Entrée		Texte
1	V9H5	333	H	Reset appareil
2	V8H2	(0...1)	H	Unité de longueur 0: m 1: ft
3	V0H1	E (m/ft)	H	Etalonnage vide
4	V0H2	F (m/ft)	H	Etalonnage plein
5	V0H3	0...5	H	Application



V0H3: Applications	
	0: Liquide y compris suppression automatique du mouvement de pales d'agitateur
	1: Modification rapide de la hauteur de remplissage
	2: Liquide/couvercle bombé y compris suppression automatique du mouvement des pales d'agitateur. Le réservoir est muni d'un couvercle bombé. Le FRPE max. est prévu en standard.
	3: Particules solides grossières (granulométrie à partir de 4 mm)
	4: Chargement de bande

Etalonnage

Reset

Lors d'un reset, la plupart des réglages de l'appareil sont remis à zéro et ce sont à nouveau les réglages par défaut qui sont valables.

Ne sont pas concernés par le reset:

- toutes les entrées nécessaires à la linéarisation (V2H0...V2H3)
- le numéro Tag (VAH0)
- la commutation m/ft (V8H2)

Attention V8H2 unité de longueur

- L'unité de longueur n'est pas modifiée lors d'un reset.
- Elle ne doit être entrée qu'immédiatement après un reset. Si l'unité de longueur est modifiée ultérieurement, toutes les entrées suivantes devront être répétées.

Affichage:

V0H0: Remplissage en %

V0H8: Distance en m/ft

V0H9: Remplissage en m/ft

Attention!

Toutes les programmations ultérieures (linéarisation, sortie courant, suppression des échos parasites fixes) doivent être faites dans l'unité de l'étalonnage (m, ft, ou toute autre unité technique).

Linéarisation

Entrée d'une courbe de linéarisation

- L'entrée d'une courbe de linéarisation doit être faite dans l'unité de l'étalonnage.
- Avant d'entrer une courbe de linéarisation, effacer éventuellement une courbe existante avec V2H0: 4.
- Une courbe de linéarisation peut comprendre au max. 11 points.
- La courbe de linéarisation doit **toujours** être monotone croissante.
- Activer la courbe de linéarisation après entrée de toutes les paires de valeurs avec V2H0: 1.
- Les points de la courbe de linéarisation peuvent être modifiés individuellement ultérieurement par l'entrée de nouvelles paires de valeurs. La courbe caractéristique corrigée doit également être monotone croissante.

Attention! Premier point de la courbe de linéarisation

Il faut aussi valider les valeurs de niveau et de volume pour le premier point de la courbe de linéarisation. Procéder comme suit:

#	VH	Entrée	Texte
1	V2H1	1	H Ligne n° 1
2	V2H2		H Case entrée sélectionner la hauteur de remplissage
3	V2H2		H Activer case chiffre clignote
4	V2H2	p. ex. 0.000	H Entrer la valeur
5	V2H2		H Valider l'entrée en quittant la case

Réglage de la sortie courant

Après une linéarisation a lieu le réglage de la sortie courant toujours en unité de volume définie à la linéarisation.

Reset

Les entrées pour la linéarisation en V2H0...V2H3 **ne** sont **pas** remises à zéro à la linéarisation.

Défauts et avertissements en V9H0

Lors de l'entrée d'une courbe de linéarisation la sortie courant passe sur défaut et l'appareil ne mesure plus. Les messages défaut suivants peuvent apparaître:

- **E605:** Apparaît durant l'entrée de la courbe de linéarisation. Disparaît après activation de la courbe de linéarisation.
- **E602:** La courbe de linéarisation n'est pas monotone croissante. En V2H1 apparaît automatiquement le numéro de la dernière paire de valeurs entrée correctement. Entrez dans la prochaine ligne de tableau en V2H2 et V2H3 de nouvelles valeurs.
- **E604:** La courbe de linéarisation comprend moins de deux paires de valeurs. Complétez vos entrées avec d'autres paires de valeurs.

Affichage de la mesure après une linéarisation:

V0H0: Affichage dans l'unité du client

V0H8: Distance en m/ft

V0H9: Hauteur de remplissage en m/ft

4 possibilités

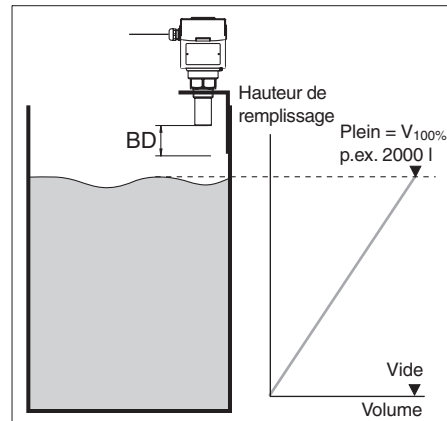
① Mesure volumique en réservoirs linéaires

La valeur mesurée en V0H0 doit être affichée dans une quelconque unité de volume

- Le volume maximal au point d'étalonnage »plein« est entré.

Remarque! Le volume maximal en V2H5 est automatiquement attribué à la hauteur de remplissage au point d'étalonnage.

#	VH	Entrée	Texte
1	V2H0	4	V Effacer
1	V2H0	5	V Linéaire
2	V2H5	p. ex. 2000	V Volume max. V _{100%} (p. ex. 2000 l)

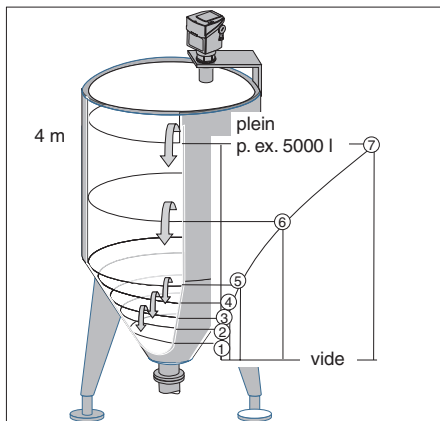


② Entrée d'un tableau de linéarisation par barèmage du réservoir

Le réservoir est progressivement rempli ou vidé.

- Le volume connu est entré.
- Le niveau est enregistré automatiquement.

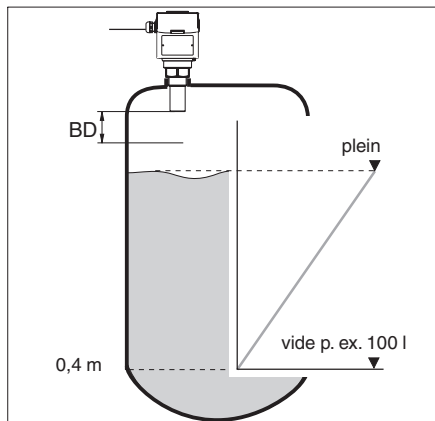
#	VH	Entrée		Texte
1	V2H0	4	H	Effacer
2	V2H0	3	H	Barèmage
3	V2H1	7	H	N° ligne
4	V2H2	p. ex. 4.000 m	H	Niveau
5	V2H3	p. ex. 5000 l	H	Entrée de volume
6	V2H1	6	H	N° ligne
Après entrée de toutes les paires de valeurs				
	V2H0	1	H	Activer tabl.



③ Entrée manuelle d'un tableau de linéarisation

Au max. 11 paires de valeurs niveau/volume pourront être entrées pour une courbe de linéarisation.

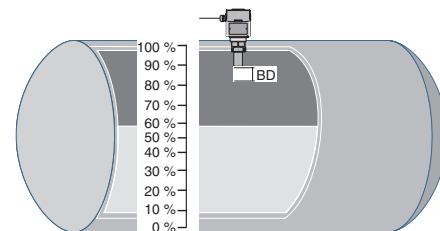
#	VH	Entrée		Texte
1	V2H0	4	H	Effacer
2	V2H0	2	H	Manuel
3	V2H1	1	H	N° ligne
4	V2H2	p. ex. 0.4000 m	H	Entrée de niveau
5	V2H3	p. ex. 100.0 l	H	Entrée de volume
6	V2H1	2	H	N° ligne
Après entrée de toutes les paires de valeurs				
	V2H0	1	H	Activer tabl.



④ Cas spécial: cuve cylindrique couchée

A l'aide de l'exemple pour réservoir de diamètre 1, il est possible de déterminer la courbe de linéarisation pour tout cylindre horizontal.

$$V_{\text{niveau}} \times \% = \frac{V_{\text{total}} \cdot V \%}{100}$$



N° ligne V2H1	Niveau V2H2		Volume V2H3	
	%	Valeur client	%	Valeur client
1	0		0	
2	10		5,20	
3	20		14,24	
4	30		25,23	
5	40		37,35	
6	50		50,00	
7	60		62,64	
8	70		74,77	
9	80		85,76	
10	90		94,79	
11	100		100	

Réglage de la sortie courant

Conseils relatifs à la sortie courant:

- Le réglage de la sortie courant doit se faire en % ou dans l'unité de l'étalonnage.
- Dilatation de la gamme de mesure:** Le début et la fin de la gamme de mesure peuvent être fixés au choix mais également attribués à des gammes partielles (loupe).
- La **sortie courant** peut aussi être **inversée**, de manière à ce que la valeur en V0H5 soit supérieure à celle en V0H6. C'est à dire que le signal courant diminue lorsque la valeur de mesure augmente.
- Temps d'intégration:** Le temps d'intégration provoque un amortissement de la sortie courant et de l'affichage de la mesure sur le Prosonic T. En cas de surface de liquide instable, on pourra obtenir un affichage stable grâce au temps d'intégration.
0 s = sans amortissement
1...255 s = avec amortissement
- Comportement en cas de défaut (V0H7)**

	4 fils	2 fils
	4...20 mA, 4/20 mA, 8/16 mA	
-10 %	2,4 mA	3,8 mA
+110 %	22 mA	22 mA

- Seuil 4 mA:** L'activation de ce seuil empêche la sortie analogique d'afficher moins que 4 mA.

Défauts et avertissements en V9H0

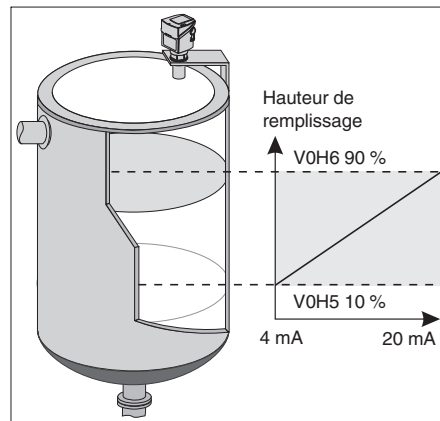
E620: La sortie courant se trouve en dehors de la gamme réglée (< 3,8 mA, > 20,5 mA). Comparez l'étalonnage et les réglages de la sortie courant et corrigez le cas échéant.

2 possibilités

① Sortie courant linéaire

Le courant de 4 à 20 mA est attribué à une gamme de mesure.

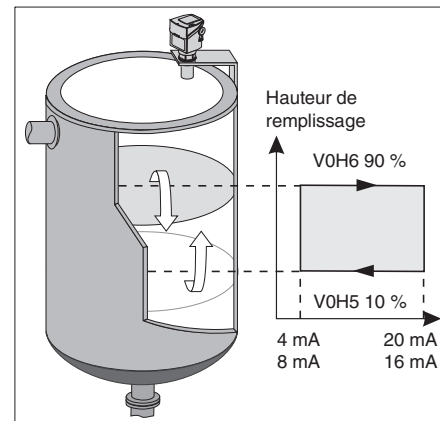
#	VH	Entrée	Texte
1	V8H1	p. ex. 0	H Sortie courant 0 : linéaire 4...20 mA 1 : linéaire 4...20 mA avec seuil 4 mA
2	V0H5	p. ex. 10 %	H Niveau pour 4 mA
3	V0H6	p. ex. 90 %	H Niveau pour 20 mA
4	V0H4	p. ex. 20 s	H Temps d'intégration
5	V0H7	p. ex. 1	H Sortie pour défaut 0 : -10% 1 : +110% 2 : HOLD (maintien dernière valeur mesurée)



② Sortie courant digitale

Les valeurs de courant 4 et 20 mA resp. 8 et 16 mA sont déterminées comme points de commutation.

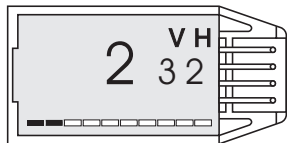
#	VH	Entrée	Texte
1	V8H1	p. ex. 2	H Sortie courant 2 : digitale 4/20 mA 3 : digitale 8/16 mA
2	V0H5	p. ex. 1 m	H Point de commutation min. 4 ou 8 mA
3	V0H6	p. ex. 4 m	H Point de commutation max. 20 ou 16 mA
4	V0H4	p. ex. 10 s	H Temps d'intégration
5	V0H7	p. ex. 1	H Sortie pour défaut 0 : -10% 1 : +110% 2 : HOLD (maintien dernière valeur mesurée)



Qualité de l'écho

La qualité de l'ultrason est indiquée en V3H2 en pas de 1...10 et affichée via le bargraph dans les cases V0H8 et V0H9.

- Mauvaise qualité de l'écho due à la vapeur, la poussière, la température élevée, la mousse, la distance de mesure importante etc.:



- Pas de perturbation de l'écho en cas de surface de liquide plane:



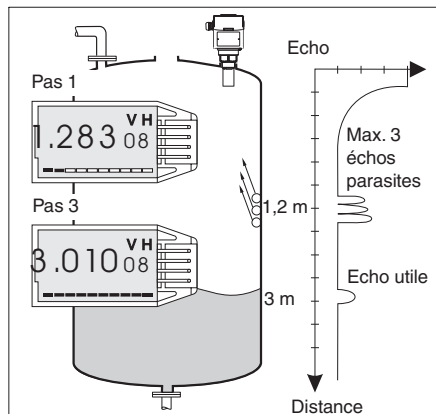
Emplacement de la sonde

Utiliser l'affichage de la qualité de l'écho à l'aide du bargraph lors du montage, afin de trouver le bon emplacement pour votre sonde. Les éléments fixes qui entrent trop dans la zone de détection du Prosonic T réfléchissent l'écho. Si un signal parasite, par ex. dû à un élément fixe est détecté on pourra choisir un autre emplacement ou encore supprimer l'écho parasite.

Suppression de l'écho parasite

La suppression de l'écho parasite est appliquée lorsqu'on ne mesure pas le niveau réel, mais lorsque des éléments internes sont détectés. Jusqu'à 3 échos peuvent être supprimés. La suppression devrait être effectuée avec réservoir vide.

#	VH	Entrée	Texte
1	V0H8		Noter la distance de mesure (p. ex. 1,2 m) et vérifier la qualité de l'écho
Attendre jusqu'à ce qu'une valeur stable soit affichée			
2	V3H0	p. ex. 3.000	H Distance sonde/surface du produit (p. ex. 3 m)
Attention 2 fils : attendre env. 40 s			
3	V0H8		Distance de mesure env. 3 m ? OUI – élément fixe est supprimé NON – répéter l'opération



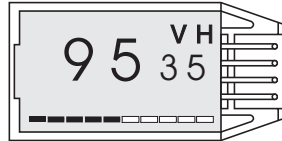
Entrées complémentaires

Température

En V3H5 s'affiche la température actuelle au capteur.

Limite supérieure de température

En cas de dépassement de la température limite supérieure (80°C), la valeur excessive est mémorisée et affichée en V3H5.



Temporisation de la perte d'écho

L'entrée d'une temporisation en V8H3 évite une réaction du point de mesure aux brèves pertes d'écho (par ex. dues à la mousse). Pour les applications de niveau normales la temporisation ne devrait pas être choisie en-dessous de 30 s.

#	VH	Entrée		Texte
1	V8H3	p. ex. 80	H	Le point de mesure ne réagit qu'après 80 s à la perte d'écho et déclenche l'alarme E 641.

Réglage par défaut: 60 s

Au choix: 0...255 s

Hauteur de remplissage réelle

Les erreurs de la hauteur de remplissage en V0H9 (par ex. dues à l'effet de la température) peuvent être corrigées par l'entrée de la hauteur de remplissage réelle en V3H1. Cette entrée corrige alors automatiquement l'étalonnage vide.

Facteur de premier écho

Dans les réservoirs avec des couvercles bombés on peut être en présence de doubles échos, qui se traduisent par l'affichage d'un niveau trop faible. En augmentant le facteur de premier écho à sa valeur max. il est possible de supprimer les échos doubles.

#	VH	Entrée		Texte
1	V3H4	2	H	Facteur de premier écho max.

Simulation

La simulation offre la possibilité de vérifier les fonctions du Prosonic T.

Défauts et avertissements en V9H0

- **E613** : Affichage en cours de simulation.
Revenir après la simulation au mode de mesure normal.
- **Simulation off: V9H6: 0**
- En cas de coupure de courant l'appareil revient automatiquement au mode de mesure normal.

Simulation hauteur

#	VH	Entrée	Texte
1	V9H6	1	H Simulation hauteur
2	V9H7	p. ex. 2.000	H Hauteur simulée (p. ex. 2 m)
3	V9H8 V0H0	Affichage courant (apparaît aussi au bargraph) Affichage hauteur ou niveau ou volume	
4	V9H6	0	H Simulation off

Simulation courant

#	VH	Entrée	Texte
1	V9H6	3	H Simulation courant
2	V9H7	p. ex. 14	H Courant simulé (p. ex. 14 mA)
3	V9H8	Affichage courant (apparaît aussi dans le bargraph)	
4	V9H6	0	H Simulation off

Simulation volume

#	VH	Entrée	Texte
1	V9H6	2	H Simulation volume
2	V9H7	p. ex. 100.0	H Volume simulé (p. ex. 100 l)
3	V9H8 V0H0	Affichage courant (apparaît aussi dans le bargraph) Affichage volume (si aucune courbe de linéarisation n'a été introduite, le volume correspond au niveau)	
4	V9H6	0	H Simulation off

Verrouillage

Remarque verrouillage via le clavier

En verrouillant l'appareil via le clavier on bloque aussi bien le paramétrage par le biais du clavier et l'affichage que l'ensemble du paramétrage via le terminal portable FMX 770, FXN 671 etc.
Un déverrouillage ne pourra se faire qu'à l'aide du clavier.

Après entrée de tous les paramètres il est possible de verrouiller la matrice.

- Par entrée d'un code à 3 digits différent de 333.

#	VH	Entrée	Texte
1	V9H9	p. ex. 332	H Verrouillage
2	En V9H9 apparaît 332. Toutes les cases matricielles sauf V9H9 sont verrouillées.		

#	VH	Entrée	Texte
1	V9H9	333	H Déverrouillage
2	En V9H9 apparaît 333. Le verrouillage des cases matricielles est supprimé.		

- Verrouillage via le clavier (voir verrouillage via le clavier)

P = Protect



Verrouillage
affichage env. 2 s

En V9H9 apparaît 9999.

F = Free



Déverrouillage
affichage env. 2 s

En V9H9 apparaît 333.

Informations relatives au point de mesure

Diagnostic et suppression des défauts

Pour les erreurs, le Prosonic T fait la différence entre **défaut** et **avertissement**.

Variante 2 fils

Si le Prosonic T reconnaît un défaut

- le bargraph clignote lorsque l'affichage est embroché
- la sortie courant adopte la valeur programmée (–10% = 3,8 mA, +110%, HOLD)
- un code erreur est émis en V9H0

Si le Prosonic T reconnaît un avertissement

- l'appareil continue de mesurer
- un code erreur est émis en V9H0

Variante 4 fils

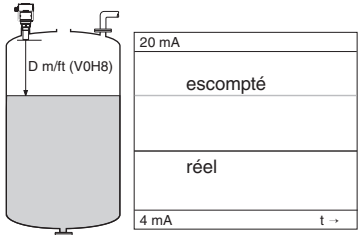
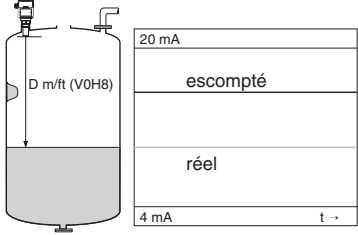
Si le Prosonic T reconnaît un défaut

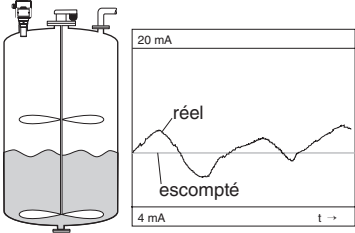
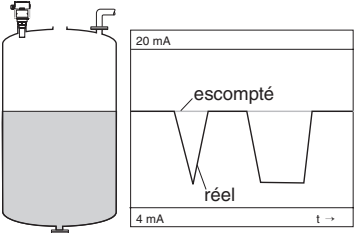
- la DEL rouge est allumée
- le bargraph clignote lorsque l'affichage est embroché
- la sortie courant adopte la valeur programmée (–10% = 2,4 mA, +110%, HOLD)
- un code erreur est émis en V9H0

Si le Prosonic T reconnaît un avertissement

- la DEL rouge clignote
- l'appareil continue de mesurer
- un code erreur est émis en V9H0

Code	Type	Début de l'initialisation
E 101	Avertissement	Défaut électronique EEPROM/FRAM – contacter le SAT E+H.
E 102	Avertissement	Défaut électronique EEPROM/FRAM – contacter le SAT E+H.
E 103	Avertissement	Initialisation en cours. Si le défaut persiste, l'initialisation ne peut être lancée.
E 106	Défaut	Download en cours – attendre que le processus soit terminé.
E 110... E 121	Défaut	Procéder au reset; si le défaut persiste, défaut de l'électronique – contacter le SAT E+H.
E 116	Défaut	Défaut lors du download – procéder au reset ou à un nouveau download avec données corrigées.
E 125	Défaut	Transmetteur défectueux – vérifier le raccordement. Si le défaut persiste, contacter le SAT E+H.
E 261	Défaut	Défaut au niveau de la sonde de température – contacter le SAT E+H.
E 501	Défaut	Transmetteur non reconnu – contacter le SAT E+H.
E 602	Avertissement	Courbe de linéarisation non monotone croissante – Vérifier la courbe de linéarisation manuelle. Le volume augmente-t-il avec la hauteur de remplissage ?
E 604	Avertissement	Courbe de linéarisation comprend moins de 2 points – Vérifier la courbe de linéarisation manuelle et compléter par des points supplémentaires.
E 605	Défaut	Tableau de linéarisation non disponible – Apparaît lors de l'entrée de la courbe de linéarisation. Activer la courbe de linéarisation après entrée de tous les points.
E 613	Avertissement	Simulation active – Après déroulement de la simulation revenir au mode mesure normal. Simulation off : V9H6 = 0.
E 620	Avertissement	Courant en dehors de la gamme nominale – Comparer l'étalonnage et les réglages de la sortie courant.
E 641	Défaut	Pas d'écho exploitable – Perte d'écho brève, par ex. due à la mousse ou à la mise sous tension. – Vérifier l'étalonnage et la tension d'alimentation. Si le défaut persiste, contacter le SAT E+H.
E 661	Avertissement	Température à la sonde trop élevée (> 80 °C) – Vérifier les conditions de mesure.

Analyse de défauts	Sortie analogique	Cause possible	Suppression
① Bargraph clignote	Réaction de la sortie courant en fonction du réglage en V0H7 V0H7=0 -10 % 2,4 mA ou 3,8 mA V0H7=1 110 % 22 mA V0H7=2 HOLD dernière valeur maintenue	Code erreur en V9H0  <i>oui</i> E641 en V9H0  <i>oui</i> Echo trop faible ou mousse en surface	– Quel code erreur? <i>voir page 28</i> – Autre procédure en fonction du code erreur – Vérifier le positionnement de la sonde <i>voir pages 8... 11, 25</i>
② Valeur mesurée en V0H0 trop faible		Distance D en V0H8 trop grande?  <i>oui</i>  <i>non</i> Linéarisation incorrecte?  <i>oui</i>  <i>non</i> Sortie courant erronée?  <i>oui</i>	– Echos multiples <i>voir</i> ⑤ – Ciel gazeux? Contacter SAV E+H – Vérifier la position du capteur <i>voir pages 8... 11, 25</i> – Entrer une nouvelle courbe de linéarisation <i>voir pages 22...23</i> – Vérifier les valeurs en V0H5 et V0H6 et évent. les entrer à nouveau <i>voir page 24</i>
③ Valeur mesurée en V0H0 trop élevée		Distance D en V0H8 trop petite?  <i>oui</i>  <i>non</i> Suite voir page 30	– Eléments perturbateurs dans la gamme de mesure? – Appareil monté dans le piquage? – Vérifier les dimensions du piquage <i>voir page 9</i> – Vérifier la position du capteur <i>voir pages 8... 11, 25</i> – Sélectionner les paramètres d'application 0 ou 2 en V0H3 <i>voir page 21</i> – Procéder à une suppression des échos parasites <i>voir page 25</i>

Suite Valeur mesurée trop élevée		Linéarisation erronée? → <i>oui</i> ↓ <i>non</i> Sortie courant erronée? → <i>oui</i> Entrer une nouvelle courbe de linéarisation voir pages 22...23 Vérifier les valeurs en V0H5 et V0H6 et entrer éven. de nouvelles valeurs voir page 24
④ Valeur mesurée saute sporadiquement avec niveau constant et surface mouvementée ou présence d'agitateurs		Signal influencé par la surface mouvementée ou la présence d'agitateurs? → <i>oui</i> – Augmenter le temps d'intégration voir page 24 – En cas d'agitateurs dans la gamme de mesure, vérifier la position du capteur voir pages 8... 11, 25 – Sélectionner les paramètres d'application 0 ou 2 en V0H3 voir page 21
⑤ Avec un niveau constant, la valeur mesurée passe à une valeur inférieure ou reste constamment trop faible		Echos multiples? → <i>oui</i> – Sélectionner le paramètre d'application 2 en V0H3 voir page 21 – Sélectionner un facteur de reconnaissance de premier écho 1 ou 2 en V3H4 voir page 26

Matrice INTENSOR

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Etalonnage de base V0	Valeur mesurée	Etalonnage »vide«	Etalonnage »plein«	Application Liquide :0 Rapide :1 Couvercle bombé :2 Port. sol. grossières :3 Chargement bande :4	Temps d'intégration 0...255 s Défaut: 3 s	Valeur pour 4 mA Défaut: 0 % seuil pour 4 mA 8 mA	Valeur pour 20 mA Défaut: 100 % seuil pour 20 mA 16 mA	Réaction en cas de défaut -10 % :0 2 fils : 3,8 mA 4 fils : 2,4 mA +110 % :1 HOLD :2	Distance de mesure bargraph = qualité écho	Hauteur remplissage bargraph = qualité écho
	unité du client	m/ft	m/ft		secondes	unité du client	unité du client		m/ft	m/ft
V1										
Linéari-sation V2	Linéarisation :0 Hauteur :1 Tabl. activé :1 Entrée man. :2 Barèmage :3 Effacer :4 Linéaire :5	Tableau linéarisation N° ligne	Tableau linéarisation Hauteur de remplissage	Tableau linéarisation Volume		Volume max. Défaut: 100.0				
			m/ft	unité du client		unité du client				
Etalonnage étendu V3	Suppression des échos parasites Défaut: 0.000	Hauteur de remplissage réelle Défaut: 0.000	Qualité de l'écho 0...10		FRPE aucun :0 moyen :1 max. :2	Température °C				
V4...V7										
Paramètres de commande V8		Sortie courant Lin. 4...20 mA :0 Linéaire avec seuil 4mA :1 Digit. 4/20 mA :2 Digit. 8/16 mA :3	m/ft- Choix unité m :0 ft :1	Temporisation de la perte d'écho 0...255 s Défaut: 60 s secondes						
Service/ Simulat. V9	Etat défaut défaut actuel	Etat défaut dernier défaut	Repérage appareil et soft	Type appareil et N° logiciel	Adresse Rackbus (seul. pour variantes RS 485)	Reset 333	Simulation off :0 hauteur :1 volume :2 courant :3	Valeur simulation	Courant de sortie	Verrouillage <>333 verrouillé =333 déverrouillé
Communi-cation VA	N° tag			Unité après linéarisation						

f



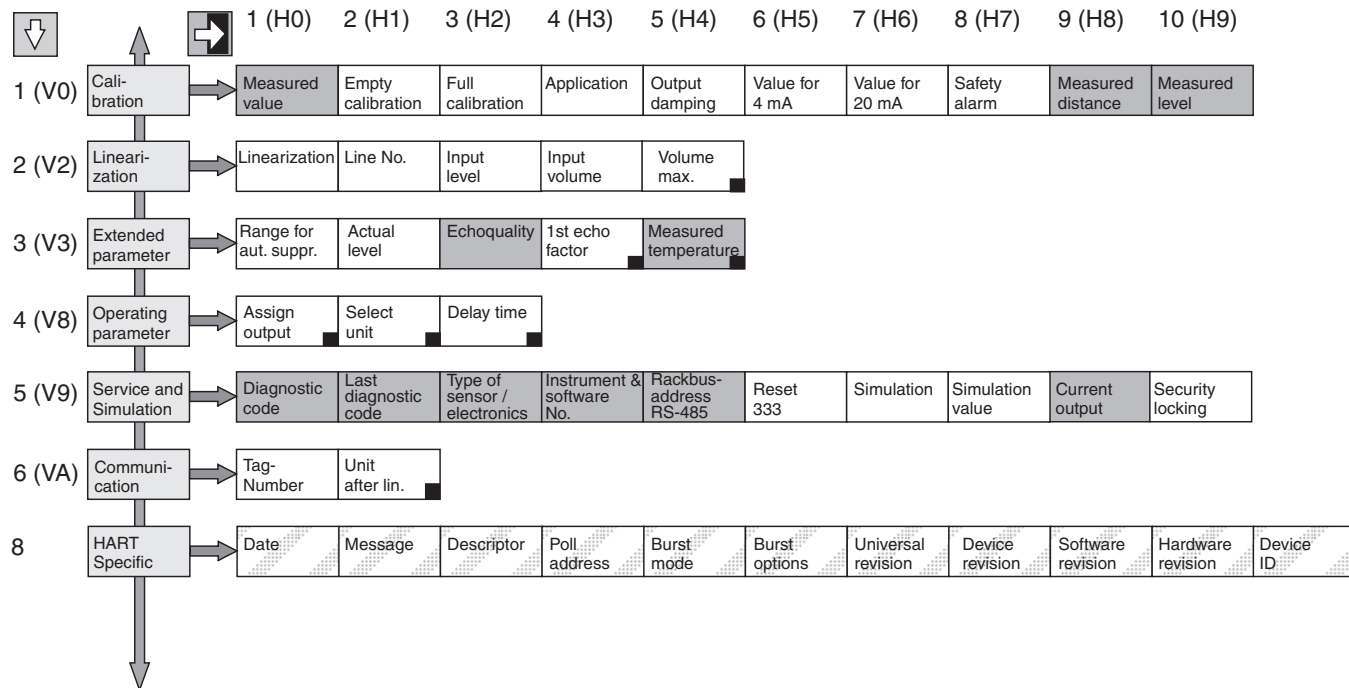
Zone d'affichage



Zone d'entrée

gras
p. ex. **par défaut: 3 s** réglages usine

Group Select



Zone d'affichage

Uniquement pour HART

Case H modifiée



Caractéristiques techniques

Grandeurs d'entrée	Fréquence des impulsions	FMU 130, 230: env. 70 kHz; FMU 131, 231: env. 55 kHz; FMU 232: env. 37 kHz
	Cadence de la mesure	0,5...3 Hz, selon la sonde et la version de l'électronique
Grandeurs de sortie	Temps d'intégration	0...255 s
	Charge	max. 600 Ω
Précision de mesure	Précision de mesure	0,25% pour étendue de mesure maximale (en cas de réflexion idéale contre une paroi lisse)
	Résolution	FMU 130, 131, 230, 231 (2 fils): 3 mm; FMU 230, 231, 232 (4 fils): 2 mm
Conditions d'utilisation 1) Utilisation des sondes à des températures ou pressions plus élevées après accord d'Endress+Hauser. Lorsque les sondes sont soumises à des températures et pressions élevées (dans les valeurs limites) nous recommandons de resserrer les racordes de sondes 1 1/2" ou 2".	Gamme de température de process ¹⁾	-40...+80°C (sonde de température intégrée)
	Gamme de température ambiante	-20...+60°C
	Gamme de température de stockage	-40...+80°C
	Pression de service p _{abs.} ¹⁾	Sondes avec raccord process G 1 1/2 et G2: 3 bars; Sonde DN 100 ou 4" avec bride tournante ou étrier de montage: 2,5 bars
	Classe climatique	DIN / IEC 68 T2-30 Db
	Protection	IP 67; avec couvercle ouvert: IP 20
	Résistance aux vibrations	DIN IEC 68T2-6 Tab. 2.C (10...55 Hz)
	Compatibilité électromagnétique	Emissivité perturbatrice selon EN 61326, matériel électrique de classe B; Immunité selon EN 61326, additif A (domaine industriel) et recommandation NAMUR CEM (NE 21)
	Protection anti-déflagrante	FMU 130/131 (2 fils Ex): ATEX II 2 G, EEx ia IIC T6 FMU 230/231 (2 fils non Ex et 4 fils): sans FMU 232 (4 fils): ATEX II 1/3 D; pas avec couvercle re réservoir ouvert
Construction	Matériaux	Boîtier : PBT (renforcé fibres de verre, ignifuge) Filetage et transducteur: PVDF, pour FMU 232: UP (polyester non saturé) ou 1.4571; membrane acier inox
	Poids	FMU 230: 1,5 kg; FMU 231: 1,6 kg; FMU 232: 2,6 kg FMU 130: 2,2 kg; FMU 131: 2,3 kg
	Joints	Interne entre filetage et sonde: joint EPDM; sur le filetage à l'extérieur: joint plat EPDM
Eléments d'affichage et de commande	Affichage (cristaux liquides)	Affichage de la mesure à 4 digits avec indication du courant par segment
	Diodes	rouge: signale un défaut ou un avertissement vert: affichage d'état (seulement avec variante 4 fils) et validation d'entrées

Alimentation

Tension alternative	4 fils: 180...250 V _{AC} ; 90...127 V _{AC} ; consommation < 4 VA
Tension continue	4 fils: 18...36 V _{DC} , consommation < 2,5 W; 2 fils: 12...36 V _{DC}
Ondulation résiduelle pour appareils Smart	INTENSOR ondulation max. (mesurée sur 500 Ω) 0...100 kHz : U _{cc} = 30 mV HART ondulation max. (mesurée sur 500 Ω) 47 Hz...125 Hz : U _{cc} = 200 mV Bruit max. (mesurée sur 500 Ω) 500 Hz...10 kHz : U _{eff} = 2,2 mV
Séparation galvanique	Pour toutes les variantes 4 fils, l'électronique est séparée galvaniquement du secteur.

Historique des logiciels

Version de logiciel et édition de BA			Modifications	Re- marques
Prosonic T SW/BA	N° d'appareil et de logiciel V9H3	VU 260 Z		
1.0/dès 03.96	7510	1.7	Pas de modification dans la documentation.	Pas de up-/ download possible entre version logiciel 1.x et 2.x
1.2/dès 03.96	7512	1.7		
1.3/dès 03.96	7513	1.7		
1.4/dès 03.96	7514	1.7		
2.0/dès 04.97	7520	dès 1.7	Commande simplifiée. Documentation adaptée.	
2.2/dès 08.99	7522	dès 1.7	Pas de modification dans la documentation. 80C0%080C0	

Prosonic T SW/BA	N° d'appareil et de logiciel V9H3	DXR 275	Modifications	Re- marques
1.0/dès 03.96	7410	Device- Revision: 1	Pas de modification dans la documentation.	Pas de up-/ download possible entre version logiciel 1.x et 2.x
1.2/dès 03.96	7412			
1.3/dès 03.96	7413			
1.4/dès 03.96	7414	DD- Revision: 2		
2.0/dès 04.97	7420	Device- Revision: 2	Commande simplifiée. Documentation adaptée.	
2.1/dès 01.98	7421		Message erreur E 641 modifié.	
2.2/dès 08.99	7422	DD- Revision: 2	Pas de modification dans la documentation.	

Index

A

Affichage des défauts	15
Analyse de défauts	29
Applications	21
Avertissement	15, 28

B

Boîtier	8, 11
---------	-------

C

Câblage	12
Caractéristiques techniques	33, 34
Chaine de mesure	7
Commande par touches	16
Commubox	13
Comportement en cas de défaut	24
Conseils de montage	8
Montage avec bride d'adaptation	10
Montage avec bride tournante	11
Montage avec contre-écrou	9
Montage avec équerre de montage	10
Montage avec étrier de montage	11
Montage avec manchon à souder	9
Montage sur un piquage	9
Conseils de sécurité	4

D

Défaut	15, 28
Déverrouillage	17
Diagnostic	28
Dilatation de la gamme de mesure	24
Distance de blocage	8
Distance de mesure	20
Domaine d'utilisation	6

E

Éléments d'affichage	18
Étalonnage	21

F

Facteur de premier écho	26
Fonctionnement	6

G

Gammes de mesure	6
------------------	---

H

Hauteur de remplissage	20
Hauteur de remplissage réelle	26
Historique des logiciels	35

L

Lecture des cases matrice	20
Limite supérieure de température	26
Linéarisation	22

M

Matrice	18
Matrice HART	32
Matrice INTENSOR	31
Mode de protection	5

P

Paramétrage	20
Possibilités de commande	16
PROFIBUS-PA	13

Q

Qualité de l'écho	25
-------------------	----

R

Raccordement électrique	12
Reset	17

S

Significations	20
Simulation	27
Sortie courant	22, 24
Suppression de l'écho parasite	25
Suppression des défauts	28
Symboles	5
Symboles électriques	5

T

Tableau de linéarisation	23
Température	26
Temporisation de la perte d'écho	26
Temps d'intégration	24
Terminaux portables	14
Commulog VU 260 Z	19
Communicator HART DXR 275 universel	19
Touches de commande	18

U

Unité de longueur	21
Utilisation	4

V

Variante de filetage	9
Verrouillage	17, 27

Austria
Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Belgium / Luxembourg
Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Canada
Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Denmark
Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

Finland
Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (09) 8676740, Fax (09) 86767440

France
Endress+Hauser
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

Germany
Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain
Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

Hong Kong
Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. 25283120, Fax 28654171

Italy
Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 92192-362

Japan
Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

Malaysia
Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

Netherlands
Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway
Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

Singapore
Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 5668222, Fax 5666848

South Africa
Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 2628000, Fax (011) 2628062

Spain
Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden
Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Switzerland
Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

Thailand
Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

USA
Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

All other countries
Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

<http://www.endress.com>

11.00/PTS-D



71075792

Endress + Hauser

The Power of Know How

