

# Type 2298 80 GHz Radar Level Transmitter

## Operating Instructions

# Typ 2298 80 GHz Radar- Füllstandstransmitter

## Bedienungsanleitung



2075679 2298 80 GHz Radar Level Transmitter  
MA\_00169/ DE EN / 00 (06.2024)  
© Georg Fischer Piping Systems Ltd  
CH-8201 Schaffhausen/Switzerland  
+41 52 631 30 26/info.ps@georgfischer.com  
www.gfps.com



[www.gfps.com/is-manuals-mc](http://www.gfps.com/is-manuals-mc)

# Content

Type 2298 80 GHz Radar Level Transmitter	3
Typ 2298 80 GHz Radar-Füllstandstransmitter	57

# Type 2298 80 GHz Radar Level Transmitter

Instruction manual



Original instruction manual

**Disclaimer**

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. It is subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

<b>1</b>	<b>About this document</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Safety Information</b>	<b>9</b>
2.1	Meaning of the signal words	9
2.2	Observe instruction manual	9
2.3	Safety and responsibility	9
2.4	EC and UKCA declaration of conformity	10
<b>3</b>	<b>Product description</b>	<b>11</b>
3.1	Intended use	11
3.2	Scope of delivery	11
3.3	Function	12
3.4	Technical specifications	14
3.5	Dimensions	15
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>16</b>
4.1	Mounting	16
4.2	Wiring	18
4.3	Network Design	20
<b>5</b>	<b>Programming</b>	<b>22</b>
5.1	Overview	22
5.2	Configuring the measurement	23
5.3	Current loop output	28
5.4	Relay output (optional)	30
5.5	Digital communication	32
5.6	Measurement optimization	32
5.7	Volume measurement	36
5.8	Open-channel flow measurement	38

5.9	Output Conversion Table – OCT programming	41
5.10	Service diagnostic parameters (read only)	42
5.11	Flow measurement control parameters (read only)	42
5.12	Output control parameters (read only)	42
5.13	Hardware / Software versions (read only)	42
5.14	Troubleshooting	43
<b>6</b>	<b>EView2</b>	<b>45</b>
6.1	Device Status Window	45
6.2	Echo Diagram (oscilloscope function)	45
6.3	Threshold settings	46
6.4	Threshold mask	47
6.5	The output conversion table (OCT) – (EView2 OC-Table)	48
6.6	Programming example 1 – configuring level measurement (using EView2)	49
6.7	Programming example 2 – configuring the current loop output (using EView2)	49
<b>7</b>	<b>Programming with display unit</b>	<b>50</b>
7.1	Display unit	50
7.2	Navigating	51
7.3	Programming	51
7.4	Mode prioritazion	51
7.5	Manual programming	52
<b>8</b>	<b>Parameter list</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Repair and Maintenance</b>	<b>54</b>
<b>10</b>	<b>Removal</b>	<b>54</b>
<b>11</b>	<b>Disposal</b>	<b>54</b>



# 1 About this document

## Other applicable documents

### Document

- Planning Fundamentals Industry
- Data sheet

## Symbols

### Symbol Meaning

- Listed in no particular order.
- Call for action: here, something has to be done.
- 1. Call for action in a certain order: here, something has to be done in the specified order.

## Abbreviations

### Abbreviation Meaning

GF	Georg Fischer Piping Systems AG
GUI	Graphical user interface
DN	Nominal diameter
PN	Nominal pressure
SDR	Standard dimension ratio
"	Inch
FMCW	Frequency Modulated Continuous Wave Radar
HART	Highway Addressable Remote Transducer
SELV	Safety Extra Low Voltage
PELV	Protective Extra Low Voltage
LPR	Local Positioning Radar
PBT	Polybutylene Terephthalate
PTFE	Polytetrafluoroethylene
PP	Polypropylene
PVDF	Polyvinylidene fluoride
FKM	Fluoroelastomer rubber material
LCD	Liquid Crystal Display
BSP	British Standard Pipe
NPT	National Pipe Thread
AWG	American Wire Gauge
ESD	Electrostatic Discharge
PV	Primary value
SV	Secondary value
TV	Trend value
QV	Q value
LEV	Level Measurement
DIST	Distance
VOL	Volume
VMT	Volume Mass table
OCT	Output Conversion Table

## 2 Safety Information

The safety instructions apply to use as described under „Intended use“.

The safety instructions do not cover the following cases:

- Incidental events occurring during installation, operation and service.
- The operator is responsible for the local and site-related safety regulations.

### 2.1 Meaning of the signal words

In this instruction manual, warnings are used, which shall warn the user of death, injuries or material damage. Always read and observe these warnings!

#### **DANGER!**

##### **Imminent danger!**

Non-observance may result in major injuries or death.

- ▶ Measures to avoid the danger.

#### **WARNING!**

##### **Possible danger!**

Non-observance may result in serious injuries.

- ▶ Measures to avoid the danger.

#### **CAUTION!**

##### **Dangerous situation!**

Non-observance may result in minor injuries.

- ▶ Measures to avoid the danger.

#### **NOTICE!**

##### **Avoid the situation!**

Non-observance may result in material losses.

### 2.2 Observe instruction manual

The instruction manual is part of the product and an important element within the safety concept.

- ▶ Read and observe instruction manual.
- ▶ Always have instruction manual available by the product.
- ▶ Give instruction manual to all subsequent users of the product.

### 2.3 Safety and responsibility

- ▶ Only use the product as intended, see „Intended use“.
- ▶ Do not use a damaged or defective product. Have any damages and defects immediately corrected by the GF Piping Systems Service Department.
- ▶ Make sure that the piping system has been installed professionally and that it is inspected regularly.

#### 2.3.1 Notes for service and operating personnel

The following target groups are addressed in these operating instructions:

##### **Operators**

Operators are instructed in the operation of the product and observe the safety guidelines.

##### **Service personnel**

The service personnel has professional technical training and performs installation, putting into operation, as well as maintenance work.

- ▶ Regularly instruct personnel on all questions regarding the local regulations applying to occupational safety and environmental protection, especially for pressurised pipes.

## CAUTION!

### Commissioning, use and disassembly by qualified personnel only!

- ▶ The product and accessories must only be put into operation by persons who have the required training, knowledge or experience.

## CAUTION!

### Storage and transport!

The product must be handled, transported and stored with care. Please note the following points:

- ▶ Transport and store the product in its unopened original packing.
- ▶ Protect the product from harmful physical influences such as light, dust, heat, humidity and UV radiation.
- ▶ The product and its components must not be damaged either by mechanical or thermal influences.
- ▶ Check the product for general damage prior to installation.

## CAUTION!

### No product modifications!

Material damage and/or risk of injury due to modifications to the product or incompatible spare parts.

- ▶ Do not make any internal or external modifications.
- ▶ Secure the system/device against unintentional actuation.
- ▶ Only use original spare parts from GF Piping Systems with the specifications according to the type plate.
- ▶ Do not use defective spare parts.

## WARNING!

### Do not use damaged products!

Danger of injury or material damage through the use of defective or damaged products.

- ▶ Do not use a damaged or defective product.
- ▶ Replace any damaged or defective products immediately.

## CAUTION!

### Proper disposal!

Safe and proper disposal of the valve must be ensured in accordance with local legal requirements and regulations. Parts of the product may be contaminated with media that are harmful to health and the environment, so that the product may only be disposed of in compliance with specific regulations. Risk of personal injury or environmental damage due to these media.

- ▶ When using aggressive media: observe the safety data sheet of the medium used.
- ▶ Neutralize any media residues in the product. Collect medium safely.
- ▶ Separate materials (plastics, metals, hazardous waste etc.), observe local regulations.

## 2.4 EC and UKCA declaration of conformity

The manufacturer GF Piping Systems, 8201 Schaffhausen (Switzerland) declares that the following products are in conformity with the European directives and standards mentioned.

Product group	Type designation	Additional directives and harmonized design standards	
80 GHz Radar Level Transmitter	Type 2298	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMC 2014/30/EU</li> <li>• RoHS 2011/65/EU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN 60947-5-2/A1:2012-11</li> <li>• EN 60947-5-2:2007-12</li> <li>• EN 50581:2012-09</li> </ul>

Schaffhausen, 06.06.2024

**Bastian Lübke**

Head of Global R&D

Georg Fischer Piping Systems Ltd.

CH-8201 Schaffhausen (Switzerland)



## 3 Product description

### 3.1 Intended use

The type 2298 family of non-contact compact Radar Level Sensors uses the most advanced, next-generation measurement technology in industrial metrology, 80 GHz FMCW radar technology. The most fundamental advantages of 80 GHz radars over lower frequency radars (5...12 GHz, and 25 GHz) are the smaller antenna, better focusability, and smaller beam cone angle.

The type 2298 uses the latest technology for measuring liquids, masses, emulsions, and other chemicals widely used in, for example, the water industry, food industry, energy industry, pharmaceutical industry, and chemical industry, which provides measurement results with millimeter accuracy.

The type 2298 is also ideal for measuring substances susceptible to vapor formation and liquids with gas blankets. As no medium is required for millimeter wave propagation, it can also be used in a vacuum.

The device can also be operated with HART® compliant EView2 software.

#### 3.1.1 Non-intended use

Any use other than that described for the intended use is not in accordance with the intended use and is therefore not permitted. If unsuitable products are installed or used in safety-relevant applications, unintended operating states may occur in the application which may cause personal injury and/or damage to property. Only use the product in safety-relevant applications if this use is expressly specified and permitted in the product documentation.

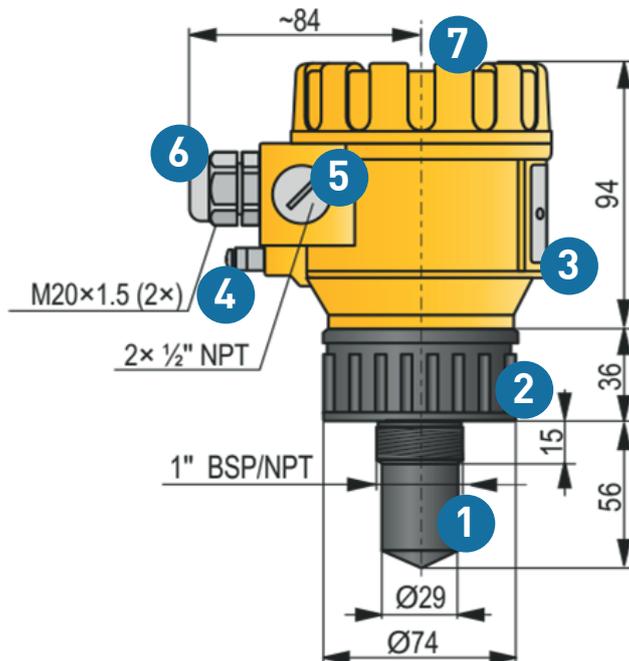
GF Piping Systems AG accepts no liability for damage resulting from improper use. The risks associated with improper use are the sole responsibility of the user.

### 3.2 Scope of delivery

- Sensor
- Instruction Manual

### 3.3 Function

#### 3.3.1 Design



Pos.	Designation
1	Antenna
2	Process connection
3	Housing
4	Earthing connector
5	Electrical connection inlet
6	Electrical connection inlet
7	Cover

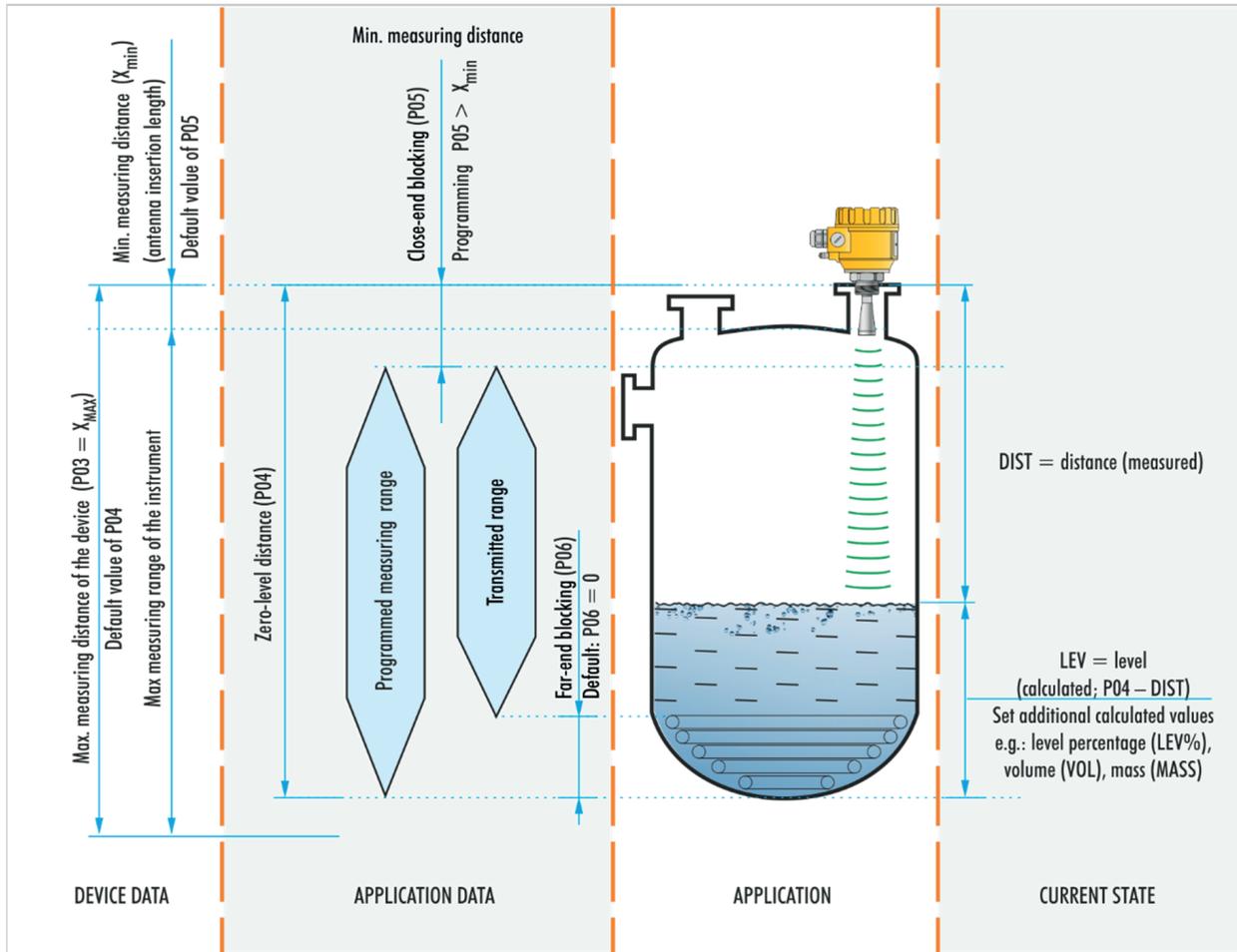
#### 3.3.2 Principle of operation

The type 2298 is a continuous wave frequency modulated radar (FMCW) operating in the 80 GHz frequency band (W-band). Part of the energy of the frequency modulated wave emitted by the transmitter's antenna is reflected from the measured surface, depending on the properties of the measured material. The distance to the reflecting surface is calculated with high accuracy by the electronics from the frequency shift of the reflected signal proportional to the propagation time and converted into a signal proportional to distance, level, or volume. The propagation velocity of the millimeter-wave signal in the air, gases, and vacuum is nearly constant, regardless of temperature and pressure, so these factors do not significantly affect the accuracy of the measurement.

The signal strength of the reflected millimeter waves depends largely on the measured medium's relative dielectric constant ( $\epsilon_r$ ); therefore, the maximum measurement distance that can be achieved in practice may be reduced. A larger diameter antenna with a higher gain is recommended for measuring low dielectric constant media.

3.3.3 Function

Function



3.3.4 Conditions for safe operation

Compliance with technological process conditions

- ▶ If the device is installed in a place subject to overvoltage, the device must be protected with at least class II surge protection!
- ▶ The device must be connected to the earth of the EP network via its earth screw.

 The cable outside of the device must be secured and unencumbered!

 The device operated from a power supply complying with Class 2 surge protection (SELV/PELV).

Compliance with local rules and regulations

The Type 2298 is a Local Positioning Radar (LPR) and must be mounted in a fixed, antenna-down position. In addition, the following two restrictions on antenna placement and height from the ground must be observed:

- ▶ a separation distance of 4 km (2.48 miles) from radio astronomy sites operating in the frequency band 75...85 GHz, unless specifically authorized by the ruling national regulatory authority.
- ▶ At a distance of between 4 and 40 km (2.48 and 24.8 miles) from any radio astronomy site, the height of the radar above ground level must not exceed 15 m (49.2 ft).

3.3.5 Storage conditions

When not in use, the device must be stored within the ambient temperature specified in the technical data and at a maximum humidity of 98%.

## 3.4 Technical specifications

### 3.4.1 General Specifications

Antenna type		Encapsulated Antenna			Stainless Steel Antenna*		
Antenna size		ø1" *	ø1½"	ø75 mm *	ø1" *	ø1½" *	
Dead zone <sup>(1)</sup>		0 m (0 ft)					
Max. measuring distance <sup>(2)</sup>		10 m (33 ft)*	10 m (33 ft) 20 m (66 ft)*	30 m (98.5 ft)*	10 m (33 ft)	10 m (33 ft) 20 m (66 ft)	
Antenna insertion length <sup>(3)</sup>		56 mm (2.2")	70 mm (2.76")	115 mm (4.53")	69 mm (2.72)	80 mm (3.15")	
Accuracy <sup>(4)</sup>		±5 mm (±0.2")	±5 mm (±0.2") ±2 mm (±0.079")	±2 mm (±0.079")	±5 mm (±0.2")	±5 mm (±0.2") ±2 mm (±0.079")	
Process pressure		-1...3 bar (-14.5...43.5 psi)			-1...25 bar (-14.5...362.6 psi)		
Beam angle (-3 dB)		12°	7°	4°	12°	7°	
Process connection		1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT	flange	1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT	
Materials		Antenna: PP, PVDF, PTFE*			PP/PVDF	1.4571 (316Ti) stainless steel	
		Housing: PBT					
		Seal: FPM (Viton®) (optionally: EPDM, FFKM Perfluoroelastomer (Kalrez® 6375))					
Wetted Parts		Horn Antenna: PP, PVDF, PTFE, Stainless steel 316 Ti					
		Antenna enclosure: PTFE, PP, PVDF					
Measured Values		Level, Distance; Calculated values: Volume, Mass					
Frequency of the Measuring Signal		~80 GHz (W-band)					
Linearity Error (as per EN 61298-2)		See diagram					
Minimum dielectric constant $\epsilon_r$ of the Medium		1.9 (refer to diagram)					
Resolution		0.1 mm (0.0039")					
Power Supply Voltage		12...36 V DC					
Output Digital Communication		4...20 mA; (3.9...20.5 mA); RLmax = (US - 12 V) / 0.02 A + HART					
Output Display		64 x 128 Dot Matrix LCD Graphical display unit					
Measuring Frequency		~1/s					
Antenna Diameter		1" (25.4 mm); 1½" (38.1 mm)					
Medium Process Temperature		-40...+80 °C (-40...+176 °F), PP encapsulation: -30...+80 °C (-22...+176 °F)					
Ambient Temperature		-40...+70 °C (-40...+158 °F); with display unit: -20...+70 °C (-4...+158 °F)					
Protection class		IP66 / IP67					
Electrical Connection <sup>(5)</sup>		2x M20x1.5 cable gland + 2x internally threaded ½" NPT connection, cable outer diameter: Ø6...12 mm (Ø.24...Ø.47") (shielded cable is recommended), wire cross section: 0.5...1.5 mm <sup>2</sup> (AWG20...AWG15)					
Electrical Protection		Class I overvoltage protection; (Class III [SELV])					
Communication Certifications		R&TTE, FCC					
Weight		PBT housing 0.6...0.8 kg (1.3...1.8 lb) SS housing 1.1...2 kg (2.4...4.4 lb)					
Standards and Approvals		Directive 2014/35/EU (LVD), Directive 2014/30/EU (EMC), Directive 2014/53/EU (RED), Directive 2015/863/EU (RoHS 3)					

\* Available on request.

(1) From the tip of the antenna, if dielectric constant ( $\epsilon_r$ ) < 80.

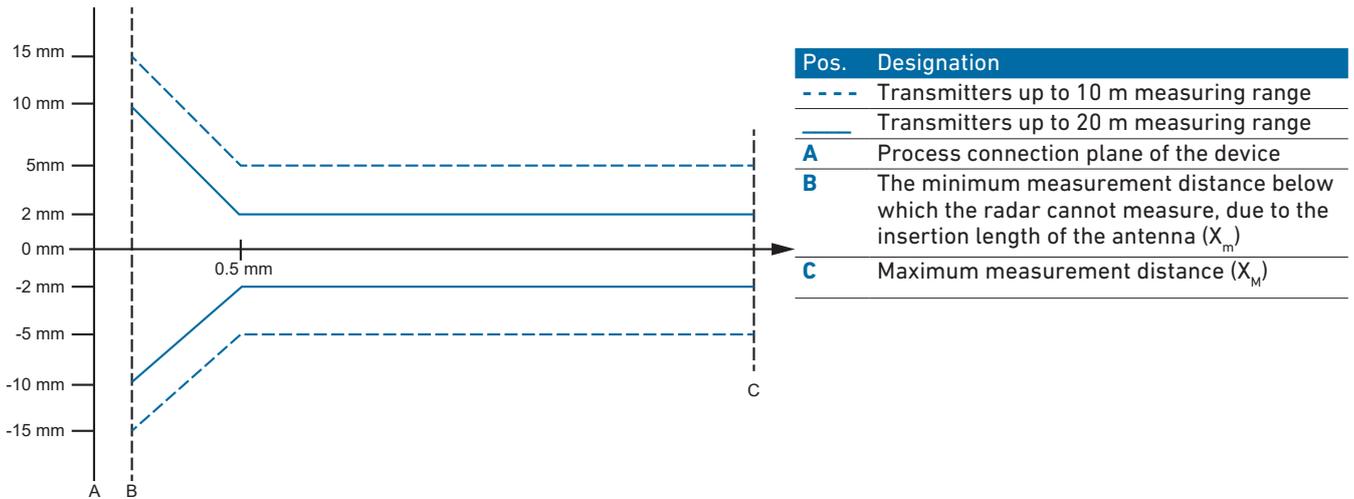
(2) May be limited for media with low dielectric constants or non-vertical or non-planar surfaces.

(3) From process connection.

(4) With an ideal reflecting surface, according to IEC 62828-1, an accuracy of ±2 mm (±0.079") is not guaranteed for Region 3 and Region 4 settings.

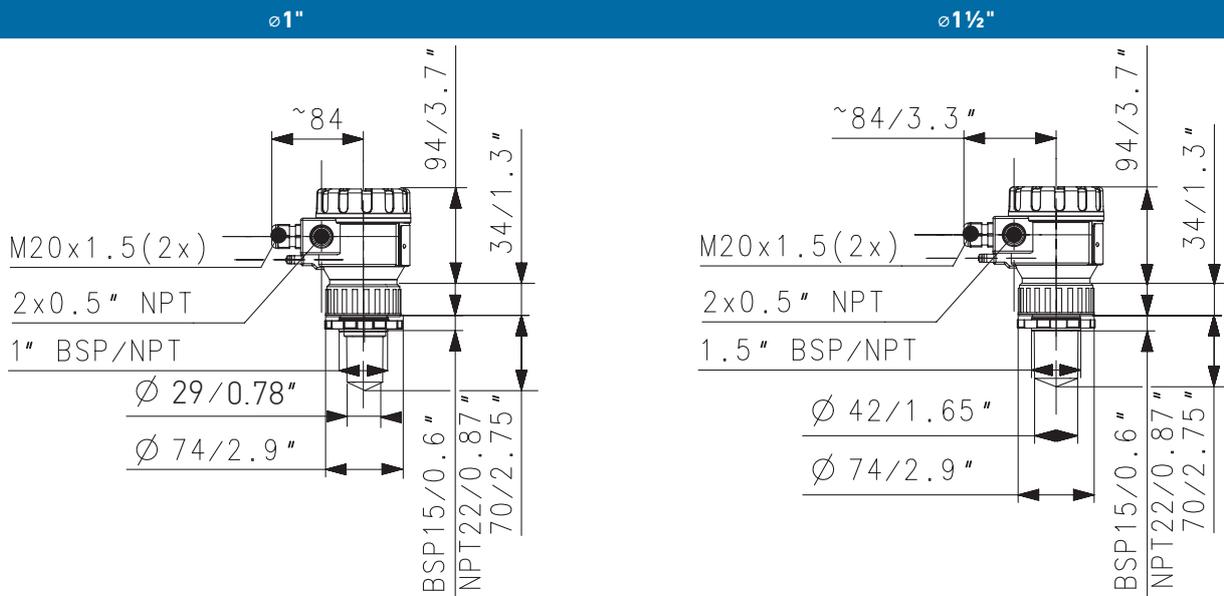
(5) Operate only with galvanically isolated power supply!

### 3.4.2 Linearity error

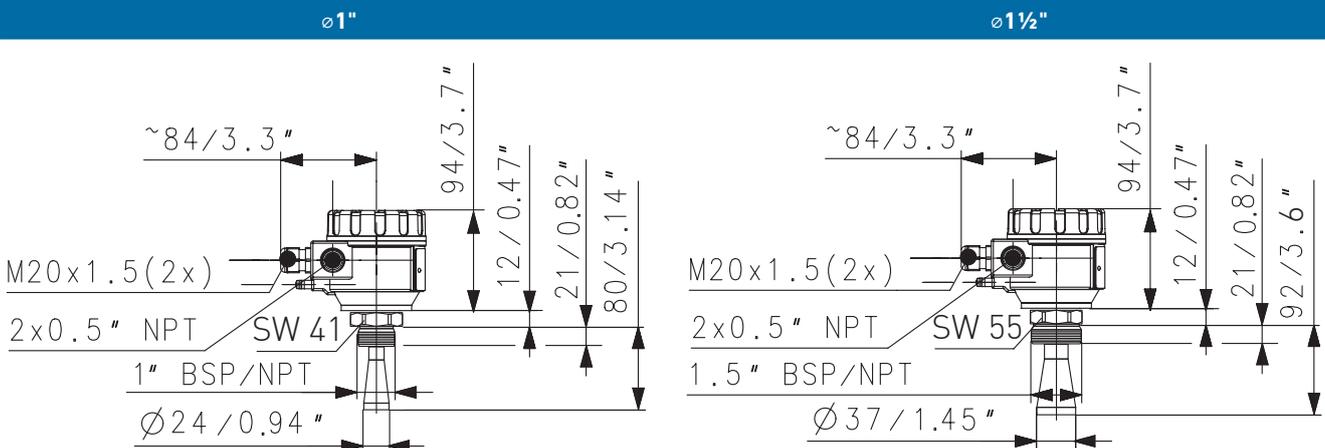


### 3.5 Dimensions

#### Encapsulated antenna



#### Stainless steel antenna, plastic housing



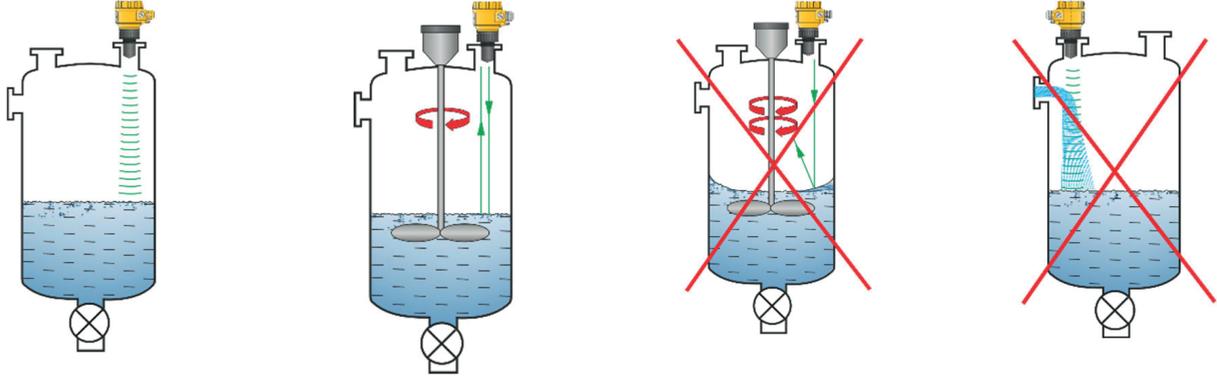
## 4 Installation

### 4.1 Mounting

#### 4.1.1 Level measurement applications

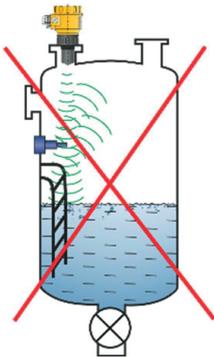
##### Positioning

The optimal location for Type 2298 (for a cylindrical tank) is at radius  $r = (0.3...0.5) R$ . It is always advisable to consider the radiation cone angle. The liquid surface must be perpendicular to the axis of the device. Under no circumstances place the device near the inlet opening! Improper placement may lead to malfunctions. In the case of enclosed antenna designs, the possibility of antenna front surface humidity should be minimized.



##### Obstacles

It is essential to avoid objects (pipes, ladders, structural elements, thermometers, etc.) entering the radiation cone.

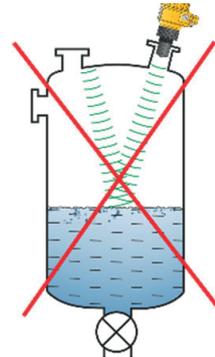


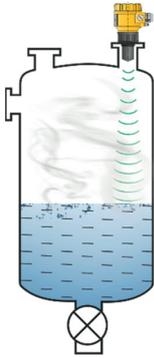
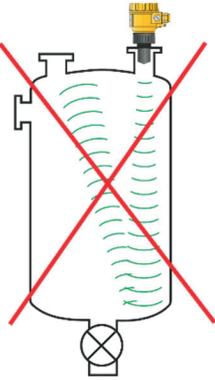
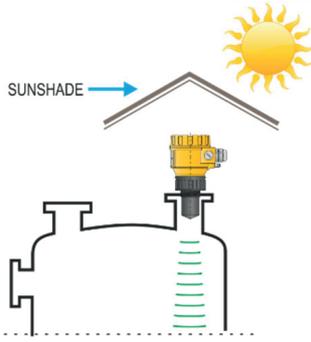
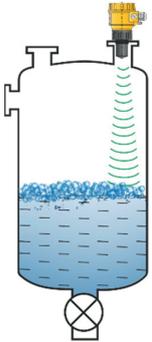
### ⚠ CAUTION!

If necessary, programming can block up to 4 interfering echoes in the Type 2298 threshold settings!

##### Alignment

The plane of the process connection must be parallel to the measured surface within  $\pm 2...3^\circ$ .



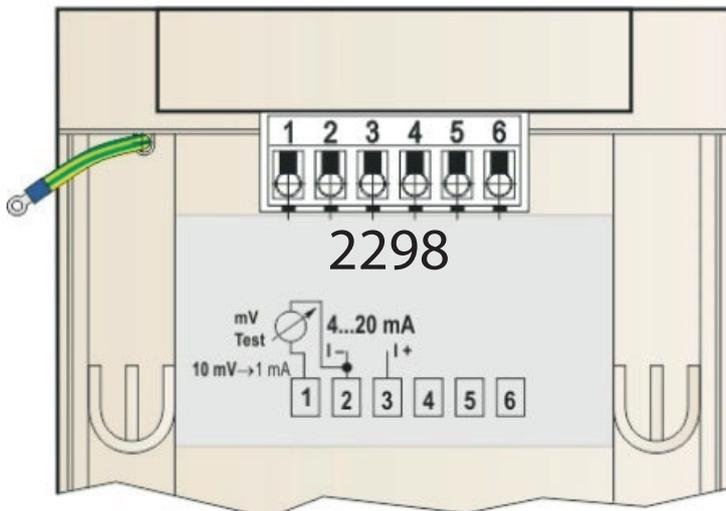
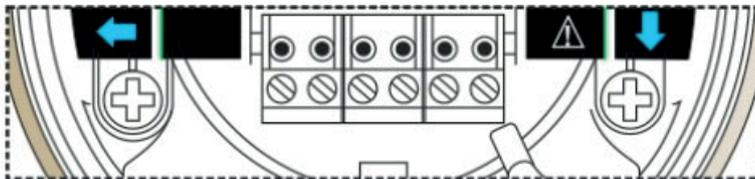
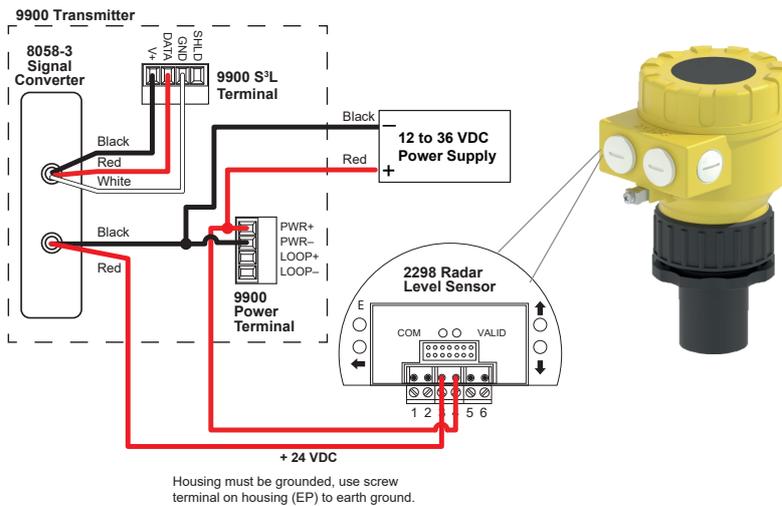
Gases / Steam	Empty Tank	Temperature	Foam
<p>In a closed (especially outdoors, exposed to direct sunlight) tank, vapors/gases above the liquid may reduce the millimeter-wave signal transmission.</p>	<p>Especially in the case of tanks with convex or conical bottoms or tanks with equipment (e.g., heating element, mixing paddle) at the bottom, the device may indicate an incorrect level when draining completely. It is because the tank bottom or objects at the bottom of the tank scatter or reflect the millimeter waves emitted to a certain extent, or the lower signal level of the scattered radiation interferes with itself in the tank. At least 100 mm (3.9") of liquid must cover these interfering devices or the convex or conical tank bottoms for a reliable measurement.</p>	<p>The sensor must be protected from direct sunlight to avoid exceeding the highest permitted temperature.</p>	<p>Foam on the measured surface may prevent millimeter-wave level measurement. The sensor should be mounted in a position below where the formation of foam is the smallest.</p>
			

#### 4.1.2 Flow measurement applications

- The instrument can be used for open channel flow measurement with the flumes and weirs.
- The distance of the sensor from the surface must be adjusted, taking into account the maximum level to be measured and the proximity linearization error curve.
- The sensor must be positioned on the longitudinal axis of the restricting element at a location determined by the characteristics of the restricting element. This point is marked on Parshall flumes.
- Foam may form on top of the flowing liquid which may affect the measurements. The liquid's surface must be exposed in front of the sensor to obtain a good echo.
- The sensor must be fixed so that it cannot move.
- The correct construction of the upstream and downstream sections of the measurement channel is of utmost importance for the accuracy of the measurement.
- The accuracy of volume flow measurement based on the level change also depends on the size and design of the restrictive element (channel or weir) used and the surface quality of the flowing liquid (ripple, foam). Therefore, flow measurement accuracy is necessarily lower than the accuracy achievable with level measurement.
- The sensor must be protected from direct sunlight by a cover to prevent the sensor from exceeding the maximum permitted temperature.

## 4.2 Wiring

### 4.2.1 Wiring in regular, non-hazardous environments



Pin no.	Assignment
1	(+) mV Test
2	(-) 4-20mA loop current + supply (HART)
3	(+) 4-20mA loop current + supply (HART)
4	Not Assigned
5	Not Assigned
6	Not Assigned

1. Remove the cover of the device housing.
2. Insert the cable through the cable gland into the terminal block.
3. Strip approximately 80 mm (3.15") of the insulation of the cable and remove approximately 4 mm of the insulation of the wires. Cut the shielding of the signal cable.
4. Connect to connections 2 and 3 of the terminal block according to the marked polarity.
5. Pull the cable back with about 10 mm (0.4") of the cable insulation remaining in the cable gland. Tighten the socket locking nuts with two wrenches.
6. Arrange the wiring in the housing.
7. Put the cover back on.

### ⚠ CAUTION!

#### Insulation test with high voltage!

The insulation test with a test voltage of 500 V AC is prohibited due to the internal electronic overvoltage protection.

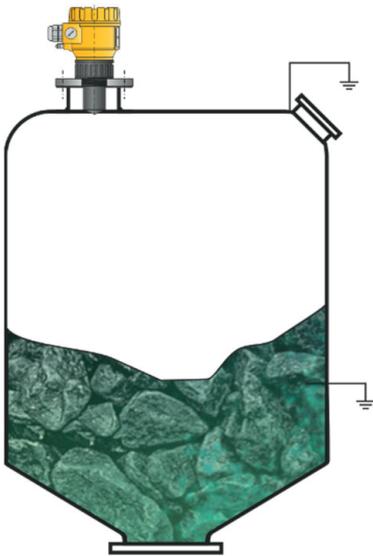
- Insulation test with lower voltage only.

#### 4.2.2 Connecting (grounding) to an equipotential network (EPH)



- ▶ Grounding connector (EP) on the side of the enclosure, maximum wire size: 4 mm<sup>2</sup> (AWG12).
- ▶ The instrument enclosure must be grounded to a  $R \leq 1 \Omega$  resistive ground.
- ▶ The shield of the measuring cable must be grounded in the instrument room.
- ▶ The measuring cable should not be routed near high-power cables, as shielding does not protect against switching harmonics.

#### 4.2.3 Electrostatic Discharge (ESD)



The device is protected against 4 kV ESD.

### **⚠ WARNING!**

#### **Additional ESD protection required!**

The internal protection of the instrument against ESD cannot protect the entire measuring system against electrostatic discharge.

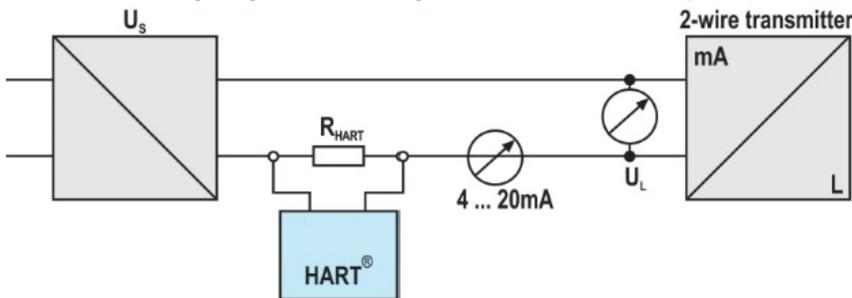
- ▶ In all cases, it is the user's responsibility to ensure the grounding of the tank and the measured material.

### 4.3 Network Design

#### 4.3.1 Available interfaces

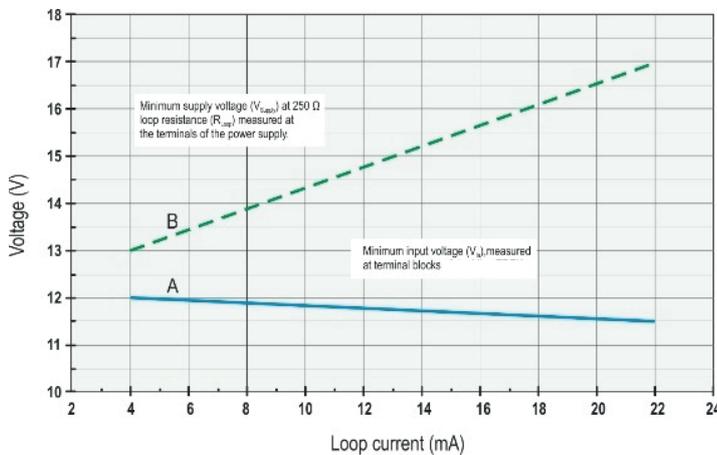
- HART® USB modem (e.g. SAT-504)
- Display unit

#### 4.3.2 Designing a measuring network in a non-explosive environment



Power supply	
Nominal voltage	24 V DC
Maximum voltage ( $U_{in}$ )	36 V DC
Minimum voltage ( $U_{in}$ )	Depends on the load impedance. (See diagram)
Loop resistance, $R_{loop}$	$R_{HART} + R_{cable} + R_{ammeter}$
Minimum RA	0 $\Omega$
Maximum RA	750 $\Omega$
RHART resistance for HART® communication	250 $\Omega$ (recommended)

#### 4.3.3 Power supply voltage



Pos.	Designation
A	Minimum voltage at the input terminals of the device
B	Minimum supply voltage (voltage across the device and the 250 $\Omega$ loop resistor)

#### Example for calculating the supply voltage:

The required minimum supply voltage at  $I_{min} = 4 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} * \text{loop resistance}) = 11.5 \text{ V} + (4 \text{ mA} * 0.25 \text{ k}\Omega) = 12.5 \text{ V}$$

The required minimum supply voltage at  $I_{max} = 22 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} * \text{loop resistance}) = 11.5 \text{ V} + (22 \text{ mA} * 0.25 \text{ k}\Omega) = 18.5 \text{ V}$$

Therefore, in the case of a loop resistance of 250  $\Omega$ , the 17 V supply voltage is just sufficient for the whole 4...20 mA in the measurement range.

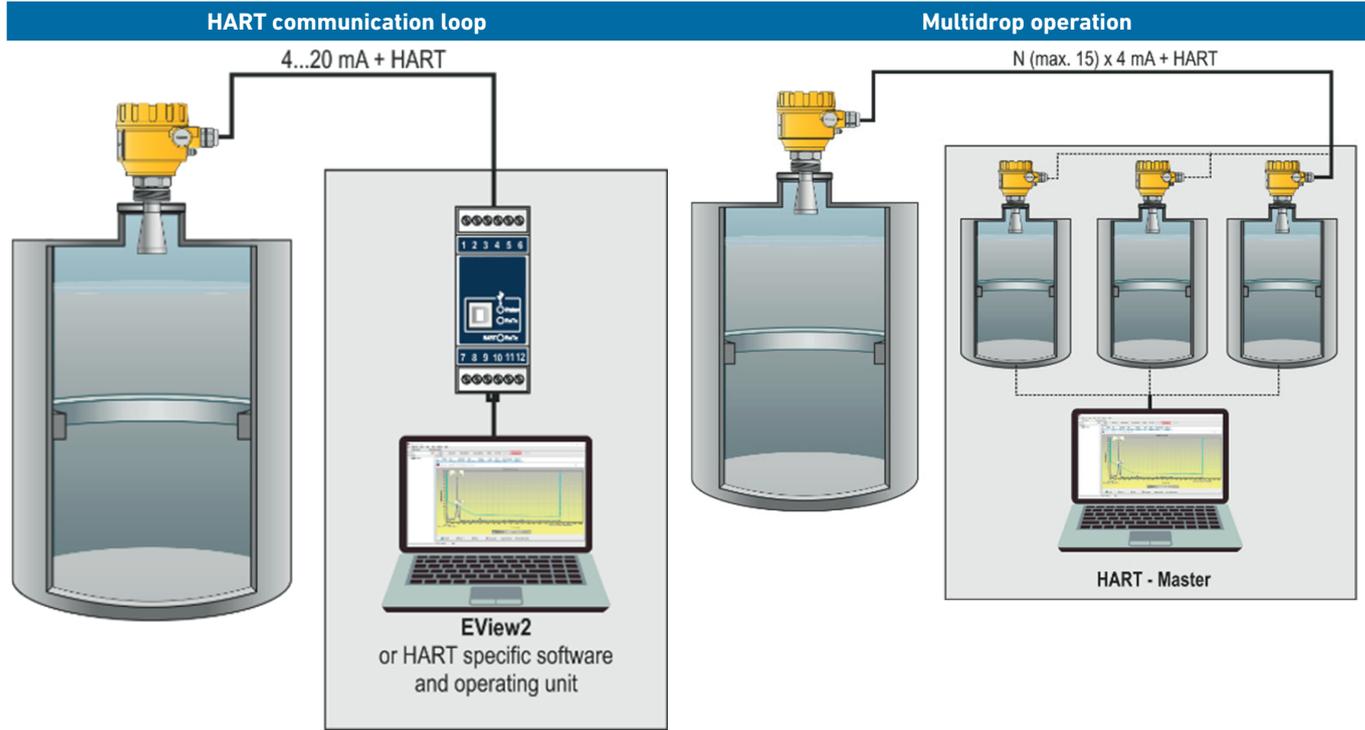
### 4.3.4 BUS (HART®) communication

The device can be used in two modes:

- Current loop and HART®
- Multidrop, HART® protocol

The EView2 software support the both modes. In accordance with the Rosemount Standard, HART® communication can be used between the Type 2298 as a “slave” and the HART® master as a point-to-point connection.

#### Communication modes



If the device is set to current transmission (4...20 mA, “0” HART short address) only one device can be used in the HART communication loop.

In the case of a multidrop operation (4 mA), several devices (up to 15) can be connected in a HART communication loop. The short address of the device must be other than 0.

## 5 Programming

### 5.1 Overview

#### 5.1.1 Commissioning and setting up

GF Piping Systems Ltd. delivers type 2298 with factory settings. Application-specific programming is performed by the operator. The measurement starts within 10 seconds of switching on.

### CAUTION!

#### **Wrong settings lead to incorrect measurement results!**

The instrument starts with a current consumption of 3.5 mA after switching on. In this case, the instrument measures using the factory default settings. The factory default settings are suitable for checking functionality and simple measurement tasks but the device's full potential can only be used with the correct programming tailored to the requirements of the measured process.

- ▶ The instrument must be set according to the requirements of the respective application.

#### 5.1.2 Access methods

The HART interface of the type 2298 lets the user to access and program all device parameters. The parameter set can be accessed in the following ways:

- Plug-in display unit
- EView2 software

These methods differ in many aspects. This programming guide only discusses the method involving EView2. For detailed information, refer to the descriptions of the particular access methods.

#### **Advanced parameters**

Some rarely used parameters cannot be set directly from the graphical interface. Instead, they can be changed referring to the parameter number via EView2 at the following path.

Method
EView2    Advanced mode → Parameters

## 5.2 Configuring the measurement

### 5.2.1 P00 Unit system, default units, regional parameter

FACTORY DEFAULT: 0000

If parameter P00 is changed, the device reverts the entire parameter set to the factory default values of the new unit system. Therefore, all parameters must be set again!

<b>P00</b>	<b>a</b>
Display	BASIC SETUP → APPLICATION
EView2	Application → Operating mode
<b>a</b>	<b>Mode</b>
0	Normal
1	High-sensitivity

<b>P00</b>	<b>b</b>
Display	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → DISTANCE UNITS
EView2	Application → Engineering units
<b>b</b>	<b>Unit</b>
	<b>Metric (EU)</b> <b>Imperial (US)</b>
0	m    ft
1	cm                                        inch
2	mm                                       inch

<b>P00</b>	<b>c</b>
Display	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING SYSTEM
EView2	Application → Calculation system
<b>c</b>	<b>Region / Unit system</b> <b>Regional parameter</b>
0	EU / Metric                                      EU, United Kingdom, Albania, Andorra, Azerbaijan, Australia, Belarus, Bosnia and Herzegovina, Canada, Liechtenstein, Moldavia, Monaco, Montenegro, New Zealand, Northern Macedonia, Norway, San Marino, Saudi Arabia, Serbia, Switzerland, Turkey, Ukraine
1	US / Imperial                                    USA
2	Region 2 / Metric                              Brazil, Japan, South Korea,
3	Region 2 / Imperial                            Taiwan, Thailand
4*	Region 3 / Metric                              India, Malaysia, South Africa
5*	Region 4 / Metric                              Russia, Kazakhstan

\* The accuracy of ±2 mm is not guaranteed for Region 3 and Region 4 settings.

<b>P00</b>	<b>d</b>
Display	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TEMPERATURE UNITS
EView2	Measurement configuration → Temperature
<b>d</b>	<b>Region / Unit system</b>
0	°C
1	°F

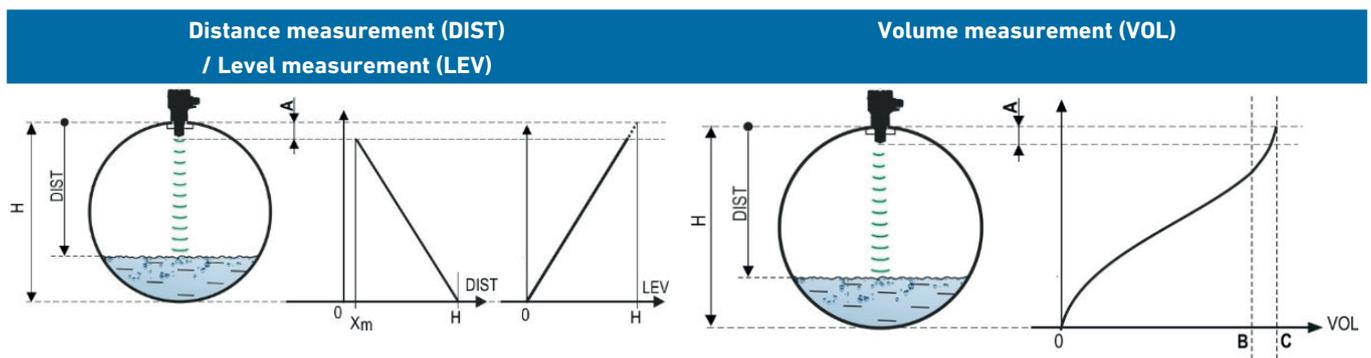
### 5.2.2 P01 Output source

FACTORY DEFAULT: 1011

P01ba defines the source of the primary output value (HART – PV), which also defines the value transmitted on the analog current output. The device automatically selects the measurement mode according to the selected output source. The device measures the level's distance. The other quantities are calculated based on the specified tank parameters and material characteristics.

P01		ba	
Display	MEASUREMENT CONFIGURATION		
	→ PV. Mode		
	→ SV. Mode		
EView2	Measurement configuration → Measurement mode		
SV	PV	Output data / measuring mode	Parameters
'dc'	'ba'		
10		Distance	–
11		Level	P04
12		Volume	P04, P40...45
13		Weight	P04, P32, P40...45
14*		Flow	P04, P40...45, P46
15		Empty Volume	P04, P40...45, P47
16		Level%	P04
17		Volume%	P04, P40...45
40		TEMP	–
41		TOT1	–
42		TOT2	–

\* Cannot be selected in Volume (12, 17), Weight (13), and Empty Volume (15) measuring modes.



DIST: Currently measured distance  
 A: Shortest measurable distance (P05)  
 H: Longest measurable distance, it is also the zero-level distance (P04)

Volume measurement (VOL)  
 DIST: Currently measured distance  
 A: Shortest measurable distance  
 H: Zero-level distance  
 B: Volume associated with the highest measurable level  
 C: Tank's total volume

### 5.2.3 P02 Output units

FACTORY DEFAULT: 2021

The device calculates the volume, weight, and volume flow over a unit of time using a level-dependent (non-linear) function using P40 or an output correction table (OCT). This parameter also determines the unit of measure for the "Output" column of the OCT table. The TOT value in flow measurement mode totalized (total) amount flowed. The distance, level, and temperature units can be selected in parameter P00.

P02 a		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS	
EView2	Measurement configuration → Mass Units	
a	Weight unit Metric (EU)	Imperial (US)
0	kg	lb
1	ton	US ton
2	US ton	metric ton

\* Appears only if an output variable (PV, SV, TV, QV) is weight!

P02 b		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → VOLUME UNITS	
EView2	Measurement configuration → Volume Units	
b	Volume Metric (EU)	Imperial (US)
0	liter	gallon
1	hL	ft <sup>3</sup>
2	m <sup>3</sup>	barrel
3	million lite*	million gallon*

\* Appears only if PV, SV, TV, or QV is set to FLOW!

\* Use is not recommended for flow measurement (in HART transmission it can only be interpreted in conjunction with reading an application-specific code). Except for MGD.

P02 c		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TIME UNITS	
EView2	Measurement configuration → Time Units	
c	Time	
0	Second	
1	Minute	
2	Hour	
3	Day	

\* Appears only if PV, SV, TV, or QV is set to FLOW!

P02 d		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TOT UNITS	
EView2	Measurement configuration → TOT Units	
d	TOT Metric (EU)	Imperial (US)
0	liter	gallon
1	hL	ft <sup>3</sup>
2	m <sup>3</sup>	barrel
3	million lite*	million gallon*

\* Appears only if PV, SV, TV, or QV is set to FLOW!

\* Use is not recommended for flow measurement (in HART transmission it can only be interpreted in conjunction with reading an application-specific code). Except for MGD.

### 5.2.4 P03 Maximum sensing distance

FACTORY DEFAULT: See Xmax + 30 cm (1 ft).

The maximum sensing distance measured from the process connection. The device evaluates level signals only within the specified distance. The maximum sensing distance is type-specific. See the Xmax column (+30 cm [+1 ft]) of the type-specific measurement distance table below. Smaller values can be set. The minimum value is parameter P05 + 30 cm (1 ft). It is not necessary to set this parameter. The device automatically selects the detection distance based on the zero-level distance specified in P04, within the limits of P03.

P03	
Display	MEASUREMENT CONFIGURATION → SENSING DIST.
EView2	Measurement configuration → Sensing Distance
Type-specific measuring distance	
Minimum Xmin*	Maximum Xmax*
0.056 m (2.2")	10 m (33 ft)
0.070 m (2.75")	10 m (33 ft)
0.070 m (2.75")	20 m (66 ft)
0.069 m (2.7")	10 m (33 ft)
0.080 m (3.15")	10 m (33 ft)
0.080 m (3.15")	20 m (66 ft)
0.115 m (4.53")	30 m (98.5 ft)

\* From the plane of the process connection.

### 5.2.5 P04 Zero-level distance (tank height – H)

FACTORY DEFAULT: See Xmax in the table

**This parameter must always be set, except for distance measurement.**

The zero-level distance (P04) is the distance between the sealing plane of the process connection and the designated zero level of the level measurement (e.g., the bottom of the tank). The device calculates the level value from the P04 value by subtracting the measured level distance. The device automatically sets the measuring distance within the maximum sensing distance (P03). The distance given here is denoted by 'H' in the figures and formulas. The maximum distance that can be measured (Xmax) is in the measuring distance table above, depending on the selected type. The set zero-level distance can be greater than the maximum measuring distance but not exceeding 60 m (200 ft).

Since the level measured by the device is the calculated difference between the P04 set for the given application and the distance (DIST) measured by the device, it is important to specify the zero-level distance (H) accurately.

P04	
Display	CALCULATION → ZERO-LEVEL DISTANCE
EView2	Measurement configuration → Zero-level distance

### 5.2.6 P05 Close-end blocking (dead-zone)

FACTORY DEFAULT: See Xmax in the table

The dead-zone (starting from the process connection of the transmitter) is the range within which the device cannot measure due to its physical limitations (antenna insertion length). This is the minimum measuring distance of the device, and it is type-dependent. See the Xmin column of the type-specific measuring distance table above.

Close-end blocking is the user-defined extension of the dead zone, within which the device does not consider any echoes. This, e.g., enables the exclusion of objects interfering with the measurement close to the sensor. Close-end blocking cannot be less than Xmin.

P05	
Display	MEASUREMENT CONFIGURATION → NEAR BLOCKING
EView2	Measurement configuration → Minimum (P05)

### 5.2.7 P06 Far-end blocking

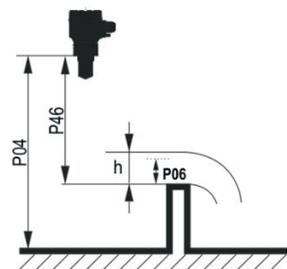
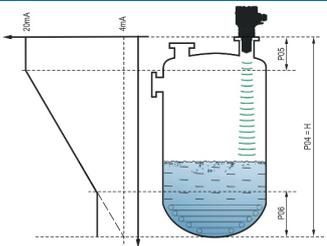
FACTORY DEFAULT: 0.0

In parameter P06, we can specify a level value below which the output will no longer follow any further level decrease. Far-end blocking is used when objects at the bottom of the tank (mixer, heating coil, funnel, etc.) cause measurement uncertainty within this range, e.g., because interfering echoes cannot be safely distinguished from the echoes of the measured surface. If an echo falls within the far-end blocking range ( $LEV < P06$ ), the device sends a special signal and keeps the level value defined here on the output (see figure). The "Echo in far-end blocking range" flag indicates that the echo is in the far-end blocking zone. Regardless of this, the "VALID" flag is active, but the "HOLD" flag remains inactive.

Far-end blocking can be deactivated with  $P06 = 0$ . Min. value: 0 / max. value:  $P04 - P05 - 5 \text{ cm (2")}$

P06	
Display	MEASUREMENT CONFIGURATION → FAR BLOCKING
EView2	Measurement optimization → Far end (P06)

A.) Level or volume measurement	B.) Open-channel flow measurement
---------------------------------	-----------------------------------



- If the level drops below the value of P06: It keeps a level value corresponding to P06 on the output and calculates the derived values from it.
  - If the level goes above the far-end blocking limit: In level or volume measurement mode, the programmed tank dimensions are valid, so far-end blocking does not affect the measured or calculated values.
- Far-end blocking is usually applied to those low-level values, below which exact volume flow cannot be calculated.
- If the level in the flume drops below the blocking value:
    - The current loop output holds the value corresponding to  $Q = 0$ .
    - For 0-value transmission via HART "No Flow" or for displaying 0.
  - If the level in the flume rises above the blocking value: Flow value is calculated using the parameters specified in the program, so remote blocking does not affect measured values.

## 5.3 Current loop output

### 5.3.1 P08 Manual output current value

FACTORY DEFAULT: 4.0

If the analog current loop output mode (P12b) is set to "Manual," the output current takes the value specified here, and the analog transmission switches off. A value between 3.8...20.5 mA is specified in this parameter. Caution! The device automatically switches to "Manual" current output mode when a new value is set in parameter P08. When 0 is entered, the device switches to "Automatic" current transmission mode (P12b = 0) and resets the value of parameter P08 to the factory setting.

In HART multi-drop mode (see parameter P19), the current loop output is fixed at 4 mA, as per standard, and the manual output current value (P08) does not apply.

#### P08

Display	OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → FIX CURRENT VALUE
EView2	Current output → Fix output current (P08)

### 5.3.2 P10 The value of the transmitted quantity assigned to 4 mA output current

FACTORY DEFAULT: 0.0

In the case of "Automatic" mode of the analog current output, it is the PV value assigned to 4 mA (usually the lower limit of the measuring range in the case of level measurement). The device scales the (HART – PV, see P01) output value to the analog current output 4...20 mA range using the values specified in parameters P10 and P11.

#### P10

Display	OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → PV VALUE OF 4 mA
EView2	Current output → Assignment of 4 mA - PV

### 5.3.3 P11 The value of the transmitted quantity assigned to 20 mA output current

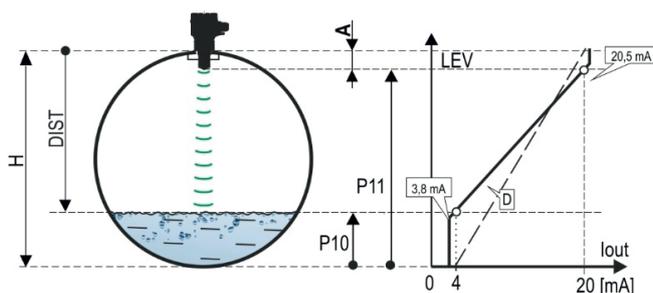
FACTORY DEFAULT: Xmax (See table of P03)

In the case of "Automatic" (current transmission) mode of the analog current output, it is the PV assigned to 20 mA (usually the upper limit of the measurement range in the case of level measurement). The device scales the (HART – PV, see P01) output value to the analog current output 4...20 mA range using the values specified in parameters P10 and P11. The values can be assigned inversely. (For example, 4 mA to 1 m [3.3 ft] level and 20 mA to 10 m [33 ft] level, or vice versa 20 mA to 1 m [3.3 ft] level and 4 mA to 10 m [33 ft] level.)

#### P11

Display	OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → PV VALUE OF 4 mA
EView2	Current output → Assignment of 4 mA - PV

#### A.) Level or volume measurement



Pos.	Designation
A	Shortest measurable distance
B	P10, P11 diagram valid for factory default settings

### 5.3.4 P12 Analog current loop output mode

FACTORY DEFAULT: 0000

Error current mode: the device indicates the error state on the current output according to the setting below. The error indication set as below persists until the error is cleared.

<b>P12 a</b>	
Display	OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → ERROR MODE
EView2	Current output → Error indication by the current output
<b>a Error current mode</b>	
0	HOLD (holding last valid value)
1	3.8 mA
2	22 mA

<b>P12 b</b>	
Display	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → VOLUME UNITS
EView2	Measurement configuration → Volume Units
<b>b Analog current output mode:</b>	
	<b>Analog current output mode</b>
	<b>Description</b>
0	Automatic (current transmission) The value of the output current is calculated from the measured value using the parameters P10 and P11. The output of the transmitter is active.
1	Manual The value of the output current is not calculated from the measured value. Instead, a fixed output current (P08) is sent to the output. In this mode, the setting of the fault current mode is irrelevant. Multi-drop HART communication mode 4 mA (P19) override!

Startup mode: when switching on or restarting the 2298 after a power failure, the current is transmitted until the device starts measuring. It is recommended to set it to the fault current of the system. For periodic applications, selecting the “Fast” recovery mode is recommended to shorten the measurement cycle time.

<b>P12 c</b>	
Display*	BASIC SETUP → STARTUP CURRENT
EView2	Outputs → Startup current
<b>c Startup mode</b>	
	<b>Initial current</b>
	<b>Resume time [s]</b>
0	< 3.8 mA (Normal) 12...16*
1	> 22 mA (Fast) 3...4*

\* Depending on the radar parameters. Note that it also depends on the conditions of use and how long after resuming operation the instrument will find an echo that can be evaluated.

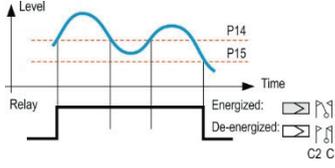
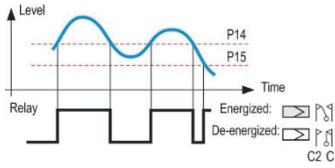
## 5.4 Relay output (optional)

### 5.4.1 P13 Relay function

FACTORY DEFAULT: 0001

P13 a		
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY MODE	
EView2	Outputs → Relay output → Relay mode	
a	Operating mode	Description
0	By PV (P14-P15-P16)	The operating mode of the RELAY optionally built into the device can be set with this parameter. If it is set to "by PV," the RELAY operates based on the triggering (P14) and releasing (P15) values set.
1	"No ECHO" (echo loss): C1 = "On" (release)	
2	"No ECHO" (echo loss): C2 = "On" (energize)	The "No ECHO" setting enables a switched (relay contact) error signal to the process controller.
3	FLOW impulse (P17)	
4	C1 error (release)	
9	OFF	Caution! When the device is de-energized, the relay releases, so C1 is ON.

Operating mode: only relevant for operation by PV (P13a = 0)

P13 b				
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY FUNCTION			
EView2	Outputs → Relay Function			
b	Function	Description	Programmable parameters	Description
0	Hysteresis		P14, P15 At least 20 mm (0.787") hysteresis required between P14 and P15. P14 > P15 – normal operation P14 < P15 – inverted operation	The basic switching method of the RELAY set to "PV" mode can be adjusted.
1	Window comparator		P14, P15 At least 20 mm (0.787") hysteresis required between P14 and P15. P14 > P15 – normal operation P14 < P15 – inverted operation	

FLOW impulse constant's (P17) unit (if P13:a = 3)

P13 c		
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → → VOLUME/PULSE UNIT	
EView2	Outputs → Relay output → Relay parameters → → Pulse constant unit	
c	FLOW impulse constant's	
	Metric (EU)	Imperial (US)
0	m <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>
1	liter	US gallon
2	liter	GB gallon

### 5.4.2 P14 Relay parameter – Relay on value

FACTORY DEFAULT: 0

The measured PV value at which reaching the upper limit value is indicated on the RELAY output.  
Adjustable value range: Value is adjustable according to PV setting range.

P14	
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → ENERGIZED VALUE
EView2	Outputs → Relay output → Relay parameters → Energized value

### 5.4.3 P15 Relay parameter – Relay off value

FACTORY DEFAULT: 0

The measured PV value at which reaching the lower limit value is indicated on the RELAY output.  
Adjustable value range: Value is adjustable according to PV setting range.

P15	
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DEENERGIZED VALUE
EView2	Outputs → Relay output → Relay parameters → De-Energized value

### 5.4.4 P16 Relay parameter – Relay off value

FACTORY DEFAULT: 0

If the PV measurement value has reached the lower or upper switching value or an error has occurred in the case of an error signal, the actual RELAY operation is activated after this time, or after this time, a change is visible on the output.  
Adjustable value range: 0...999 s.

P16	
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DELAY
EView2	Outputs → Relay delay time

### 5.4.5 P17 Relay parameter – Flow parameter value

FACTORY DEFAULT: 1

In the case of FLOW, the relay gives a pulse per volume unit specified here. The volume unit is set in parameter P13:c. The pulse width is 100 ms.

The guaranteed maximum pulse density: < 3 seconds.

P17	
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → VOLUME/PULSE VALUE
EView2	Outputs → Relay output → Relay parameters → Pulse constant

## 5.5 Digital communication

### 5.5.1 P19 HART short address (device address)

FACTORY DEFAULT: 0

A unique device address by which the device is identified and managed via HART.

#### P19

Display OUTPUT SETUP → DIGITAL OUTPUT → ADDRESS

EView2 Device Identification → HART Device Short Address

#### Description

0	Analog current loop output is active (current transmission via 4...20 mA)
15	Analog current loop inactive (no current transmission, fixed 4 mA), multi-drop

## 5.6 Measurement optimization

### 5.6.1 P20 Damping Time

FACTORY DEFAULT: 40

Damping time reduces unwanted fluctuations in displaying the measured data (e.g., ripples). If the level jumps, the transmitted value reaches 98% of the jump at this time. Unit: second (s). Value range: 0...999 s.

#### P20

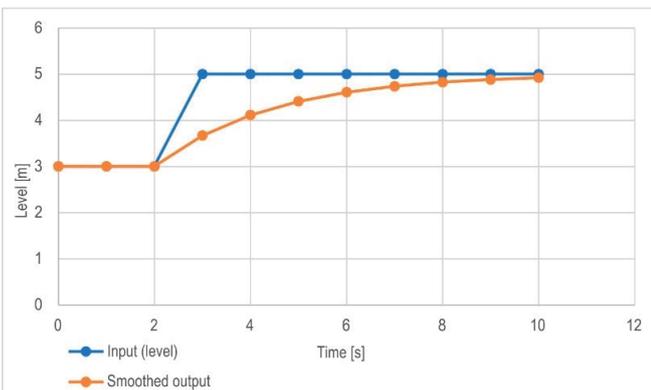
Display MEAS. OPTIMIZATION → DAMPING TIME

EView2 Measurement optimization → Damping time

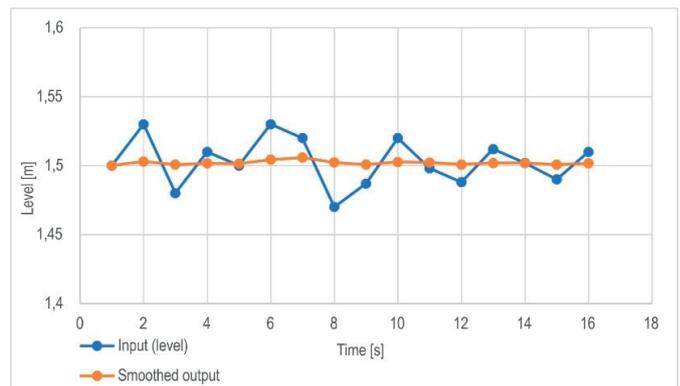
#### Damping Time

	For testing	Recommended
Barely or non-volatile/ waving media	0 s	2 s
Highly volatile / strongly waving liquid	> 6 s	> 10 s

Damping example 1



Damping example 2



Damping time = 10 s  
Level change (level) = 2 m (6.6 ft)

Damping time = 40 s  
Level change = 2...3 cm (0.39"...0.79") ripple  
If a higher degree of undulation is expected in the measured liquid column, it is recommended to set a higher damping time. This way, the fluctuation of the value of the transmitted level can be reduced.

### 5.6.2 P22 User slope correction factor (actual/measured)

FACTORY DEFAULT: 1.0

The parameter P22 corrects the transmitted quantity according to the distance. If the value measured by the device differs from the value under real conditions, this multiplier can be used to refine the result. The output value is multiplied by the number set here. By default, the multiplier (1) does not modify the output.

Value range: 0.7...10

P22	
Display	CALCULATION → USER SLOPE MULTIPLIER
EView2	Measurement optimization → Velocity user correction factor

### 5.6.3 P25 Echo selection

FACTORY DEFAULT: 00

The parameter P25a sets the echo selection strategy. Automatic operating mode is suitable for most applications. For special application requirements, a specific echo selection can be set as required.

P25 a	
Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO SELECTION
EView2	Measurement optimization → Echo selection → Selection of Echo...
a Echo selection within measuring window	
0	Automatic
1	First
2	Second
3	Largest
4	Last

### 5.6.4 P26/27 Level tracking speed

FACTORY DEFAULT: 600 m/h (1 970 ft / h)

The level tracking speed is the fastest level change speed that the device can continuously track. The device will only follow a level change slower than the set value. If the device senses a level signal change faster than this value, it assumes it is the result of a measurement error (e.g., condensation), it will not accept it, and the outputs will show the last valid value. Suppose this resulted from an incorrect measurement, and the result of the next measurement is plausible based on the set maximum speed. Then hold is canceled, and the actual measured level takes effect. If the rapid change in level was actually real, the device recalculates with each measurement whether the currently measured level is within the range determined by the product of the tracking speed and the elapsed time. If it is within the range, it cancels the hold, and the output adjusts to the new value according to the set damping parameter. Setting the level tracking speed is important when technological processes, especially during filling or discharging, produce interfering factors (e.g., ripples, foaming) that affect measurement stability. The set level tracking speed must be higher than the maximum filling/discharging speed prescribed by the technology. By entering it correctly, measurements during filling and discharging become more reliable.

**Note: In tanks with a conical or pyramidal bottom, the level change rate at the bottom of the tank increases significantly due to the shape of the tank.**

In this parameter pair, the filling and discharging speed can be set separately:

- P26 – Level rising rate (filling speed)
- P27 – Level descent rate (emptying speed)

The parameter's unit of measure: metric: [m/h]; US: [ft/h].

<b>P26/27</b>	<b>a</b>
Display	MEAS. OPTIMIZATION → LEVEL TRACK SPEED → FILLING SPEED → EMPTYING SPEED
EView2	Measurement optimization → Level → → Level elevation rate (filling speed) → Level descent rate (emptying speed)

### 5.6.5 P28 Measurement loss handling

FACTORY DEFAULT: 0010

<b>P25</b>	<b>a</b>
Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT MODE
EView2	Measurement optimization → Measurement loss management → Echo loss handling
<b>a</b>	<b>Echo loss ("no-Echo") handling</b>
0	Hold for the period in the P28b decade.
1	Hold (indefinitely)
2	Filling simulation (at detected speed)
3	Filling simulation (at P26/P27 maximum speed)
4	Tank empty (DIST = maximum / LEV = 0)
5	Tank full (DIST minimum / LEV = maximum)

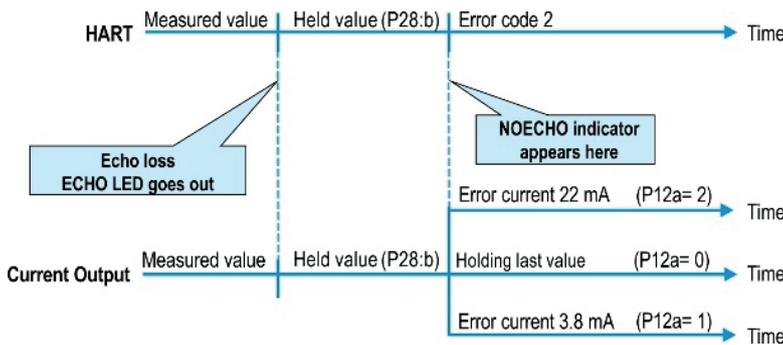
**Error indication delay:**

This parameter defines the time elapsed between the occurrence of the error and the issued error signal (error current). During the delay, the output is holding the last valid measured value. The function is available for current output only if the error signal is set to a lower (3.8 mA) or upper (22 mA) error current.

When the error is gone, the device returns to measuring mode after the set delay.

<b>P25 b</b>	
Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT HOLD TIME
EView2	Measurement optimization → Measurement loss management → Error delay
<b>b Error indication delay</b>	
0	No delay
1	10 sec
2	20 sec
3	30 sec
4	1 min
5	2 min
6	5 min
7	15 min

**Notes**



During a short echo loss, the last value is held in transmission for a period set in P28:b. After that, it is transmitted via HART on bit 0 of DSE\* according to P12:a on the current loop output.

\* DSE – “Device Specific Error” indicator bits (HART). See Chapter Troubleshooting.

**5.6.6 P32 Specific density of the measured medium**

FACTORY DEFAULT: 1.0

If the device is set to weight transmission, the specific density of the material (medium) stored in the tank must be entered here for the weight calculation. The value is a relative ratio number (without a unit) compared to the density of water, i.e., 1 g/cm<sup>3</sup>.

Value range: 0.01...10

<b>P32</b>	
Display	CALCULATION → SPECIFIC GRAVITY
EView2	Measurement optimization → Specific gravity

### 5.6.7 P34 Specific density of the measured medium

FACTORY DEFAULT: 0

It is used for simple relative modification of the acceptance threshold value set in the Echo diagram, the value range of which is –4000...+4000. It can increase (positive value) or decrease (negative value) the device's noise suppression ability compared to the default setting. If the value is 0, there is no change compared to the set threshold value. (See Chapter Threshold mask).

P34	
Display	MEAS. OPTIMIZATION → THRESHOLD OFFSET
EView2	Measurement optimization → Threshold offset

## 5.7 Volume measurement

### 5.7.1 P40 Output value calculation method

FACTORY DEFAULT: 0000

A selection of typical tank shapes for volume measurement. The tank dimensions can be set using parameters P41...P45 (see figures below). In the case of the OCT setting, the tank shape must be specified in a table.

P40 ba		
Display	CALCULATION → TANK SHAPE	
EView2	Tank/Silo parameters → Tank shape	
ba	Tank shape	Parameters
00	Output Conversion Table (OCT)	See „6.5 The output conversion table (OCT) – (EView2 OC-Table)“ on page 48
b0	Vertical cylindrical tank with a convex bottom	P40+(b), P41
01	Vertical cylindrical tank with a conical bottom	P41, P43, P44
02	Vertical rectangular tank with a pyramidal bottom	P41, P42, P43, P44, P45
03	Horizontal cylindrical tank	P40(b), P41, P42
04	Spherical tank	P41

P40 b		
Display	CALCULATION → TANK SHAPE	
EView2	Tank/Silo parameters → Tank shape	
b	Tank/Silo parameters → Bottom shape	
0	Planar	Associating typical tank bottom shapes for the specific tank type to calculate the volume accurately. The exact form of the setting code can be seen in the drawings under parameters P41...45.
1	Slightly convex	
2	Strongly convex	
3	Hemispherical	

### 5.7.2 P41-45 Tank dimensions

FACTORY DEFAULT: 1.0

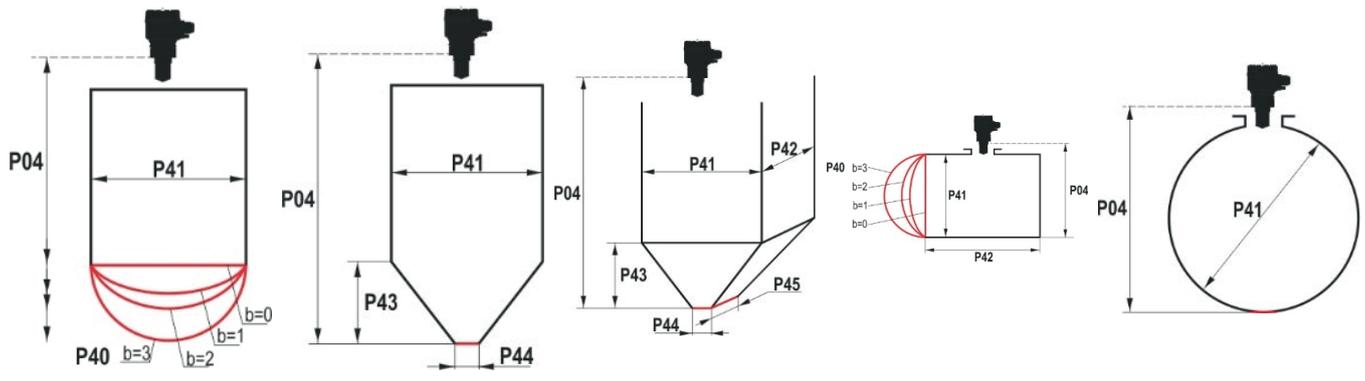
These are the size parameters for the tank shape selected in parameter P40 according to the dimensions shown in the drawings below.

**For proper operation, it is important to specify these dimensions accurately.**

**P41-45**

Display	CALCULATION → USER SLOPE MULTIPLIER
EView2	Measurement optimization → Velocity user correction factor

Vertical cylindrical tank with a convex bottom	Vertical cylindrical tank with a conical bottom	Vertical rectangular tank with a pyramidal bottom	Horizontal cylindrical tank	Spherical tank
--	---	---	-----------------------------	----------------



### 5.7.3 P47 Total tank volume

FACTORY DEFAULT: 0.0

The total tank volume is required for empty volume calculation (see parameter P01).

If one of the outputs (PV, SV, TV, or QV) is set to transmit "Ullage volume," then the total volume can be entered in this parameter to calculate the actual transmitted value. In this case, the transmitted data is the difference between the total volume and the actual medium volume. Its unit is the volume unit set in the P01b decade.

Value range: 0...999,999.

**P47**

Display	CALCULATION → TANK SHAPE
EView2	Tank/Silo parameters → Total tank volume

## 5.8 Open-channel flow measurement

### 5.8.1 P40 Volume flow measurement options

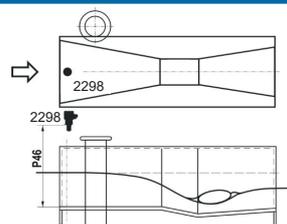
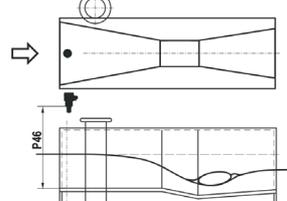
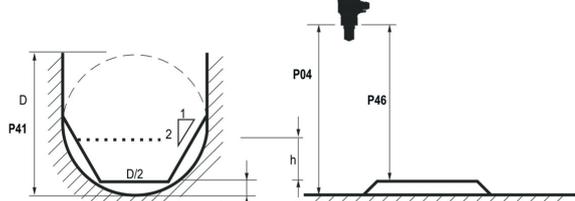
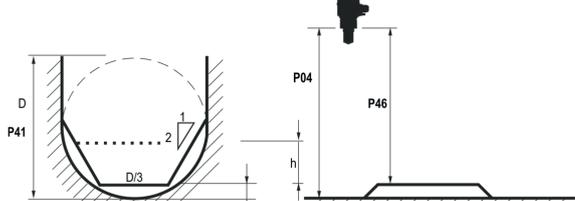
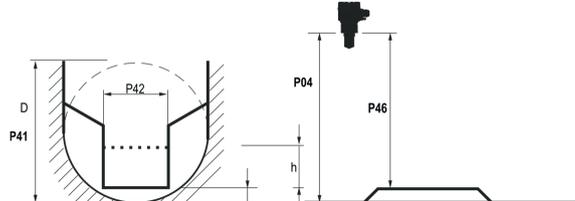
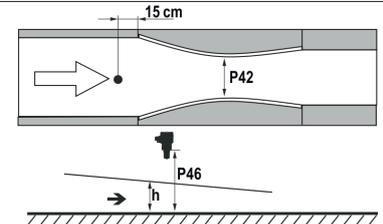
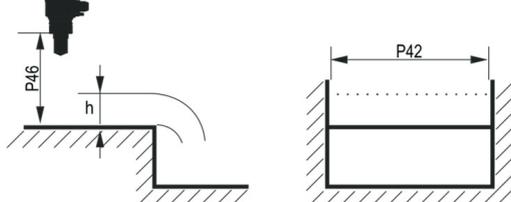
FACTORY DEFAULT: 0000

A selection of typical flume or weir shapes for open channel flow measurement. The flume or weir dimensions can be set using parameters P41...P45 (see figures below). In the case of the OCT setting, the flume or weir shape must be specified in a table.

P40		ba				
Display	CALCULATION → FLOW MEASUREMENT					
EView2	Flow measurement → Open channel flow measurement methods					
Flume, formula, data See Output Conversion Table						
ba	Type	Calculation formula	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]	Parameters
00	GPA-1P1	$Q [l/s] = 60.87 \cdot h^{1,552}$	0.26	5.38	30	P46
01	GPA-1P2	$Q [l/s] = 119.7 \cdot h^{1,553}$	0.52	13.3	34	P46
02	GPA-1P3	$Q [l/s] = 178.4 \cdot h^1$	0.78	49	39	P46
03	GPA-1P4	$Q [l/s] = 353.9 \cdot h^1$	1.52	164	53	P46
04	GPA-1P5	$Q [l/s] = 521.4 \cdot h^1$	2.25	360	75	P46
05	GPA-1P6	$Q [l/s] = 674.6 \cdot h^1$	2.91	570	120	P46
06	GPA-1P7	$Q [l/s] = 1014.9 \cdot h^1$	4.4	890	130	P46
07	GPA-1P8	$Q [l/s] = 1368 \cdot h^1$	5.8	1208	135	P46
08	GPA-1P9	$Q [l/s] = 2080.5 \cdot h^1$	8.7	1850	150	P46
09	Generic Parshall flume					P46, P42
10	Palmer-Bowlus (D/2)					P46, P41
11	Palmer-Bowlus (D/3)					P46, P41
12	Palmer-Bowlus (rectangular)					P46, P41, P42
13	Khafagi-Venturi					P46, P42
14	Weir					P46, P42
15	Rectangular or Bazin weir					P46, P41, P42
16	Trapezoidal weir					P46, P41, P42
17	Special trapezoidal (4:1) weir					P46, P42
18	V-shaped weir					P46, P42
19	Thomson (90°) weir					P46
20	Circular weir					P46, P41
21	Generic formula: $Q[l/s] = P41 \cdot h^{P42}$ , h [m]					P46, P41, P42
22	Generic formula: $Q[l/s] = P41 \cdot h^{P42}$ , h [P00:cb]					P46, P41, P42
30	4" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
31	6" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
32	8" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
33	10" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
34	12" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
35	15" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
36	18" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
37	21" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
38	24" Palmer-Bowlus (D/2)					P46

5.8.2 P41-45 Flume / weir dimensions

FACTORY DEFAULT: 0

Flume / weir dimensions																
P40= 00 . . . . 08	Parshall flume (GPA1-P1 through GPA-1P9) See details in the manual of the Parshall flume.															
P40= 09	<p>Generic Parshall flume</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P42 [m]</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,305 &lt; P42 (throat width) &lt; 2,44</td> <td>3,05 2,450</td> </tr> <tr> <td><math>Q(l/s) = 372 * P42 * (h/0,305)^{1,569 * P42}</math> 0,026</td> <td>4,57 2,400</td> </tr> <tr> <td>2,5 &lt; P42</td> <td>6,10 2,370</td> </tr> <tr> <td><math>Q(l/s) = K * P42 * h^{1,6}</math></td> <td>7,62 2,350</td> </tr> <tr> <td><math>P = 2/3 * A</math></td> <td>9,14 2,340</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15,24 2,320</td> </tr> </tbody> </table>	P42 [m]	K	0,305 < P42 (throat width) < 2,44	3,05 2,450	$Q(l/s) = 372 * P42 * (h/0,305)^{1,569 * P42}$ 0,026	4,57 2,400	2,5 < P42	6,10 2,370	$Q(l/s) = K * P42 * h^{1,6}$	7,62 2,350	$P = 2/3 * A$	9,14 2,340		15,24 2,320	
P42 [m]	K															
0,305 < P42 (throat width) < 2,44	3,05 2,450															
$Q(l/s) = 372 * P42 * (h/0,305)^{1,569 * P42}$ 0,026	4,57 2,400															
2,5 < P42	6,10 2,370															
$Q(l/s) = K * P42 * h^{1,6}$	7,62 2,350															
$P = 2/3 * A$	9,14 2,340															
	15,24 2,320															
P40= 10	<p>Palmer-Bowlus (D/2) flume</p> <p><math>Q(m^3/s) = f(h1/P41) * P41^{2,5}</math>, where <math>h1(m) = h + (P41/10)</math></p> <p>P41 (m)</p>															
P40= 11	<p>Palmer-Bowlus (D/3) flume</p> <p><math>Q(m^3/s) = f(h1/P41) * P41^{2,5}</math>, where <math>h1(m) = h + (P41/10)</math></p> <p>P41 (m)</p>															
P40= 12	<p>Palmer-Bowlus (rectangular) flume</p> <p><math>Q(m^3/s) = C * P42 * h^{1,5}</math>, where <math>C = f(P41/P42)</math></p> <p>P41 (m), P42 (m)</p>															
P40= 13	<p>Khafagi-Venturi flume</p> <p><math>Q(m^3/s) = 1,744 * P42 * h^{1,5} + 0,091 * h^{2,5}</math></p> <p>P42 (m)</p> <p>h (m)</p>															
P40= 14	<p>Weir</p> <p><math>0,0005 &lt; Q(m^3/s) &lt; 1</math></p> <p><math>0,3 &lt; P42(m) &lt; 15</math></p> <p><math>0,1 &lt; h(m) &lt; 10</math></p> <p><math>Q(m^3/s) = 5,073 * P42 * h^{1,5}</math></p> <p>Accuracy: ±10%</p>															

P40= 15	<p>Rectangular or Bazin weir  <math>0,001 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 5</math>  <math>0,15 &lt; P41 \text{ (m)} &lt; 0,8</math>  <math>0,15 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 3</math>  <math>0,015 &lt; h \text{ (m)} &lt; 0,8</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,77738(1+0,1378h/P41) * P42 * (h+0,0012)^{1,5}</math>                      Accuracy: <math>\pm 1\%</math></p>	
P40= 16	<p>Trapezoid weir  <math>0,0032 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 82</math>  <math>20 &lt; P41(^{\circ}) &lt; 100</math>  <math>0,5 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 15</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,772 * P42 * h^{1,5} + 1,320 * \text{tg}(P41/2) * h^{2,47}</math>                      Accuracy: <math>\pm 5\%</math></p>	
P40= 17	<p>Special trapezoid (4:1) weir  <math>0,0018 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 50</math>  <math>0,3 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 10</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,866 * P42 * h^{1,5}</math>                      Accuracy: <math>\pm 3\%</math></p>	
P40= 18	<p>V-shaped weir  <math>0,0002 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 1</math>  <math>20 &lt; P42(^{\circ}) &lt; 100</math>  <math>0,05 &lt; h \text{ (m)} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,320 * \text{tg}(P42/2) * h^{2,47}</math>                      Accuracy: <math>\pm 3\%</math></p>	
P40= 19	<p>THOMSON (90°) weir  <math>0,0002 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 1</math>  <math>0,05 &lt; h \text{ (m)} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,320 * h^{2,47}</math>                      Accuracy: <math>\pm 3\%</math></p>	
P40= 20	<p>Circular weir  <math>0,0003 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 25</math>  <math>0,02 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = m * b * D^{2,5}</math>, where <math>b = f(h/D)</math>  <math>m = 0,555 + 0,041 * h/P41 + (P41/(0,11 * h))</math>                      Accuracy: <math>\pm 5\%</math></p>	
P40= 21	<p>Generic formula:  <math>Q \text{ (l/s)} = P41 * h^{P42}</math>                      h (m)</p>	
P40= 22	<p>Generic formula:  <math>Q \text{ (l/s)} = P41 * h^{P42}</math>                      'h' will be substituted in the unit set in P00c and P00b.</p>	
P40= 30...38	<p>Palmer-Bowlus standard D/2 flume (4" ...24")                      Refer to flume's user manual for details.                      P46 (P00c, P00b)</p>	

### 5.8.3 P46 Distance associated with h=0 when measuring flow

FACTORY DEFAULT: VARIES BY TYPE

P46 is the distance between the sensor's process connection and the liquid's surface, which can be measured at the limit of the start of the flow (Q = 0); see figures. Minimum value: P05 + 5 cm (2"). Maximum value: P03.

## 5.9 Output Conversion Table – OCT programming

### 5.9.1 P40 OCT operation

FACTORY DEFAULT: 0000

An output signal of any characteristic can be assigned to the level values measured by the device. The unit of the output signal is the unit set in parameter P00 or P02 of the output data type assigned to the "HART - PV" output in parameter P01. The characteristic can be specified with a maximum of 100 points. Between the points, the device calculates the output signal from the measured level by linear interpolation and after the last point by linear extrapolation. The OCT can be used to assign the measured level to an arbitrary output signal. Its typical application is the calculation of level to volume for tanks that are not included in the tank shape list (e.g., dented) and specifying individual channel characteristics in the case of open channel flow measurement.

P40		d
Display	CALCULATION → OCT TABLE	
EView2	OC-Table → Linearization	
d	Output data Measurement mode	Reference
0	Output Conversion Table OFF	See „6.5 The output conversion table (OCT) – (EView2 OC-Table)“ on page 48
1	Output Conversion Table ON	

#### Conditions for correct programming of data pairs

- The table must start with L(1)= 0 and R(1)= is the output quantity assigned to it.
- Column "L" may not contain identical values.
- Columns "L" and "R" can only have increasing values from top to bottom.
- If the table contains less than 100 points, column "L", in the row following the last valuable data pair, must be 0.

P40		
Display	CALCULATION → OCT TABLE	
EView2	OC-Table → OCT list	
i	L (left column) MEASURED LEVEL	R (right column) OUTPUT VALUE
1	0	R(1)
2	L(2)	R(2)
	L(i)	R(i)
nn	L(nn)	R(nn)
nn+1	0	
100		

## 5.10 Service diagnostic parameters (read only)

Service diagnostic parameters (read only)	
P60	Number of operating hours since issuing [h]
P61	The number of operating hours since the last power-on [h]
P62	The number of operating hours of the relay (closed time of contact C2) [h]
P63	The number of switching cycles of the relay
P64	The current temperature of the device's electronics [°C / °F]
P65	The highest temperature of the device ever measured [°C / °F]
P66	The lowest temperature of the device ever measured [°C / °F]
P70	Number of detected peaks (current)
P71	Magnitude of selected echo (raw value)
P72	The amplitude of the selected echo [dB]
P73	The distance of the selected echo [m]
P74	Echo lost/shot ratio

## 5.11 Flow measurement control parameters (read only)

Service diagnostic parameters (read only)	
P76*	Measuring height of the flow measurement ('h' value)
P77	TOT1 totalizer (can be cleared)
P78	TOT2 totalizer

\* Measuring height required for flow measurement. This value is the "h" value in the flow calculation formula.

## 5.12 Output control parameters (read only)

Service diagnostic parameters (read only)	
P79	Current generator re-measured output current [μA]
P80	Current generator calculated output current [mA]
P81	Relay output status

## 5.13 Hardware / Software versions (read only)

Service diagnostic parameters (read only)	
P94/P95	Software code 2 / 3 (SLAVE MCUs)
P96	Software code 3 (MAIN MCU)
P97/P98	Hardware identification code

## 5.14 Troubleshooting

### 5.14.1 Status and error indication in HART® communication

Status and error indication in HART communication: The response code, according to the HART standard, is two 16-bit words after the "Response code" bytes, respectively "Errors and Warnings" and "Status."

#### Error warning flags

Bit №	Device Specific Error/Warning flags	Meaning, possible reason, solution
0	No echo (Warning)	The device cannot detect the surface to be measured, so there is no echo or there are too many echoes due to interference. Ensure proper installation! If the problem persists, contact the dealership.
1	EEPROM is not detected (Error)	The parameter memory of the device is compromised. Contact dealership.
2	EEPROM checksum error detected (Error)	Some data stored in the device's parameter memory has been corrupted. Factory default settings are restored by the device. If the device's parameter memory fails frequently, contact the dealership.
3	OCT input side integrity error (Error)	The data in the left (L) column of the Output Conversion Table (OCT) is not incremental. Correct it.
4	OCT output side integrity error (Error)	The data in the right (R) column of the Output Conversion Table (OCT) is not incremental. Correct it.
5	OCT item count is <2 (Error)	Too few points are entered into the Output Conversion Table (OCT). At least two ( $i \geq 2$ ) points (elements) must be entered.
6	Input level over the OCT input side (overload) (Warning)	The measured level, as the input value of the OCT, points out of the range entered in the left (L) column of the OCT. Enhance the range.
7	EEPROM reinitiated (EEPROM layout damaged or missing) (Error)	The data structure stored in the device's parameter memory is corrupted. The device restored the factory default settings. If the device's parameter memory fails frequently, contact the dealership!
8	-	-
9	Echo in near blocking range (Warning)	The measured surface is too close, within the device's minimum measuring range (Xmin). Set the close-end blocking (P05) to a smaller value, or change the technology to ensure that the surface to be measured does not come so close to the sensor of the device.
10	Echo in far blocking range (Warning)	The measured surface is too far, outside the device's maximum measuring range (Xmax). Set the far-end blocking (P05) to a larger value, or change the technology to ensure that the surface to be measured does not get so far from the sensor of the device.
11	-	-
12	One or more slave controller(s) failure! (Error)	One of the device's auxiliary controllers has failed. The probability of a firmware error is high. Performing a complete firmware update with Firmware flash (including synchronization) may solve the problem. If unsuccessful, contact the dealership.
13	Relay failure (Error)	If the device has an optional relay, it is faulty. Contact the dealership.
14	Parameter table integrity error (Error)	The value of one or more parameters is not consistent with the associated parameters. Correct the parameter value.
15	Sensor failure (Error)	The radar sensor is faulty. There can be several reasons for this, e.g., the data connection with the radar sensor unit is inadequate or insufficient energy available for the measurement. The terminal voltage of the device must be above the prescribed minimum in all circumstances! Check the voltage conditions of the loop by measurement and change it as necessary so that the electrical conditions for the terminals of the device are met. Contact the dealership if the power supply voltage level is correct and the error persists.

## Status flags

Bit №	Device-Specific Status flags (DSS)	Explanation
0-2	PV value type (DIST, LEV, VOL, MASS, FLOW, LEV%, VOL%, ...)	The type of the primary transmitted value (PV) by P01a
3	Manual programming is active (Status)	The device is in manual programming mode (Only on devices featuring a display)
4	Remote programming is active (Status)	The device is in remote programming mode
5	Simulation is active (Warning)	The device is in simulation mode. Caution! The output value is independent of the measured value
6	User password is set (Status)	Password protection is active
7	Relay energized (Status)	Relay is energized
8	User lock is active (Status)	User lock is active. The parameters are protected by a password set by the user
9	Factory lock is active (Status)	Factory lock is active. The factory default settings and calibration data are locked
10	Display is connected (Status)	A display is connected to the device (Only on devices featuring a display)
11	Diagnostic mode is active (Status)	The device is in diagnostic mode
12	HOLD (Warning)	The transmitted value is on hold
13	Calibration mode is active (Status)	The device is in calibration mode
14	Valid (Status)	The transmitted value is refreshed and valid
15	HS communication mode is active (Status)	The device is in high-speed communication mode

## 5.14.2 Typical application errors

Error	Possible cause	Solution
The transmitted value takes a value from a close range (most often around 0.2 m). The measured value does not change despite the level change.	Condensation or dirt on the antenna.  This typically happens when echo loss occurs. In most cases, this is: <ul style="list-style-type: none"> <li>during foaming of the medium</li> <li>dirt on the antenna</li> <li>excessive waves</li> <li>incorrect max. (P03) measurement setting</li> <li>it can happen in cases of echo below the threshold curve</li> </ul>	Clean the antenna or use a threshold mask to block the interfering echo.  Remove dirt from the antenna. Check the surface of the medium to be measured, if necessary, take measures to reduce foaming or ripples! Check threshold settings. Check the P03 maximum measuring distance setting.

## 6 EView2

If necessary, install the EView2 HART configuration software.

Electrical connections: Start the program and search for the transmitter with the program (for more information, see also EView2 user manual).

From the devices found during the detection, select the device you want to configure or program and open the "device programming" window of the device. All the necessary parameters and function settings can be changed with EView2. This chapter only describes the specific functions related to Type 2298's and two programming examples.

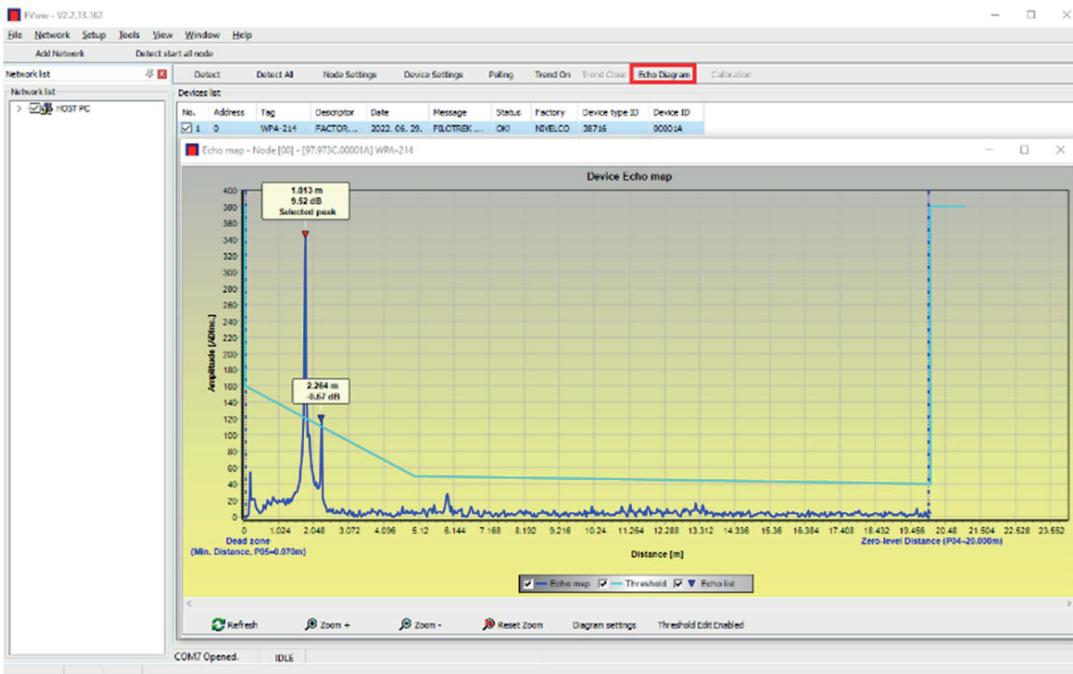
### 6.1 Device Status Window

To invoke the "Device Status Window" in EView2, right-click on the device line in the "Device List" in the main window and select the "Show Device Status Window" menu item in the popup window. This window shows the status and error messages of the Type 2298. The "Device Status Window" can also be summoned in the "Polling" window by activating the corresponding check box.

### 6.2 Echo Diagram (oscilloscope function)

Click the "Echo Diagram" button in EView2 to display the device's Echo Diagram. A window called "Echo map" will appear. This diagram shows the reflection curve measured by the device. In addition, this window can be used to adjust the threshold level. To update the chart or read the data, press the "Refresh" button on the bottom line of the window (or press the F4 key).

After a successful reading, an echo graph similar to the attached "Echo Diagram" appears. The displayed information content can be selected in the legend. The "Echo list" displays the location and data of the echo peaks evaluated by the device, of which the selected level signal is marked with the inscription "Selected peak."



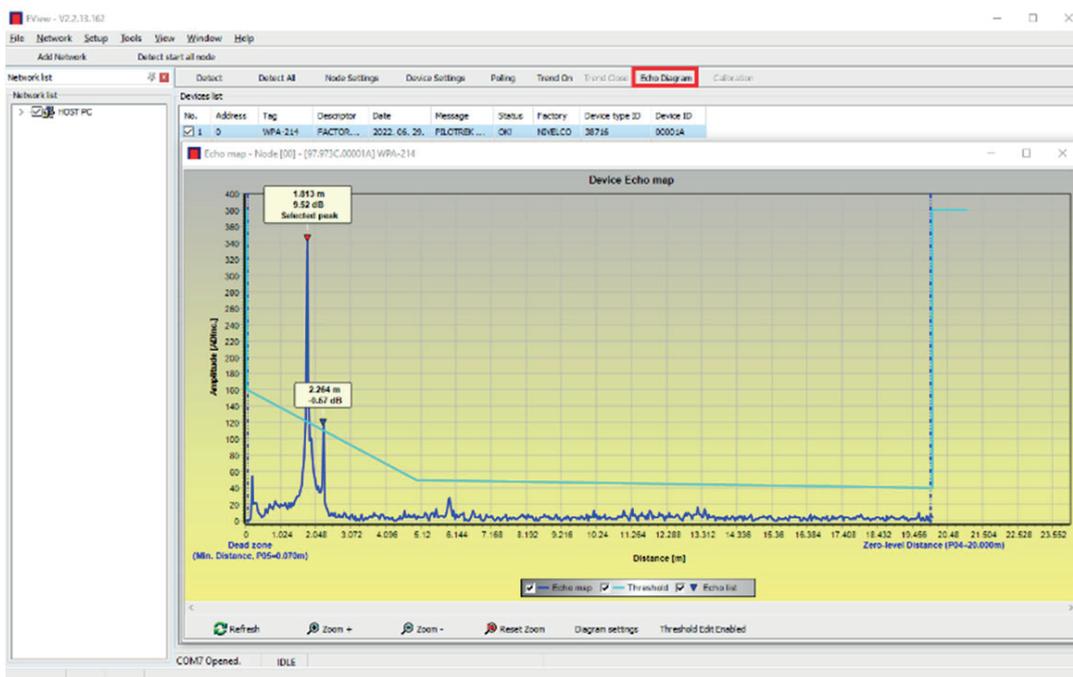
### 6.3 Threshold settings

**The function is intended for advanced users. Incorrect setting may render the device unable to measure!**

The purpose of the threshold value and the threshold line is to mask unwanted echoes from the measurement. Echo peaks below the threshold level are not taken into account in the evaluation. Setting the threshold may be necessary if the device selects the wrong echo peak as the level, for example because there is an interfering object in the path of the ultrasound during the measurement. Before changing the threshold curve, it is recommended to minimize interfering echoes by selecting the correct installation location of the device.

The threshold can be edited in the Echo diagram window of the EView2 software. In addition, the height of the entire threshold can be adjusted in a simplified way with the P34 "Threshold offset" parameter among the measurement optimization parameters. The main threshold line is used to trace the general shape of the echo curve. Threshold highlights, also known as threshold masks, are available to mask interfering echo peaks protruding from the curve.

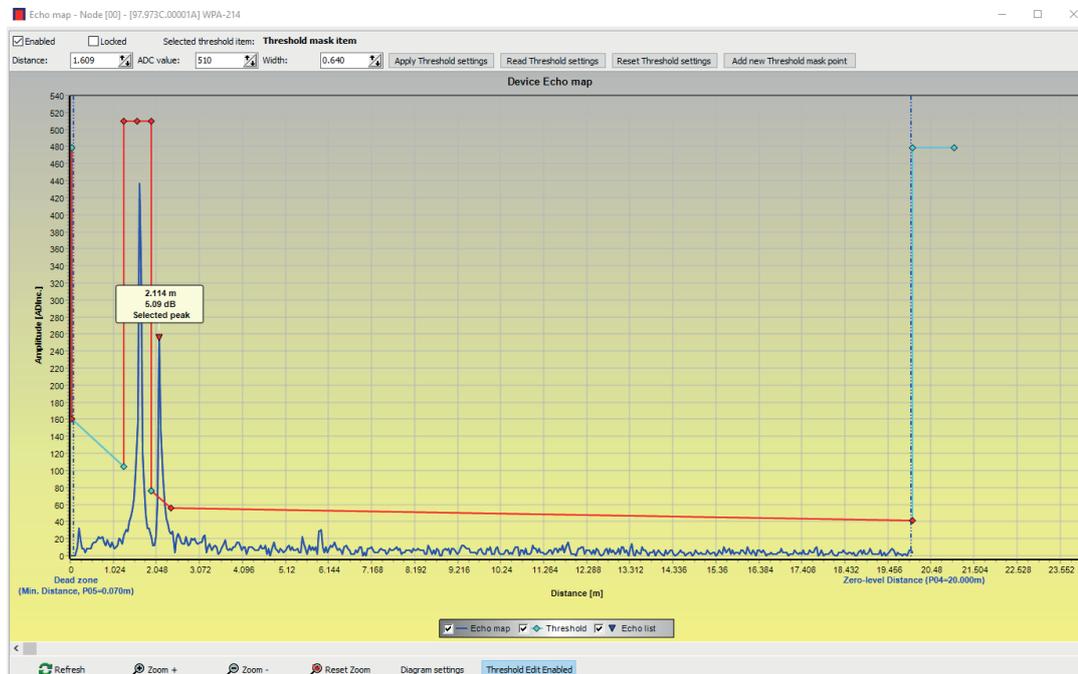
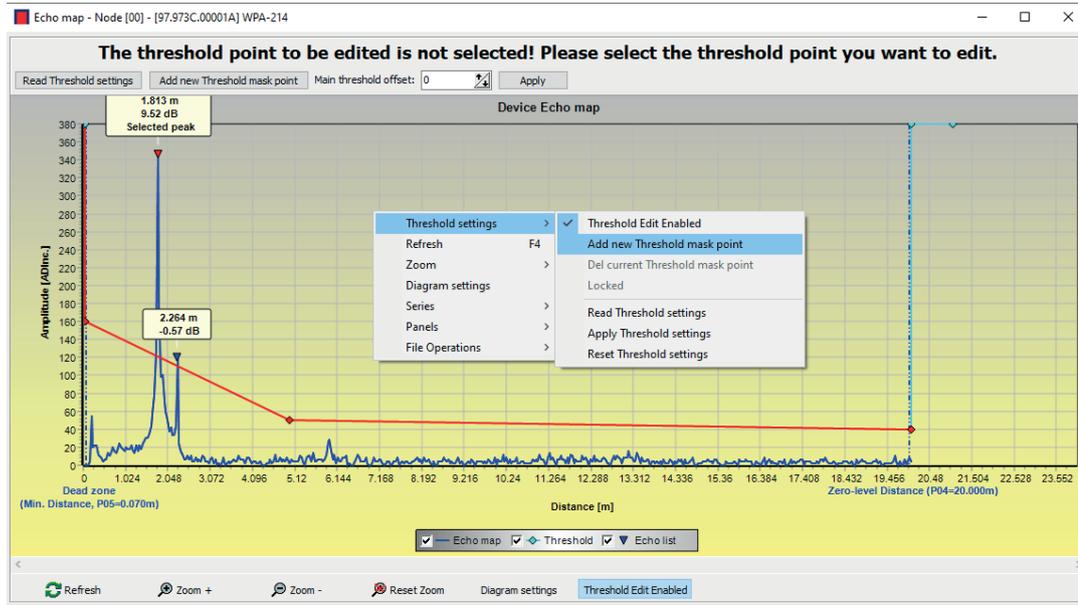
The threshold editing mode can be activated either by selecting "Threshold Edit Enable" in the bottom menu bar or by selecting "Threshold settings" "Threshold Edit Enable" in the context menu that appears when clicking the right mouse button. In this case, the threshold editing function bar appears in the upper half of the window, and the editable points are marked red on the threshold curve. If no editable point is selected, the "Threshold offset" can be set in the function bar, so the height of the basic threshold curve consisting of three points is the same. If an editable point is selected by clicking the left mouse button, its position can also be altered separately.



Threshold points can also be moved with the mouse by clicking and holding the left mouse button over the selected point. The changes only take effect in the device after pressing the "Apply Threshold settings" button, which can also be found in the threshold editing function bar or the context menu. To display the evaluation corresponding to the new threshold, refresh the chart with the "Refresh" button in the bottom menu bar (or the F4 function key).

## 6.4 Threshold mask

The “Threshold Mask” function masks an echo peak that interferes with the measurement. To do this, after pressing the “Add new threshold mask” button in the threshold editing function bar, click the left mouse button in the diagram over the position where you want to place the threshold highlight, or if using the context menu, click with the right mouse button on the desired position, then select the “Add new threshold mask” function. The position and width of the threshold mask can also be adjusted afterwards in the threshold editing function bar by selecting the center point of the highlight as described above. In the case of graphic editing, its position and height can be adjusted by dragging the center point, and its width can be adjusted by dragging the corner point. A total of 4 threshold highlights can be defined. If there are more interfering echoes than 4, it is better to choose another mounting position.



**Caution! The “Cursor On” function does not provide an exact value. It only calculates the value of a given point based on the graphical representation.**

The threshold highlight can be deleted by selecting its center point, or turning the “Enabled” switch off in the threshold editing function bar, or selecting the “Del current threshold mask” function in the context menu. Until the changes are applied to the device with the “Apply Threshold settings” function, it uses the previous (current) threshold settings, which can be read with the “Read Threshold settings” function. The factory default settings can be restored with the “Reset Threshold Settings” function.

## 6.5 The output conversion table (OCT) – (EView2 OC-Table)

The output conversion table (OCT) is active if table correction is selected in parameter P40. The OCT is filled in using the EView2 software. The conversion table is usually used for volume measurement but can also be used for weight or flow measurement. This table assigns different output values to the measured levels. The value on the left is always the measured level (relative to the zero-level distance (P04) setting), and the value on the right is the output value for the particular level. The unit associated with the output value is determined by the setting of the "Output source" (P01, HART - PV) and "Output units" (P02) parameters. The output value is determined by linear interpolation between two value pairs, so the accuracy of the conversion depends on the density of the associated value pairs. After the last pair of points, the output value is calculated by linear extrapolation. The maximum number of pairs is 100.

More information:

- Each new level value entered must be greater than the previous one.
- The length and volume units can be changed later on without changing the data in the table (length unit, volume unit). Take heed that the units in the table are always interpreted by the device according to the currently set units of measure. Therefore, the OCT must always be filled in with values corresponding to the set units.
- Caution! When using the conversion table, the setting of the current output (P10/P11) is also interpreted according to the value range (and measurement unit) defined on the left side of the table. Accordingly, the appropriate setting of the P10/P11 parameters is recommended after uploading the table.
- If the conversion table is filled in incorrectly, the output (transmitted) value will not be correct either!

A user-defined conversion table (e.g., "level - volume") can be created using EView2 as follows:

To fill in or set the output conversion (OC) table of the device, go to the "Device Settings" → "OC-Table" tab in EView2. Upload or modify the table according to "EView2 Instructions for Use" If the appropriate changes have been made in the table and it has been filled in correctly, press the "Send" button on this page ("OC-Table" tab) on the right side under the "Get" button to download the table to the device.

In the following example, five-point programming is presented, example: "Level - Volume" conversion

Step	Action	Entered data / chosen value
1	In EView2, open the "Device Settings" window of the given device.	
2	Go to the point called "Application" and select the unit system ("Calculation system").	Metric (EU)
3	Select a length unit (Engineering Unit).	m
4	Go to "Measurement configuration" and select "Measurement mode (PV source): volume transmission" from the list.	Volume
5	Select a volume unit in the "Volume Units" section.	m <sup>3</sup>
6	Go to "Measuring distances" and enter the tank height in the field named "Zero-level dist." (Click on the field and enter the value).	6.00 m
9	Press the "Send" button in the lower right corner of the window to download the new values to the device.	Wait until the download process is complete.
10	Gehen Sie zu dem Punkt "OC-Tabelle". Füllen Sie die Tabelle mit der Bezeichnung "OCT-Liste" mit den entsprechenden Werten aus. Es können maximal 100 Punkte eingegeben werden. Jeder Füllstand und jeder Volumenpunkt muss eingegeben werden. Jeder nachfolgende Punkt muss größer sein als der vorherige. Neue Linien können durch Betätigen der Tastenkombination "Strg + Einfügen" oder durch Auswahl von "Neuen Punkt hinzufügen" im Popup-Menü der rechten Maustaste erstellt werden. Eine Linie kann gelöscht werden, indem die Tasten "Strg + D" gleichzeitig betätigt werden.	See the following table (Example for completing OCT)
11	To download the table to the device, press the "Send" button located on this page ("OC-Table" tab) on the right side under the "Get" button.	

In the following example, five-point programming is presented, example: "Level - Volume" conversion

Point	Level (Source column)	Volume (Output column)
1	0.0 m (0.0 ft)	0.0 m <sup>3</sup> (0.0 ft <sup>3</sup> )
2	0.20 m (0.66 ft)	0.5 m <sup>3</sup> (17.6 ft <sup>3</sup> )
3	0.75 m (2.46 ft)	1.0 m <sup>3</sup> (35.3 ft <sup>3</sup> )
4	1.00 m (3.30 ft)	1.5 m <sup>3</sup> (53 ft <sup>3</sup> )
5	5.60 m (18.37 ft)	16.8 m <sup>3</sup> (593.3 ft <sup>3</sup> )

Additional procedure for displaying 4...20 mA current output (using EView2)

Step	Action	Entered data / value
1	Go to "Outputs" and set "Current generator mode" to "Auto" (default setting)	Auto
2	In the "Error indication ..." field, set the error status to the appropriate mode (default setting).	Hold-
3	Select "Assignment of 4 mA – PV (P10)" and enter the volume value corresponding to the output current value of 4 mA.	0.5 m <sup>3</sup> (17.6 ft <sup>3</sup> )
4	Select "Assignment of 20 mA – PV (P11)" and enter the volume value corresponding to the output current value of 20 mA.	16.80 m <sup>3</sup> (593.3 ft <sup>3</sup> )
5	Press the "Send" button in the lower right line of the window to download the new values to the device.	
6	Press the "X" close button to exit the device settings window.	

### 6.6 Programming example 1 – configuring level measurement (using EView2)

Configuring level measurement in a 9 m (29.5 ft) tank (example). Level measurement is the factory default mode, it is sufficient to enter only the actual tank height (P04 = 9.0 m [29.5 ft]). The max. measuring length of the type 2298 radar configured by the manufacturer is 10.0 m (33 ft), so it covers the required 9 m (29.5 ft).

Step	Action	Entered data / value
1	Open the "Device Settings" window corresponding to the given device in EView2.	The program reads and displays the device settings.
2	Select "Measurement configuration."	
3	Click on "Zero-level dist." (Zero-level distance) field.	Data in the field: 10.000 [m] (33.000 [ft])
4	Enter the new value.	9,000 [m] (29,500 [ft])
5	Press the "Send" button in the lower right corner of the window to download the new value to the device.	The device will work according to the new settings after the download is complete.
6	Press the "X" close button to exit the device settings window.	

### 6.7 Programming example 2 – configuring the current loop output (using EView2)

Custom scale setting: Example: 4 mA indicates the 1 m level [3.3 ft], 20 mA indicates the full tank, for example 8 m (26.2 ft) maximum level, upper error current.

Set current range 4...20 mA with 22 mA error indication.

Choose a suitable minimum and maximum value for the scale of the measurement.

Step	Action	Entered data / value
1	In EView2, open the "Device Settings" window corresponding to the given device.	The program reads the device settings and displays them.
4	Select "Outputs"	
5	Select the "Error indication ..." drop-down list.	The field will read "Hold"
6	Select the new setting value (22 mA) in the drop-down list.	The field will read "22 mA"
7	Select the "Assignment of 4 mA – PV" data field.	The field will read "0.000 [m]" (0.000 [ft])
8	Enter the new value. This sets the level corresponding to the 4-mA minimum output (1 m).	The field will read "1.000 [m]" (3.300 [ft])
9	Select the "Assignment of 20 mA – PV" data field.	The field will show the maximum measuring distance by default.
10	Switch to 8.000 m (26.20 ft). This sets the level corresponding to the 20-mA maximum output (8 m [26.2 ft]).	The field will read "8.000 [m]" (26.20 [ft])
11	Press the "Send" button in the lower right line of the window to download the new values to the device.	After the download is complete, the device will use the new settings.
12	Press the "X" close button to exit the device settings window.	

## 7 Programming with display unit

### 7.1 Display unit



### ⚠ CAUTION!

#### Do not expose to heat or sunlight!

The display is based on LCD technology, do not expose the display unit to prolonged heat or sunlight as the display may be damaged.

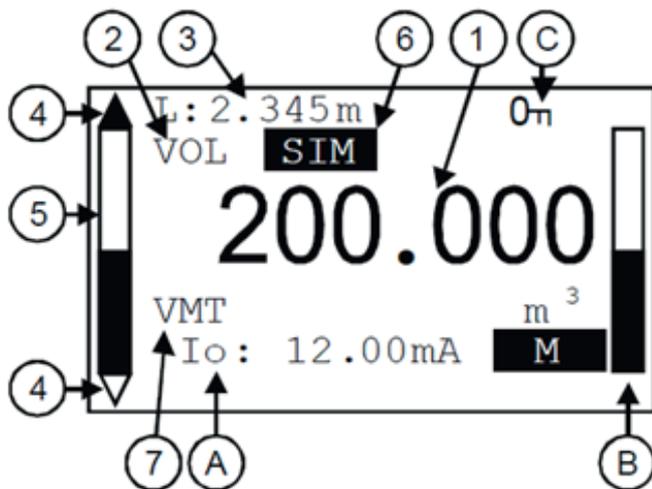
- ▶ If it is not possible to protect the Type 2298 from sunlight, or if the Type 2298 must be used outside the operating temperature range of the display, do not leave the display in the device.

Display: 64 × 128 dot matrix LCD, with symbols, units, and column diagram

Ambient temperature: -20...+65 °C (-4...+149 °F)

Housing material: PBT fiberglass-reinforced plastic (DuPont®)

The display is a plug-in module with an LCD.



- Primary (Measured) Value (PV), in accordance to BASIC SETUP / PV. MODE.
- Calculation mode of Primary Value (PV), in accordance to BASIC SETUP / PV. MODE.
- Type and value of the initial quantity used for calculating the Primary Value (PV):
  - in case of Level measurement (LEV) it is Distance (DIST),
  - in case of Volume measurement (VOL) it is Level (LEV).
- Trend direction arrows. The empty triangle shows when the change of the measured value is small, the filled triangle shows large-scale change. If none of the arrows are shown the measured value is constant.
- Measured PV (Distance Value) in relation to measurement range (Sensor range) displayed in a barograph.
- Indication of Primary Value simulation. In this case the display and output show the values of the simulation and not the measured values.
- Indication of active (Volume / Mass Table - VMT) calculation mode.

## 7.2 Navigating

The main parameters of Type 2298 can also be set using the display unit. By default, the display shows the primary measurement result (from which the output current is calculated). In addition to the measurement value displayed in large figures, a bar graph representing the output current value is also shown on the right.

Programming is done via a text menu. Use the  $\text{Ⓢ}$  /  $\uparrow$  /  $\downarrow$  /  $\leftarrow$  keys to navigate through the menu.

## 7.3 Programming

By default, the Type 2298 displays the main measurement data on the display.

To enter the programming menu, press the  $\text{Ⓢ}$  button. Use the  $\uparrow$  /  $\downarrow$  buttons to navigate between the menu items.

You can also enter the selected menu item by pressing the  $\text{Ⓢ}$  button. To return to the previous menu level, press the  $\leftarrow$  button.

### The buttons only work when the display unit is present!

While using the menu, the instrument continues measuring without interruption. Any setting changes made in the menu will take effect when you exit the menu. If the type 2298 menu is not exited, the device will automatically return to the measurement display state after 30 minutes. Any changes made in the menu will then be ignored.

If the display is unplugged from type 2298, the device will automatically exit the menu and ignore any changes made to the menu.

## 7.4 Mode prioritization

Since programming with the display unit (manual programming) and remote programming via HART (REMOTE MODE) create a competing situation, only one mode can be used at a time.

**Note: Manual programming has priority!**

During manual programming, the device sends a "device busy" signal to the HART master (HART Response code: 32 - Device is busy). In remote programming mode, "REM" appears on the top right of the display. In this case, manual device programming is disabled and the menu is inaccessible.

If no display unit is connected, the LEDs will be visible, the COM LED will flash to indicate HART communication, and the VALID LED will indicate if the data measured by the device is valid.

## 7.5 Manual programming

While on a submenu item, pressing the **Ⓢ** button will change the parameter or access an additional submenu.

There are two modes:

### Text list

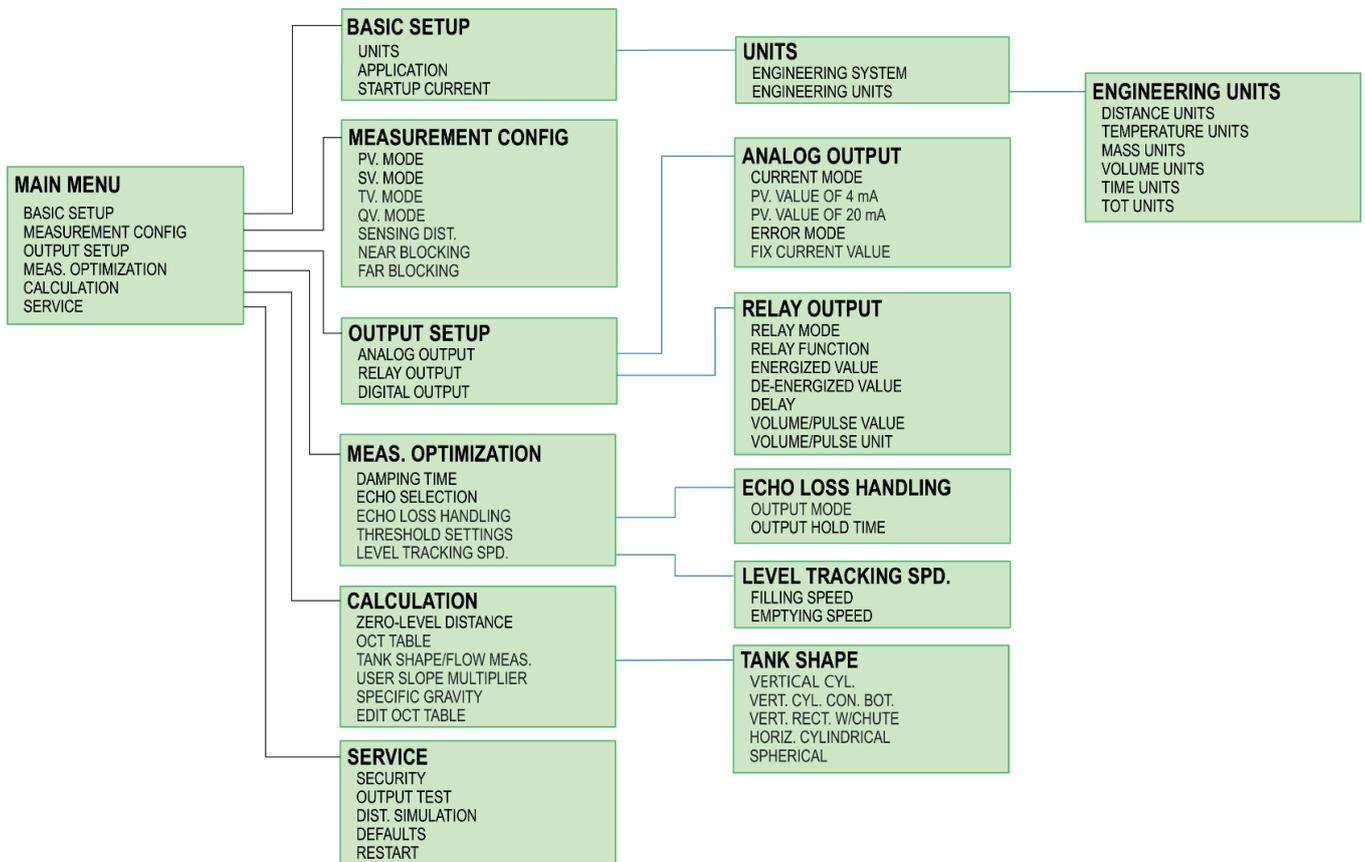
It can be navigated like the menu list.

Accept selection by pressing **Ⓢ**, and discard it by pressing the **⏪** button.

### Editable number field

It is used to edit numeric values. Editing is assisted by a cursor (inverse character).

The number on the cursor position can be changed with the **↑** / **↓** keys (no over-, under-, or underflow between characters). The cursor can be moved to the left with the **←** arrow key (max. 9 characters space, including the decimal point). When you reach the end of the field, the cursor returns to the first position on the right. The change is completed by pressing the **Ⓢ** key. Type 2298 will then check the value entered, and if it is not correct, the message "WRONG VALUE!" will appear on the bottom line.



## 8 Parameter list

Pr.	Page	Name	Value			
			d	c	b	a
P00	23	Unit system, default unit, region parameter				
P01	24	Output source				
P02	25	Output units				
P03	26	Maximum sensing distance				
P04	26	Zero-level distance (tank height – H)				
P05	26	Close-end blocking (dead-zone)				
P06	27	Far-end blocking				
P07		-				
P08	28	Manual output current value				
P09		-				
P10	28	Output value assigned to 4 mA				
P11	28	Output value assigned to 20 mA				
P12	29	Analog current loop output's mode				
P13	30	Relay output				
P14	31	Relay parameter – Trigger value				
P15	31	Relay parameter – Release value				
P16	31	Relay parameter – Delay				
P17	31	Relay parameter – Flow parameter value				
P18		-				
P19	32	HART address				
P20	32	Damping Time				
P21		-				
P22	33	User Slope Correction Factor				
P23		-				
P24		-				
P25	33	Echo selection				
P26	34	Level rise speed (filling speed)				
P27	34	Level drop speed (discharging speed)				
P28	34	Measurement loss management				
P29		-				
P30		-				
P31		-				
P32	35	Density of the measured medium				
P34	36	Threshold offset				
P40	36	Tank shape				
P41	37	Tank dimensions / Volume flow options				
P42	37	Tank dimensions / Flume – weir dimensions				
P43	37	Tank dimensions / Flume – weir dimensions				
P44	37	Tank dimensions / Flume – weir dimensions				
P45	37	Tank dimensions / Flume – weir dimensions				
P46	41	The distance to the surface without flow				
P47	37	Total tank volume				
P60	42	Number of operating hours since issuing [h]				
P61	42	The number of operating hours since the last power-on [h]				
P62	42	The number of operating hours of the signal detector (closed time of contact C2) [h]				
P63	42	The number of switching cycles of the relay				
P64	42	The current temperature of the electronics [°C / °F]				
P65	42	The highest temperature of the device ever measured [°C / °F]				
P66	42	The lowest temperature of the device ever measured [°C / °F]				
P67		-				
P68		-				
P69		-				
P70	42	Number of detected peaks (current)				
P71	42	Magnitude of selected echo [raw value]				
P72	42	Amplitude of selected echo [dB]				
P73	42	Distance of selected echo [m]				
P74	42	Echo lost / shot rate				
P75		-				
P76	42	Measuring height of the flow measurement (read only) (LEV)				
P77	42	TOT1 totalizer (clearable)				
P78	42	TOT2 totalizer				
P79	42	Current generator re-measured output current [µA]				
P80	42	Current generator calculated output current [mA]				
P81	42	Status of relay outputs				
P82		-				
P83		-				
P84		-				
P85		-				
P86		-				
P87		-				
P88		-				
P89		-				
P90		-				
P91		-				
P92		-				
P93		-				
P94	42	Software identifier (RADAR)				
P95	42	Software identifier (COPROC)				
P96	42	Software identifier (MAIN MCU)				
P97	42	Special config mode (read only)				
P98	42	Hardware code (read only)				
P99		-				

## 9 Repair and Maintenance

The 2298 does not require maintenance on a regular basis.

Repairs during or after the warranty period are carried out exclusively at the Manufacturer.

The equipment sent back for repairs should be cleaned or neutralized (decontaminated) by the User!

### Accessories

- User's and Programming Manual
- Declaration of Conformity
- 2 pcs M20x1.5 cable glands

## 10 Removal

- ▶ Switch off the external power supply and prevent it from being switched on again.
- ▶ Disconnect all cable connections.

## 11 Disposal

Shavings and plastic residuals should be disposed of properly. Observe all the regulations, standards and guidelines applicable in your country.

Separate collection of electronic and electrical waste (from the equipment) has to be ensured through appropriate systems.



### Note:

The symbol indicates separate collection for electrical and electronic equipment according to 2012/19/EC WEEE directive (Waste Electrical and Electronic Equipment).



## Local support around the world

Visit our webpage to get in touch with your local specialist:  
[www.gfps.com/our-locations](http://www.gfps.com/our-locations)



The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing. The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.

# Typ 2298 80 GHz Radar-Füll- standstransmitter

Betriebsanleitung



Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

**Haftungsausschluss**

Die technischen Daten sind unverbindlich. Sie gelten nicht als zugesicherte Eigenschaften oder als Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantien. Änderungen vorbehalten. Es gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen.

<b>1</b>	<b>Über dieses Dokument</b>	<b>62</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>63</b>
2.1	Bedeutung der Signalwörter	63
2.2	Betriebsanleitung beachten	63
2.3	Sicherheit und Verantwortung	63
2.4	EG- und UKCA-Konformitätserklärung	64
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>65</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	65
3.2	Lieferumfang	65
3.3	Funktion	66
3.4	Technische Daten	68
3.5	Abmessungen	69
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>70</b>
4.1	Montage	70
4.2	Verdrahtung	72
4.3	Aufbau des Netzwerks	74
<b>5</b>	<b>Programmierung</b>	<b>76</b>
5.1	Übersicht	76
5.2	Konfigurieren der Messung	77
5.3	Stromschleifenausgang	82
5.4	Relaisausgang (optional)	84
5.5	Digitale Kommunikation	86
5.6	Optimierung der Messung	86
5.7	Volumenmessung	90
5.8	Durchflussmessung in offenen Kanälen	92

5.9	Ausgangsumrechnungstabelle - OCT-Programmierung	95
5.10	Service-Diagnose-Parameter (Nur Lesezugriff)	96
5.11	Parameter zur Steuerung der Durchflussmessung (Nur Lesezugriff)	96
5.12	Parameter der Ausgabesteuerung (Nur Lesezugriff)	96
5.13	Hardware-/Softwareversionen (Nur Lesezugriff)	96
5.14	Störungsbehebung	97
<b>6</b>	<b>EView2</b>	<b>99</b>
6.1	Fenster "Gerätstatus"	99
6.2	Echo-Diagramm (Oszilloskop-Funktion)	99
6.3	Schwellenwerteinstellungen	100
6.4	Schwellenwert-Maske	101
6.5	Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) - (EView2 OC-Table)	102
6.6	Programmierbeispiel 1 - Konfigurieren der Füllstandmessung (mit EView2)	103
6.7	Programmierbeispiel 2 - Konfigurieren des Stromschleifenausgangs (mit EView2)	103
<b>7</b>	<b>Programmierung mit Anzeigeeinheit</b>	<b>104</b>
7.1	Anzeigeeinheit	104
7.2	Navigieren	105
7.3	Programmierung	105
7.4	Modus-Priorisierung	105
7.5	Manuelle Programmierung	106
<b>8</b>	<b>Parameterliste</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>Reparatur und Wartung</b>	<b>108</b>
<b>10</b>	<b>Entfernung</b>	<b>108</b>
<b>11</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>108</b>



# 1 Über dieses Dokument

## Mitgeltende Dokumente

### Dokument

- Planungsgrundlagen Industrie
- Datenblatt

## Symbole

### Symbol Bedeutung

- Aufzählung in nicht definierter Reihenfolge.
- Handlungsaufforderung: Hier muss etwas getan werden.
- 1. Handlungsaufforderung in einer Handlungsabfolge: Hier muss etwas in der vorgegebenen Reihenfolge getan werden.

## Abkürzungen

### Abkürzung Bedeutung

GF	Georg Fischer Piping Systems
GUI	WLAN-Benutzeroberfläche
DN	Nenndurchmesser
PN	Nenndruck
SDR	Standard Dimension Ratio (Durchmesser-/Wanddicken-Verhältnis)
"	Zoll
FMCW	Frequenzmoduliertes Dauerstrich-Radar
HART	Highway Addressable Remote Transducer
SELV	Schutzkleinspannung
PELV	Schutzkleinspannung (Protective Extra Low Voltage)
LPR	Lokales Ortungsradar
PBT	Polybutylenterephthalat
PTFE	Polytetrafluorethylen
PP-H	Polypropylen
PVDF	Polyvinylidenfluorid
FKM	Fluorelastomer-Reibmaterial
LCD	Flüssigkristalldisplay
BSP	British Standard Pipe Taper / Britische Norm für konische Rohrgewinde
½ NPT	Nationales Rohrgewinde
AWG	Anschlussdrahtstärke
ESD	Elektrostatische Entladung
PV	Primärer Wert
SV	Sekundärer Wert
TV	Trendwert
QV	Q-Wert
LEV	Füllstandsmessung
DIST	Distanz
VOL	Volumen
VMT	Volumen-Masse-Tabelle
OCT	Output Umrechnungstabelle

## 2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise gelten für die Verwendung wie unter "Bestimmungsgemässe Verwendung" beschrieben.

Die Sicherheitshinweise gelten nicht für die folgenden Fälle:

- Unvorhergesehene Ereignisse bei Installation, Betrieb und Wartung.
- Der Betreiber ist für die Einhaltung der örtlichen und standortbezogenen Sicherheitsvorschriften verantwortlich.

### 2.1 Bedeutung der Signalwörter

In dieser Anleitung werden Warnhinweise verwendet, um den Anwender vor Tod, Verletzungen oder vor Sachschäden zu warnen.

Diese Warnhinweise müssen immer gelesen und beachtet werden!

#### **GEFAHR!**

##### **Unmittelbar drohende Gefahr!**

Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwerste Verletzungen.

- ▶ Massnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

#### **WARNUNG!**

##### **Möglicherweise drohende Gefahr!**

Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen.

- ▶ Massnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

#### **VORSICHT!**

##### **Gefährliche Situation!**

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- ▶ Massnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

## HINWEIS!

##### **Situation vermeiden!**

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

### 2.2 Betriebsanleitung beachten

Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und ein wichtiger Baustein im Sicherheitskonzept.

- ▶ Betriebsanleitung lesen und befolgen.
- ▶ Betriebsanleitung stets beim Produkt verfügbar halten.
- ▶ Betriebsanleitung an alle nachfolgenden Verwender des Produkts weitergeben.

### 2.3 Sicherheit und Verantwortung

- ▶ Produkt nur bestimmungsgemäss verwenden, siehe bestimmungsgemässe Verwendung.
- ▶ Kein beschädigtes oder defektes Produkt verwenden. Lassen Sie Schäden und Mängel sofort durch den GF Piping Systems Service beheben.
- ▶ Sicherstellen, dass das Rohrleitungssystem fachgerecht verlegt ist und regelmässig überprüft wird.

#### 2.3.1 Hinweise für Service- und Bedienpersonal

Folgende Zielgruppen werden in dieser Betriebsanleitung angesprochen:

##### **Betrieb**

Bediener: Bediener sind in die Bedienung des Produktes eingewiesen und befolgen die Sicherheitsvorschriften.

##### **Servicepersonal**

Das Servicepersonal verfügt über eine professionelle technische Ausbildung und führt Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten durch.

- ▶ Personal regelmässig in allen zutreffenden Fragen der örtlich geltenden Vorschriften für Arbeitssicherheit und Umweltschutz, vor allem für druckführende Rohrleitungen, unterweisen.

**⚠ VORSICHT!**

**Inbetriebnahme, Nutzung und Demontage nur durch qualifiziertes Personal!**

- ▶ Produkt und Zubehör nur von Personen montieren lassen, die die erforderliche Ausbildung, Kenntnis oder Erfahrung haben.

**⚠ VORSICHT!**

**Lagerung und Transport!**

Das Produkt muss sorgfältig behandelt, transportiert und gelagert werden. Hierzu sind folgende Punkte zu beachten:

- ▶ Produkt in ungeöffneter Originalverpackung transportieren und lagern.
- ▶ Produkt vor schädlichen physikalischen Einflüssen wie Licht, Staub, Wärme, Feuchtigkeit und UV-Strahlung schützen.
- ▶ Produkt und seine Komponenten dürfen weder durch mechanische, noch durch thermische Einflüsse beschädigt werden.
- ▶ Produkt vor Installation auf allgemeine Schäden untersuchen.

**⚠ VORSICHT!**

**Keine Veränderungen am Produkt!**

Sachschäden und/oder Verletzungsgefahr durch Veränderungen am Produkt oder nicht kompatible Ersatzteile.

- ▶ Nehmen Sie keine inneren oder äusseren Veränderungen vor.
- ▶ Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile von GF Piping Systems mit den Spezifikationen gemäss Typenschild verwenden.
- ▶ Keine defekten Ersatzteile einsetzen.

**⚠ WARNUNG!**

**Beschädigte Produkte nicht verwenden!**

Verletzungsgefahr oder Sachschaden durch Verwendung von defekten oder beschädigten Produkten.

- ▶ Kein beschädigtes oder defektes Produkt verwenden.
- ▶ Beschädigtes oder defektes Produkt sofort austauschen.

**⚠ VORSICHT!**

**Sachgerechte Entsorgung!**

Die sichere und ordnungsgemässe Entsorgung der Armatur muss in Übereinstimmung mit den örtlichen gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften gewährleistet sein. Teile des Produktes können mit gesundheits- und umweltgefährdenden Medien kontaminiert sein, so dass das Produkt nur unter Einhaltung der spezifischen Vorschriften entsorgt werden darf. Es besteht die Gefahr von Personen- oder Umweltschäden durch diese Medien.

- ▶ Bei Verwendung aggressiver Medien: Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Mediums beachten.
- ▶ Eventuelle Medienrückstände im Produkt neutralisieren. Medium sicher sammeln.
- ▶ Stoffe (Kunststoffe, Metalle, Sondermüll etc.) trennen, örtliche Vorschriften beachten.

**2.4 EG- und UKCA-Konformitätserklärung**

Der Hersteller GF Piping Systems, 8201 Schaffhausen (Schweiz) erklärt, dass die folgenden Produkte mit den genannten europäischen Richtlinien und Normen konform sind.

Produktgruppe	Typenbezeichnung	Weitere Richtlinien und Harmonisierte Bauart-Normen	
80 GHz Radar-Füllstandstransmitter	Typ 2298	• 2014/30/EU	• EN 60947-5-2/A1:2012-11
		• 2011/65/EU	• EN 60947-5-2:2007-12 • EN 50581:2012-09

Schaffhausen, 06.06.2024

**Bastian Lübke**

Head of Global R&D

Georg Fischer Piping Systems Ltd.

CH-8201 Schaffhausen (Switzerland)



## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Familie der berührungslosen, kompakten Radar-Füllstandssensoren Typ 2298 nutzt die fortschrittlichste Messtechnologie der nächsten Generation in der industriellen Messtechnik, die 80 GHz FMCW-Radartechnologie. Die grundlegenden Vorteile von 80-GHz-Radargeräten gegenüber Radargeräten mit niedrigeren Frequenzen (5...12 GHz und 25 GHz) sind die kleinere Antenne, die bessere Fokussierbarkeit und der kleinere Strahlkegelwinkel.

Füllstandssensoren vom Typ 2298 setzen die neueste Technologie zur Messung von Flüssigkeiten, Massen, Emulsionen und anderen Chemikalien, die beispielsweise in der Wasser-, Lebensmittel-, Energie-, Pharma- und chemischen Industrie weit verbreitet sind ein, und liefern Messergebnisse mit Millimetergenauigkeit.

Füllstandssensoren vom Typ 2298 sind auch ideal für die Messung von Substanzen, die zur Dampfbildung neigen, und von Flüssigkeiten mit Gasmänteln. Da für die Millimeterwellenausbreitung kein Medium erforderlich ist, kann es auch im Vakuum eingesetzt werden.

Die Geräte können auch mit der HART®-kompatiblen Software EView2 betrieben werden.

#### 3.1.1 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine andere als die beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung entspricht nicht der bestimmungsgemässen Verwendung und ist daher nicht zulässig. Werden ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevante Anwendungen eingebaut oder eingesetzt, können in der Anwendung unbeabsichtigte Betriebszustände auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Verwenden Sie das Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen, wenn diese Verwendung in der Produktdokumentation ausdrücklich spezifiziert und erlaubt ist.

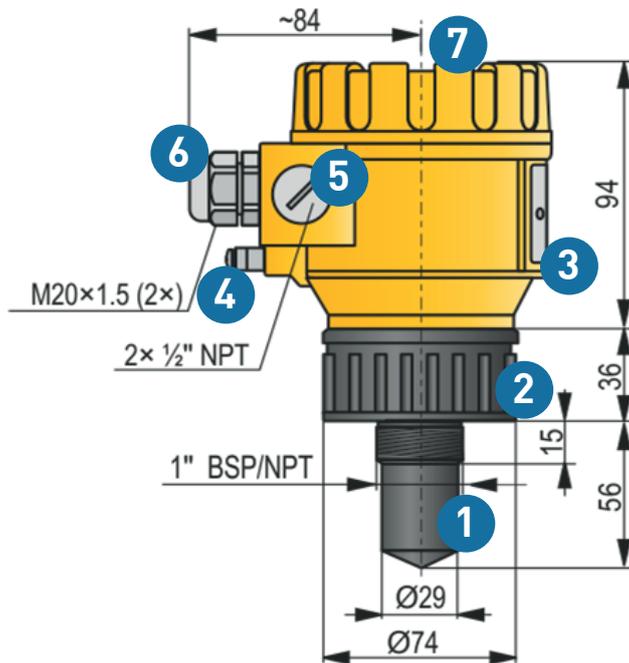
GF Piping Systems AG übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemässer Verwendung resultieren. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäsem Gebrauch trägt allein der Anwender.

### 3.2 Lieferumfang

- Sensor
- Betriebsanleitung

### 3.3 Funktion

#### 3.3.1 Aufbau



Pos.	Bezeichnung
1	Antenne
2	Prozessanschluss
3	Gehäuse
4	Erdungsanschluss
5	Elektrischer Anschluss
6	Elektrischer Anschluss
7	Abdeckung

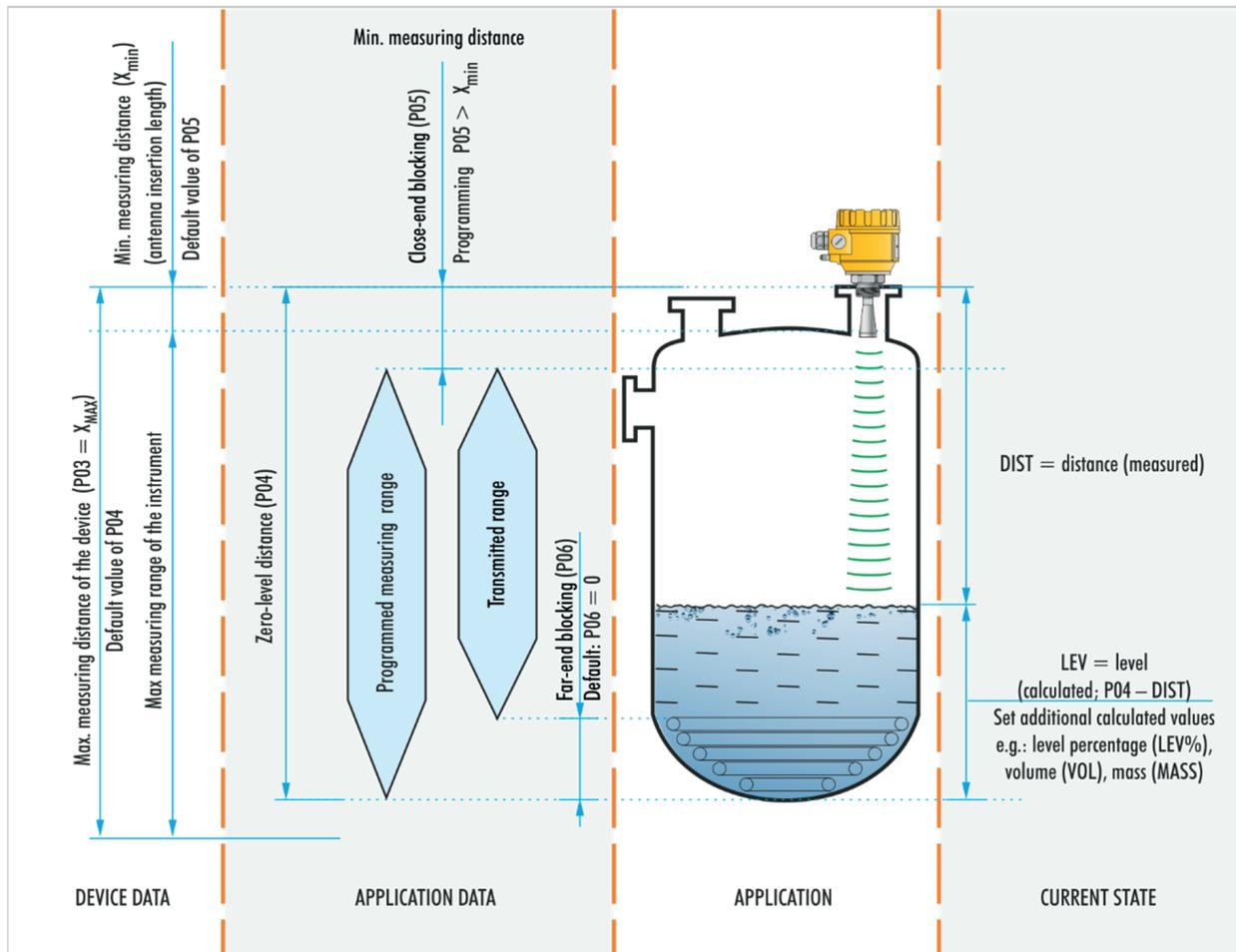
#### 3.3.2 Funktionsweise

Der Typ 2298 ist ein frequenzmoduliertes Dauerstrichradar (FMCW), das im 80 GHz Frequenzband (W-Band) arbeitet. Ein Teil der Energie der frequenzmodulierten Welle, welche von der Antenne des Senders ausgesendet wird, wird von der gemessenen Oberfläche reflektiert, abhängig von den Eigenschaften des gemessenen Materials. Die Distanz zur reflektierenden Oberfläche wird von der Elektronik aus der Frequenzverschiebung des reflektierten Signals proportional zur Laufzeit mit hoher Genauigkeit berechnet und in ein distanz-, höhen- oder volumenproportionales Signal umgewandelt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Millimeterwellensignals in Luft, Gasen und Vakuum ist unabhängig von Temperatur und Druck nahezu konstant, so dass diese Faktoren die Genauigkeit der Messung nicht wesentlich beeinflussen.

Die Signalstärke der reflektierten Millimeterwellen hängt weitgehend von der relativen Dielektrizitätskonstante ( $\epsilon_r$ ) des gemessenen Mediums ab; daher kann die maximale Messentfernung, die in der Praxis erreicht werden kann, reduziert sein. Für die Messung von Medien mit niedriger Dielektrizitätskonstante wird eine Antenne mit grösserem Durchmesser und somit grösserem Verstärkungsfaktor empfohlen.

### 3.3.3 Funktion

## Function



### 3.3.4 Bedingungen für den sicheren Betrieb

#### Einhaltung der technologischen Prozessbedingungen

- Wird das Gerät an einem Ort installiert, an dem Überspannungen auftreten, muss es mindestens mit Überspannungsschutz der Klasse II geschützt werden!
- Das Gerät muss über seine Erdungsschraube mit der Erde des EP-Netzes verbunden sein.



Das Kabel ausserhalb des Gerätes muss gesichert und unbelastet sein!



Das Gerät wird an einer Stromversorgung betrieben, die dem Überspannungsschutz der Klasse 2 (SELV/PELV) entspricht.

#### Einhaltung der örtlichen Vorschriften und Bestimmungen

Der Typ 2298 ist ein Local Positioning Radar (LPR) und muss fest mit der Antenne nach unten montiert werden. Darüber hinaus sind die beiden folgenden Einschränkungen bezüglich der Antennenplatzierung und der Höhe über dem Boden zu beachten:

- Eine Distanz von 4 km (2,48 Meilen) zu Funkastronomiestandorten, welche im Frequenzband 75...85 GHz betrieben werden, es sei denn, die zuständige nationale Regulierungsbehörde hat dies ausdrücklich genehmigt.
- In einer Entfernung zwischen 4 und 40 km (2,48 und 24,8 Meilen) von einem Funkastronomiestandort darf die Höhe des Radars über dem Boden 15 m (49,2 ft) nicht überschreiten.

### 3.3.5 Lagerbedingungen

Wenn das Gerät nicht benutzt wird, muss es bei der in den technischen Daten angegebenen Umgebungstemperatur und bei einer maximalen Luftfeuchtigkeit von 98% gelagert werden.

## 3.4 Technische Daten

### 3.4.1 Allgemeine Spezifikationen

Antennentyp	Gekapselte Antenne				Edelstahl-Antenne*		
	Antennengröße	ø1" *	ø1½"	ø75 mm *	ø1" *	ø1½" *	
Totzone <sup>(1)</sup>	0 m (0 ft)						
Max. Messdistanz <sup>(2)</sup>	10 m (33 ft)*	10 m (33 ft)	20 m (66 ft)*	30 m (98.5 ft)*	10 m (33 ft)	10 m (33 ft)	20 m (66 ft)
Einbaulänge der Antenne <sup>(3)</sup>	56 mm (2.2")	70 mm (2.76")		115 mm (4.53")	69 mm (2.72)	80 mm (3.15")	
Genauigkeit <sup>(4)</sup>	±5 mm (±0.2")	±5 mm (±0.2")	±2 mm (±0.079")	±2 mm (±0.079")	±5 mm (±0.2")	±5 mm (±0.2")	±2 mm (±0.079")
Prozessdruck	-1...3 bar (-14.5...43.5 psi)				-1...25 bar (-14.5...362.6 psi)		
Abstrahlwinkel (-3 dB)	12°	7°		4°	12°	7°	
Prozessanschluss	1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT		Flansch	1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT	
Werkstoffe	Antenne	PP, PVDF, PTFE*			PP/PVDF	1.4571 (316Ti) Edelstahl	
	Gehäuse	PBT					
	Dichtungen	FPM (Viton®) (wahlweise: EPDM, FFKM Perfluorelastomer (Kalrez® 6375))					
Benetzte Bauteile	Horn Antenne	PP, PVDF, PTFE, Edelstahl 316 Ti					
	Antennengehäuse	PTFE, PP, PVDF					
Messwerte	Füllstand, Distanz; Berechnete Werte: Volumen, Masse						
Frequenz des Messsignals	~80 GHz (W-band)						
Linearitätsfehler (nach EN 61298-2)	Siehe Diagramm						
Minimale Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r$ des Mediums	1.9 (Siehe Diagramm)						
Auflösung	0.1 mm (0.0039")						
Versorgungsspannung	12...36 V DC						
Ausgang Digitale Kommunikation	4...20 mA; (3.9...20.5 mA); RLmax = (US - 12 V) / 0.02 A + HART						
Ausgang Anzeige	64 x 128 Dot Matrix LCD Grafisches Display						
Messfrequenz	~1/s						
Antennen-Durchmesser	1" (25.4 mm); 1½" (38.1 mm)						
Medium Prozesstemperatur	-40...+80 °C (-40...+176 °F), PP-Verkapselung: -30...+80 °C (-22...+176 °F)						
Umgebungs-Temperatur	-40...+70 °C (-40...+158 °F); mit Display-Einheit: -20...+70 °C (-4...+158 °F)						
Schutzklasse	IP66 / IP67						
Elektrischer Anschluss <sup>(5)</sup>	2x M20x1,5 Kabelverschraubung + 2x ½" NPT-Anschluss mit Innengewinde, Kabel-Aussendurchmesser: Ø6...12 mm (Ø.24... Ø.47") (abgeschirmtes Kabel wird empfohlen), Kabelquerschnitt: 0.5...1.5 mm <sup>2</sup> (AWG20...AWG15)						
Elektrischer Schutz	Überspannungsschutz Klasse I; (Klasse III [SELV])						
Kommunikation Zertifizierungen	R&TTE, FCC						
Gewicht	PBT-Gehäuse 0.6...0.8 kg (1.3...1.8 lb) SS-Gehäuse 1.1...2 kg (2.4...4.4 lb)						
Normen und Zulassungen	Richtlinie 2014/35/EU (LVD), Richtlinie 2014/30/EU (EMC), Richtlinie 2014/53/EU (RED), Richtlinie 2015/863/EU (RoHS 3)						

\* Auf Anfrage erhältlich.

(1) Von der Spitze der Antenne aus, wenn die Dielektrizitätskonstante ( $\epsilon_r$ ) < 80.

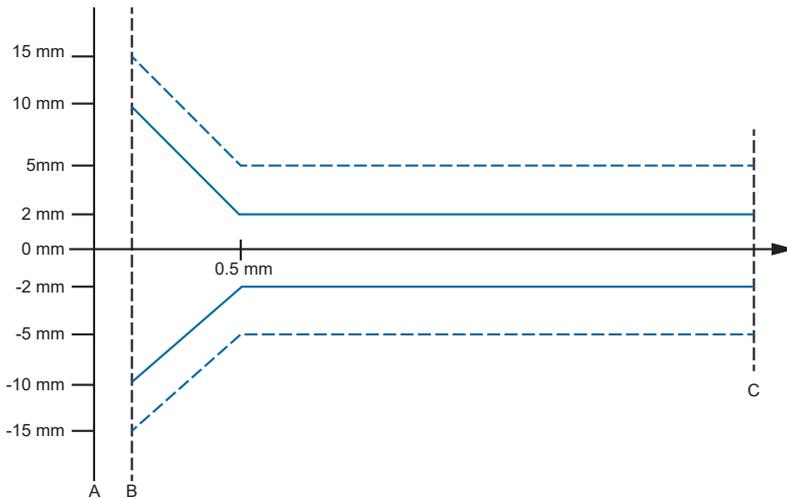
(2) Kann bei Medien mit niedriger Dielektrizitätskonstante oder nicht senkrechten oder nicht ebenen Oberflächen eingeschränkt sein.

(3) Vom Prozessanschluss.

(4) Bei einer idealen reflektierenden Oberfläche ist gemäss IEC 62828-1 eine Genauigkeit von ±2 mm (±0,079») für die Einstellungen der Bereiche 3 und 4 nicht garantiert.

(5) Gerät nur mit galvanisch getrennter Stromversorgung betreiben!

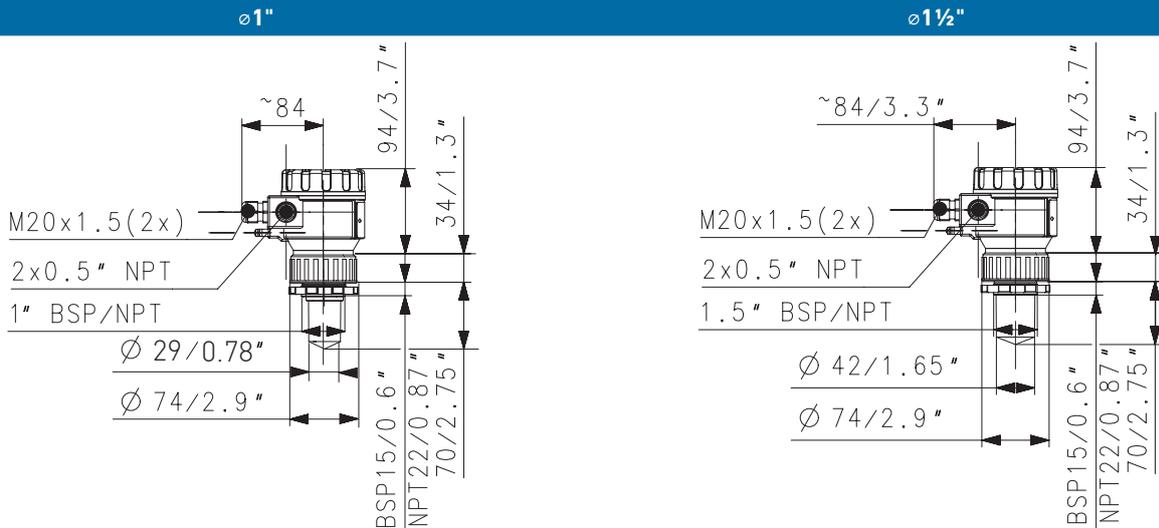
### 3.4.2 Linearitätsfehler



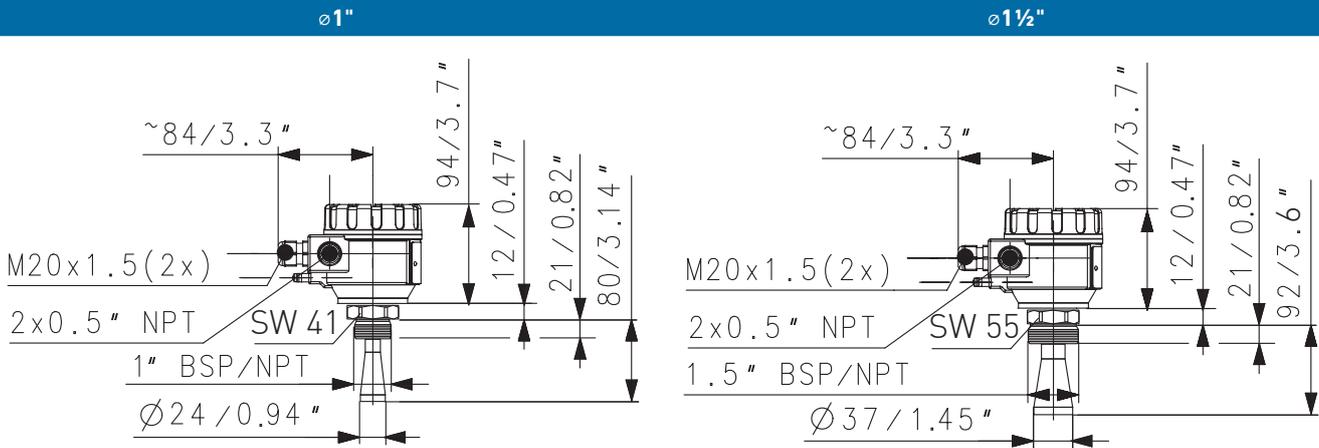
Pos.	Bezeichnung
---	Messumformer bis 10 m Messbereich
—	Messumformer bis 20 m Messbereich
A	Prozessanschlussebene des Gerätes
B	Die minimale Messdistanz, unterhalb derer das Radar aufgrund der Einfügelänge der Antenne nicht messen kann ( $x_m$ )
C	Maximale Messentfernung ( $x_m'$ )

### 3.5 Abmessungen

#### Gekapselte Antenne



#### Edelstahl-Antenne, Kunststoffgehäuse



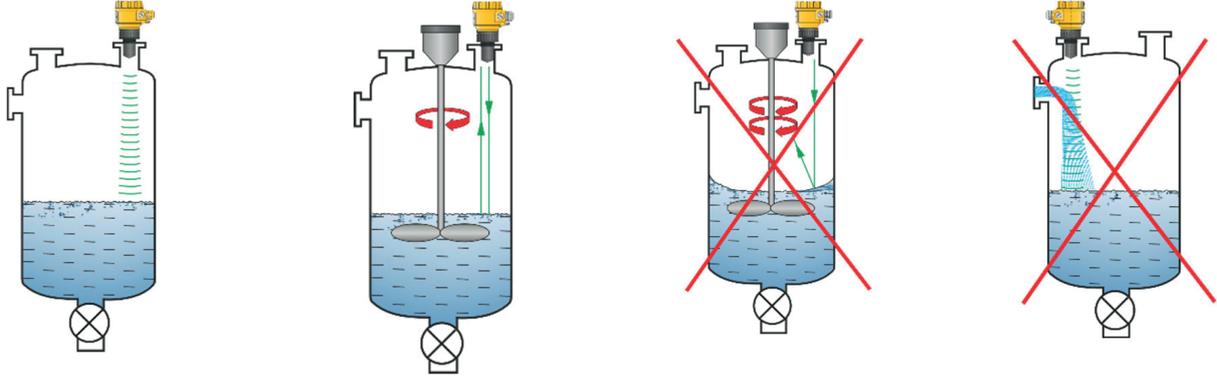
## 4 Installation

### 4.1 Montage

#### 4.1.1 Anwendungen der Füllstandmessung

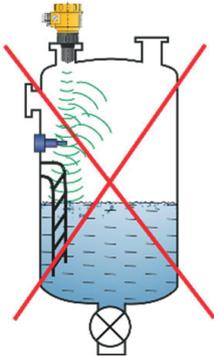
##### Position

Der optimale Einbauort für Typ 2298 (für einen zylindrischen Behälter) liegt bei Radius  $r = (0,3...0,5) R$ . Es ist empfohlen, den Abstrahlkegelwinkel zu berücksichtigen. Die Flüssigkeitsoberfläche muss senkrecht zur Achse des Geräts stehen. Gerät auf keinen Fall in der Nähe der Einlassöffnungen platzieren! Eine unsachgemäße Platzierung kann zu Fehlfunktionen führen. Bei geschlossenen Antennenkonstruktionen sollte die Möglichkeit der Antennenvorderflächenfeuchtigkeit minimiert werden.



##### Hindernisse

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Gegenstände (Rohre, Leitern, Bauelemente, Thermometer usw.) in den Strahlungskegel gelangen.

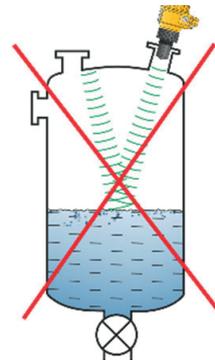


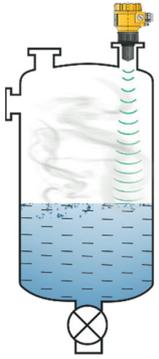
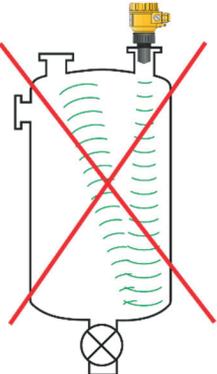
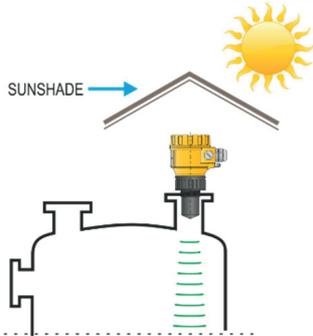
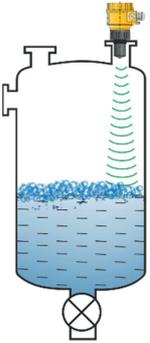
### **⚠ VORSICHT!**

Falls erforderlich, können durch die Programmierung bis zu 4 Störechos in den Schwellenwerten des Typs 2298 Einstellungen durch Programmierung blockieren!

##### Ausrichten

Die Ebene des Prozessanschlusses muss innerhalb von  $\pm 2...3^\circ$  parallel zur Messfläche liegen.



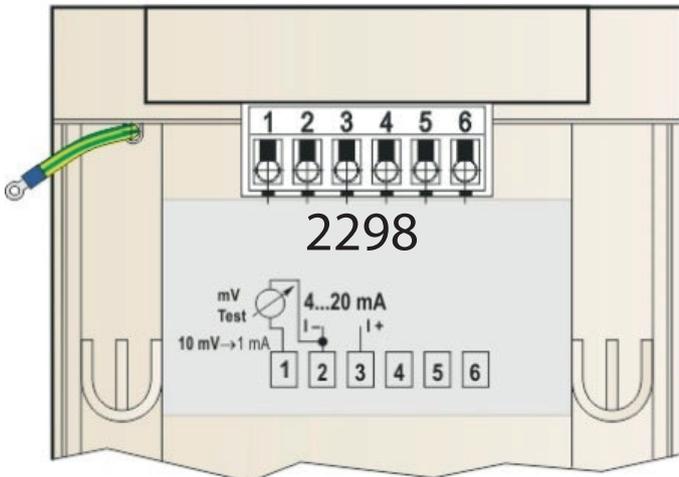
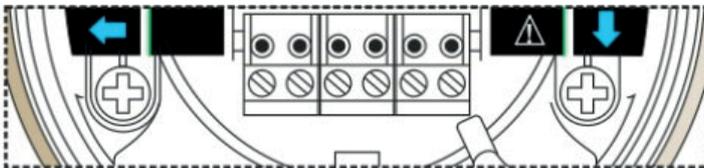
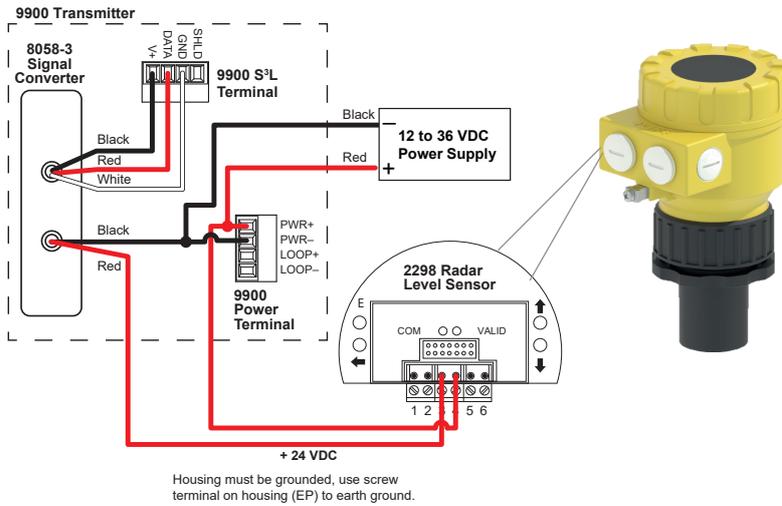
Gase / Dampf	Leerer Tank	In die Ventile	Schaum
<p>In einem geschlossenen Tank (insbesondere im Freien, bei direkter Sonneneinstrahlung) können Dämpfe/Gase über der Flüssigkeit die Millimeterwellen-Signalübertragung reduzieren.</p>	<p>Insbesondere bei Tanks mit konvexen oder konischen Böden oder Tanks mit Einbauten (z.B. Heizelement, Rührwerk) am Boden kann das Gerät bei vollständiger Entleerung einen falschen Füllstand anzeigen. Das liegt daran, dass der Tankboden oder Gegenstände am Boden des Tanks die ausgesandten Millimeterwellen in gewissem Masse streuen oder reflektieren, oder der geringere Signalpegel der Streustrahlung stört sich im Tank selbst. Für eine zuverlässige Messung müssen diese störenden Einrichtungen oder die konvexen oder konischen Tankböden mit mindestens 100 mm (3,9") Flüssigkeit bedeckt sein.</p>	<p>Der Sensor muss vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden, um ein Überschreiten der höchstzulässigen Temperatur zu vermeiden.</p>	<p>Schaum auf der Messfläche kann die Millimeterwellen-Füllstandmessung verhindern. Der Sensor sollte in einer Position montiert werden, unter der die Schaumbildung am geringsten ist.</p>
			

#### 4.1.2 Durchflussmessgerät

- Das Gerät kann zur Durchflussmessung in offenen Kanälen mit Rinnen und Wehren eingesetzt werden.
- Die Distanz des Sensors von der Oberfläche muss unter Berücksichtigung des maximal zu messenden Füllstands und der Fehlerlinie der Annäherunglinearisierung eingestellt werden.
- Der Sensor muss auf der Längsachse des Drosselements an einer Stelle positioniert werden, die durch die Eigenschaften des Drosselements bestimmt wird. Dieser Punkt ist bei Parshall-Rinnen markiert.
- Auf der Oberfläche der strömenden Flüssigkeit kann sich Schaum bilden, der die Messungen beeinträchtigt. Um ein gutes Echo zu erhalten, muss die Flüssigkeitsoberfläche vor dem Sensor freigelegt werden.
- Der Sensor muss so befestigt sein, dass er sich nicht bewegen kann.
- Die korrekte Konstruktion der stromaufwärts und stromabwärts gelegenen Abschnitte des Messkanals ist für die Genauigkeit der Messung von grösster Bedeutung.
- Die Genauigkeit der Volumenstrommessung auf der Grundlage der Füllstandsänderung hängt auch von der Grösse und der Ausführung des verwendeten Drosselements (Rinne oder Wehr) sowie von der Oberflächenbeschaffenheit der strömenden Flüssigkeit (Kräuslung, Schaum) ab. Daher ist die Genauigkeit der Durchflussmessung notwendigerweise geringer als die Genauigkeit, die mit der Füllstandsmessung erreicht werden kann.
- Der Sensor muss durch eine Abdeckung vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden, um zu verhindern, dass der Sensor die maximal zulässige Temperatur überschreitet.

## 4.2 Verdrahtung

### 4.2.1 Verdrahtung in normaler, nicht gefährlicher Umgebung



Pin-Nr.	Belegung
1	(+) mV Test
2	(-) 4-20mA Schleifenstrom + Versorgung (HART)
3	(+) 4-20mA Schleifenstrom + Speisung (HART)
4	Nicht zugewiesen
5	Nicht zugewiesen
6	Nicht zugewiesen

15. Deckel des Gerätegehäuses entfernen.
16. Kabel durch die Kabelverschraubung in die Klemmleiste einführen.
17. Kabel ca. 80 mm (3.15") abisolieren und ca. 4 mm der Isolierung der Adern entfernen. Abschirmung des Signalkabels abschneiden.
18. An die Anschlüsse 2 und 3 der Klemmleiste entsprechend der markierten Polarität anschliessen.
19. Kabel zurückziehen, wobei etwa 10 mm (0,4") der Kabelisolierung in der Kabelverschraubung verbleiben. Buchsensicherungsmuttern mit zwei Schraubenschlüsseln festziehen.
20. Verdrahtung im Gehäuse anordnen.
21. Deckel wieder aufsetzen.

### **⚠ VORSICHT!**

#### **Isolationsprüfung mit Hochspannung!**

Die Isolationsprüfung mit einer Prüfspannung von 500 V AC ist wegen des internen elektronischen Überspannungsschutzes verboten.

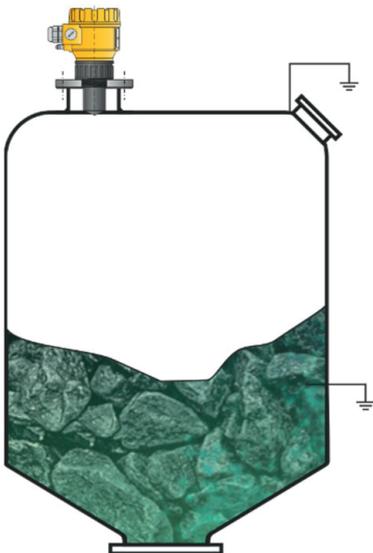
- ▶ Isolationsprüfung nur mit niedrigerer Spannung.

#### 4.2.2 Anschluss (Erdung) an ein Potentialausgleichsnetz (EPH)



- ▶ Erdungsanschluss (EP) an der Seite des Gehäuses, maximaler Drahtdurchmesser: 4 mm<sup>2</sup> (AWG12).
- ▶ Das Gehäuse des Messgeräts muss mit einer ohmschen Masse  $R \leq 1 \Omega$  geerdet werden.
- ▶ Die Abschirmung des Messkabels muss im Geräteraum geerdet werden.
- ▶ Das Messkabel sollte nicht in der Nähe von Hochleistungskabeln verlegt werden, da die Abschirmung keinen Schutz gegen Schaltharmonische bietet.

#### 4.2.3 Elektrostatische Entladung (ESD)



Das Gerät ist gegen 4 kV ESD geschützt.

### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Zusätzlicher ESD-Schutz erforderlich!**

Der interne Schutz des Gerätes gegen ESD kann nicht das gesamte Messsystem gegen elektrostatische Entladung schützen.

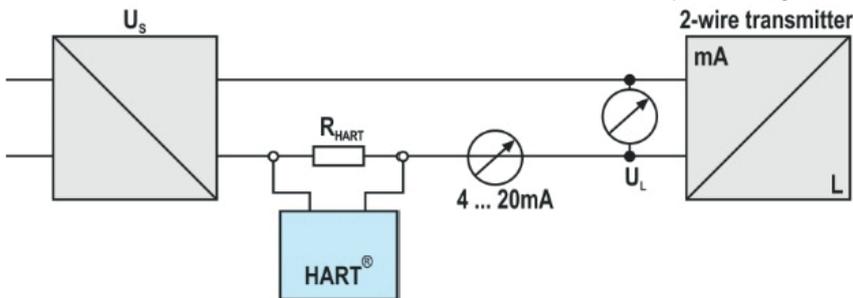
- ▶ Es liegt in jedem Fall in der Verantwortung des Anwenders, die Erdung des Tanks und des Messgutes sicherzustellen.

### 4.3 Aufbau des Netzwerks

#### 4.3.1 Verfügbare Schnittstellen

- HART® USB-Modem (z.B. SAT-504)
- Anzeigeeinheit

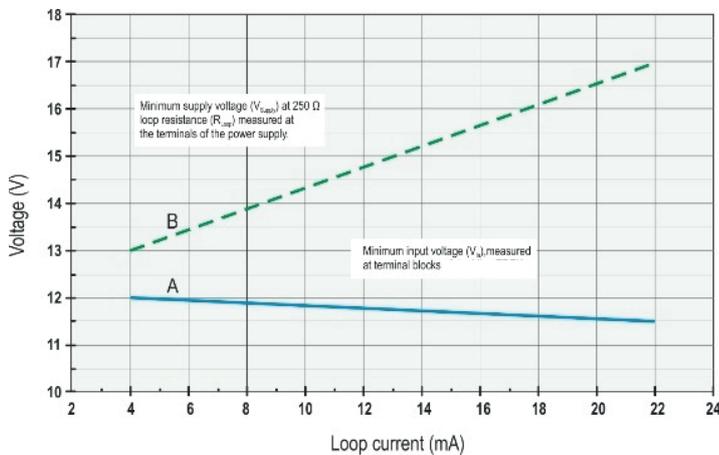
#### 4.3.2 Aufbau eines Messnetzes in einer nicht-explosionsgefährdeten Umgebung



#### Stromversorgung

Nennspannung	24 V DC
Maximale Spannung ( $U_{in}$ )	36 V DC
Minimale Spannung ( $U_{in}$ )	Hängt von der Lastimpedanz ab. (Siehe Diagramm)
Schleifenwiderstand, $R_{loop}$	$R_{HART} + R_{cable} + R_{ammeter}$
Minimum S. G.	0 $\Omega$
Maximaler RA	750 $\Omega$
RHART-Widerstand für HART®-Kommunikation	250 $\Omega$ (empfohlen)

#### 4.3.3 Versorgungsspannung Gerät



Pos.	Bezeichnung
A	Mindestspannung an den Eingangsklemmen des Geräts
B	Minimale Versorgungsspannung (Spannung über dem Gerät und dem 250 $\Omega$ Schleifenwiderstand)

#### Beispiel für die Berechnung der Versorgungsspannung:

Die erforderliche Mindestversorgungsspannung bei  $I_{min} = 4 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} \cdot \text{Schleifenwiderstand}) = 11,5 \text{ V} + (4 \text{ mA} \cdot 0,25 \text{ k}\Omega) = 12,5 \text{ V}$$

Die erforderliche Mindestversorgungsspannung bei  $I_{max} = 22 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} \cdot \text{Schleifenwiderstand}) = 11,5 \text{ V} + (22 \text{ mA} \cdot 0,25 \text{ k}\Omega) = 18,5 \text{ V}$$

Bei einem Schleifenwiderstand von 250  $\Omega$  reicht also die Versorgungsspannung von 17 V gerade für die gesamten 4...20 mA im Messbereich aus.

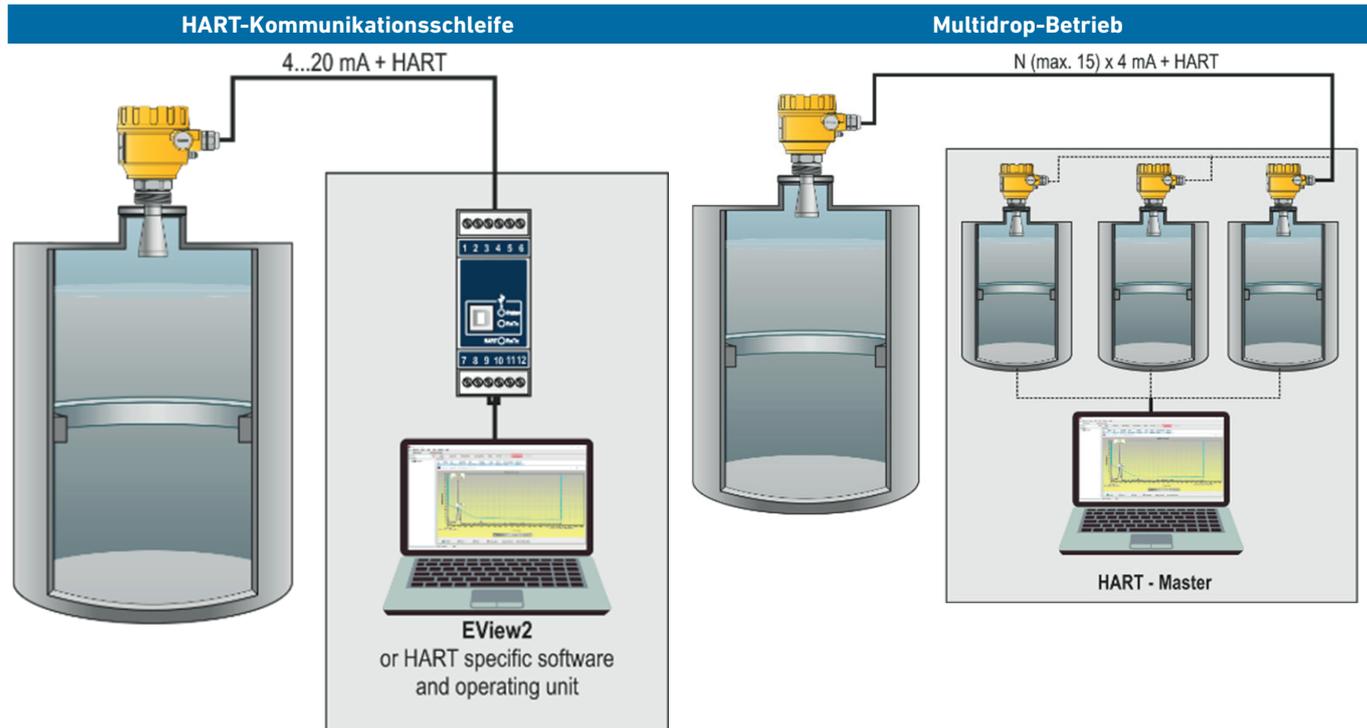
#### 4.3.4 BUS (HART®)-Kommunikation

Das Gerät kann in zwei Modi verwendet werden:

- Stromschleife und HART®
- Multidrop, HART®-Protokoll

Die EView2-Software unterstützt beide Modi. In Übereinstimmung mit dem Rosemount-Standard kann die HART®-Kommunikation zwischen dem Typ 2298 als "Slave" und dem HART®-Master als Punkt-zu-Punkt-Verbindung genutzt werden.

#### Kommunikationsmodi



Wenn das Gerät auf Stromübertragung (4...20 mA, "0" HART-Kurzadresse) eingestellt ist, kann nur ein Gerät in der HART-Kommunikationsschleife verwendet werden.

Im Falle eines Multidrop-Betriebs (4 mA) können mehrere Geräte (bis zu 15) in einer HART-Kommunikationsschleife angeschlossen werden. Die Kurzadresse des Geräts muss ungleich 0 sein.

## 5 Programmierung

### 5.1 Übersicht

#### 5.1.1 Inbetriebsetzung und Einstellung

GF Piping Systems Ltd. liefert den Typ 2298 mit Werkseinstellungen aus. Die applikationsspezifische Programmierung wird durch den Anwender vorgenommen. Die Messung beginnt innerhalb von 10 Sekunden nach dem Einschalten.

### VORSICHT!

#### **Falsche Einstellungen führen zu falschen Messergebnissen!**

Das Gerät startet nach dem Einschalten mit einer Stromaufnahme von 3,5 mA. In diesem Fall misst das Gerät mit den Werkseinstellungen. Die werksseitigen Voreinstellungen eignen sich zur Überprüfung der Funktionalität und für einfache Messaufgaben, das volle Potenzial des Gerätes kann jedoch nur mit der richtigen, auf die Anforderungen des Messprozesses abgestimmten Programmierung genutzt werden.

- ▶ Das Gerät muss entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Anwendung eingestellt werden.

#### 5.1.2 Zugriffsmethoden

Die HART-Schnittstelle des Typs 2298 ermöglicht dem Anwender den Zugriff auf alle Geräteparameter und deren Programmierung. Der Zugriff auf den Parametersatz kann auf folgende Arten erfolgen:

- Steckbares Anzeigegerät
- EView2-Software

Diese Methoden unterscheiden sich in vielen Punkten. In diesem Programmierhandbuch wird nur die Methode mit EView2 beschrieben. Ausführliche Informationen finden Sie in den Beschreibungen der einzelnen Zugriffsmethoden.

#### **Erweiterte Parameter**

Einige selten verwendete Parameter können nicht direkt über die grafische Oberfläche eingestellt werden. Stattdessen können sie unter Bezugnahme auf die Parameternummer über EView2 auf folgendem Weg geändert werden.

Methode	
EView2	Erweiterter Modus → Parameter

## 5.2 Konfigurieren der Messung

### 5.2.1 P00 Einheitensystem, Standardeinheiten, Regionalparameter

WERKSEINSTELLUNG: 0000

Wird der Parameter P00 geändert, setzt das Gerät den gesamten Parametersatz auf die werkseitigen Standardwerte des neuen Einheitensystems zurück.

Es müssen also alle Parameter neu eingestellt werden!

#### P00 a

Display BASIC SETUP → APPLICATION

EView2 Anwendung → Betriebsart

#### a Modus

0 Normal

1 Hochempfindlich

#### P00 b

Display BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → DISTANCE UNITS

EView2 Anwendung → Technische Einheiten

#### b Einheit

	Metrisch, EU	Imperial (US)
0	m	ft
1	cm	Zoll
2	mm	Zoll

0 m ft

1 cm Zoll

2 mm Zoll

#### P00 c

Display BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING SYSTEM

EView2 Anwendung → Rechensystem

#### c Region- / Einheitensystem Regionale Parameter

0	EU / Metrisch	EU, Vereinigtes Königreich, Albanien, Andorra, Aserbaidschan, Australien, Weissrussland, Bosnien und Herzegowina, Kanada, Liechtenstein, Moldawien, Monaco, Montenegro, Neuseeland, Nordmazedonien, Norwegen, San Marino, Saudi-Arabien, Serbien, Schweiz, Türkei, Ukraine
1	Angloamerikanische imperiale Masseinheit	USA
2	Region 2 / Metrisch	Brasilien, Japan, Südkorea,
3	Region 2 / Imperial	Taiwan, Thailand
4*	Region 3 / Metrisch	Indien, Malaysia, Südafrika
5*	Region 4 / Metrisch	Russland, Kasachstan

\* Die Genauigkeit von ±2 mm wird für die Einstellungen in den Bereichen 3 und 4 nicht garantiert.

#### P00 d

Display BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TEMPERATURE UNITS

EView2 Konfiguration der Messung → Temperatur

#### d Region- / Einheitensystem

0 °C

1 °F

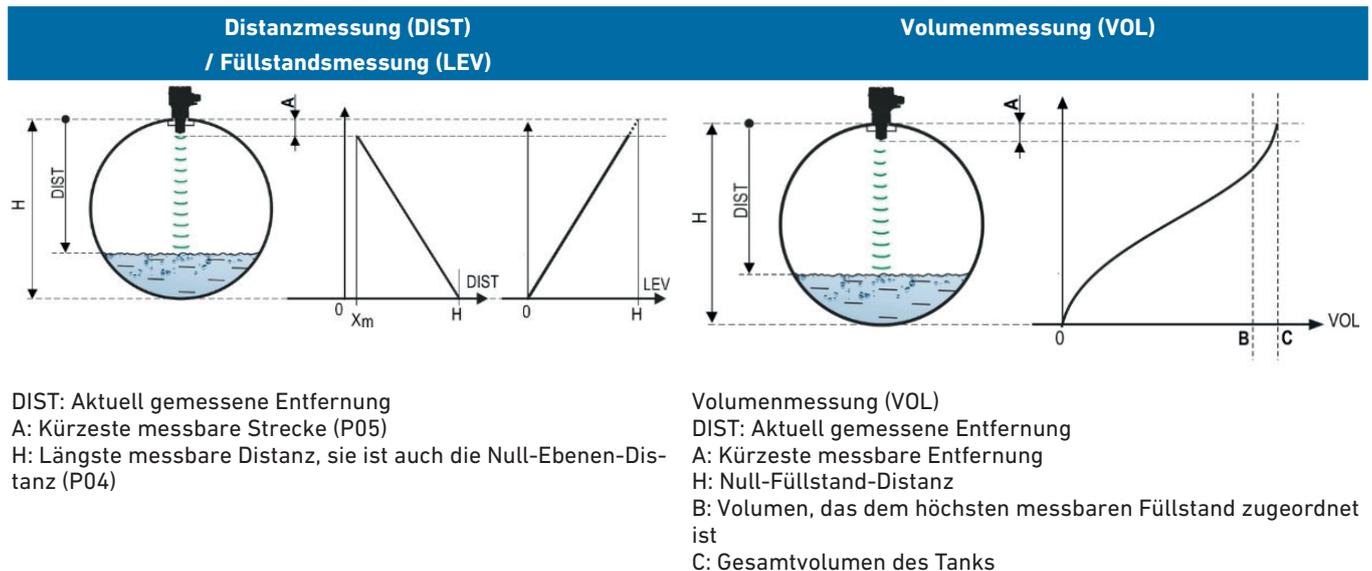
### 5.2.2 P01 Ausgangsquelle

WERKSEINSTELLUNG: 1011

P01ba definiert die Quelle des primären Ausgangswertes (HART - PV), die auch den auf dem analogen Stromausgang übertragenen Wert definiert. Das Gerät wählt automatisch den Messmodus entsprechend der gewählten Ausgangsquelle. Das Gerät misst die Distanz des Füllstands. Die anderen Größen werden auf der Grundlage der angegebenen Tankparameter und Materialeigenschaften berechnet.

P01		ba	
Display	MEASUREMENT CONFIG		
	→ PV. Modus		
	→ SV. Modus		
EView2	Messkonfiguration → Messmodus		
SV DC	PV 'ba'	Ausgangsdaten / Messmodus	Parameter
10	Distanz	-	-
11	Füllstand	P04	-
12	Volumen	P04, P40...45	-
13	Gewicht	P04, P32, P40...45	-
14*	Durchfluss	P04, P40...45, P46	-
15	Leeres Volumen	P04, P40...45, P47	-
16	Füllstand	P04	-
17	Volumen	P04, P40...45	-
40	Temp.	-	-
41	TOT1	-	-
42	TOT2	-	-

\* Kann nicht in den Messmodi Volumen (12, 17), Gewicht (13) und Leervolumen (15) ausgewählt werden.



### 5.2.3 P02 Ausgabeeinheiten

WERKSEINSTELLUNG: 2021

Das Gerät berechnet das Volumen, das Gewicht und den Volumenstrom über eine Zeiteinheit unter Verwendung einer niveaubhängigen (nicht linearen) Funktion mit P40 oder einer Ausgangskorrekturtabelle (OCT). Dieser Parameter bestimmt auch die Masseinheit für die Spalte "Output" der OCT-Tabelle. Der TOT-Wert im Durchflussmessmodus summiert die durchgeflossene (gesamte) Menge. Die Einheiten für Distanz, Füllstand und Temperatur können in Parameter P00 ausgewählt werden.

P02 a		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS	
EView2	Messkonfiguration → Masseinheiten	
a	Gewichtseinheit	
	Metrisch, EU	Imperial (US)
0	kg	lb
1	Tonne	US-Tonne
2	US-Tonne	metrische Tonne

\* Erscheint nur, wenn eine Ausgangsgrösse (PV, SV, TV, QV) Gewicht ist!

P02 b		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → VOLUME UNITS	
EView2	Konfiguration der Messung → Volumeneinheiten	
b	Volumen	
	Metrisch, EU	Imperial (US)
0	Liter	Gallonen
1	hL	ft <sup>3</sup>
2	m <sup>3</sup>	Barrel
3	Million Liter*	Million Gallonen*

\* Erscheint nur, wenn PV, SV, TV oder QV auf FLOW eingestellt ist!

\* Die Verwendung wird für die Durchflussmessung nicht empfohlen (bei der HART-Übertragung kann sie nur in Verbindung mit dem Lesen eines anwendungsspezifischen Codes interpretiert werden). Ausser für MGD.

P02 c		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TIME UNITS	
EView2	Konfiguration der Messung → Zeiteinheiten	
c	Zeit	
0	Sekunde	
1	Minute	
2	Stunden	
3	Tag	

\* Erscheint nur, wenn PV, SV, TV oder QV auf FLOW eingestellt ist!

P02 d		
Display*	BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TOT UNITS	
EView2	Konfiguration der Messung → TOT-Einheiten	
d	TOT	
	Metrisch, EU	Imperial (US)
0	Liter	Gallonen
1	hL	ft <sup>3</sup>
2	m <sup>3</sup>	Barrel
3	Million Liter*	Million Gallonen*

\* Erscheint nur, wenn PV, SV, TV oder QV auf FLOW eingestellt ist!

\* Die Verwendung wird für die Durchflussmessung nicht empfohlen (bei der HART-Übertragung kann sie nur in Verbindung mit dem Lesen eines anwendungsspezifischen Codes interpretiert werden). Ausser für MGD.

### 5.2.4 P03 Maximale Messdistanz

WERKSEINSTELLUNG: Siehe Xmax + 30 cm (1 ft).

Die maximale Messdistanz gemessen vom Prozessanschluss. Das Gerät wertet Füllstandssignale nur innerhalb der angegebenen Distanz. Die maximale Distanz ist typabhängig. Siehe Spalte Xmax (+30 cm [+1 ft]) in der untenstehenden typenspezifischen Messdistanztabelle. Kleinere Werte können eingestellt werden. Der Mindestwert ist Parameter P05 + 30 cm (1 ft). Es ist nicht notwendig, diesen Parameter einzustellen. Das Gerät wählt den Erfassungsdistanz automatisch auf der Grundlage des in P04 festgelegten Null-Distanzs innerhalb der Grenzen von P03.

P03	
Display	MEASUREMENT CONFIG → SENSING DIST.
EView2	Messungskonfiguration → Erfassungsdistanz
Typspezifische Messdistanz	
Minimum Xmin*	Maximal Xmax*
0,056 m (2,2")	10 m (33 ft)
0,070 m (2,75")	10 m (33 ft)
0,070 m (2,75")	20 m (66 ft)
0,069 m (2,7")	10 m (33 ft)
0,080 m (3,15")	10 m (33 ft)
0,080 m (3,15")	20 m (66 ft)
0,115 m (4,53")	30 m (98,5 ft)

\* Von der Ebene des Prozessanschlusses aus.

### 5.2.5 P04 Null-Füllstand-Distanz (Tankhöhe - H)

WERKSEINSTELLUNG: Siehe Xmax in der Tabelle

**Dieser Parameter muss immer eingestellt werden, ausser bei Distanzmessungen.**

Die Null-Füllstand-Distanz (P04) ist der Distanz zwischen der Dichtebene des Prozessanschlusses und dem vorgesehenen Nullpunkt der Füllstandmessung (z.B. dem Boden des Tanks). Das Gerät berechnet den Füllstandwert aus dem P04-Wert, indem es die gemessene Füllstandsdistanz subtrahiert. Das Gerät stellt die Messdistanz automatisch im Rahmen der maximalen Schaltdistanz (P03) ein. Die hier angegebene Distanz wird in den Abbildungen und Formeln mit "H" bezeichnet. Die maximal messbare Distanz (Xmax) ist je nach gewähltem Typ in der obigen Messdistanztabelle angegeben. Die eingestellte Null-Distanz kann grösser sein als die maximale Messdistanz, darf aber 60 m (200 ft) nicht überschreiten.

Da der vom Gerät gemessene Füllstand die berechnete Differenz zwischen dem für die jeweilige Anwendung eingestellten P04 und der vom Gerät gemessenen Distanz (DIST) ist, ist es wichtig, den Null-Füllstand-Distanz (H) genau anzugeben.

P04	
Display	CALCULATION → ZERO-LEVEL DISTANCE
EView2	Messkonfiguration → Null-Füllstand-Distanz

### 5.2.6 P05 Blockierung des Nahbereichs (Totzone)

WERKSEINSTELLUNG: Siehe Xmax in der Tabelle

Die Totzone (ausgehend vom Prozessanschluss des Messumformers) ist der Bereich, in dem das Gerät aufgrund seiner physikalischen Grenzen (Antenneneinbaulänge) nicht messen kann. Dies ist die minimale Messdistanz des Gerätes und ist typabhängig. Siehe dazu die Spalte Xmin in der obigen typenspezifischen Messdistanztabelle.

Close-End Blocking ist die benutzerdefinierte Erweiterung der Totzone, innerhalb derer das Gerät keine Echos berücksichtigt. Dies ermöglicht z. B. den Ausschluss von Objekten, die die Messung in der Nähe des Sensors stören. Die Nahbereichssperre kann nicht kleiner als Xmin sein.

P05	
Display	MEASUREMENT CONFIG → NEAR BLOCKING
EView2	Messkonfiguration → Minimum (P05)

## 5.2.7 P06 Fernsperrung

WERKSEINSTELLUNG: 0,0

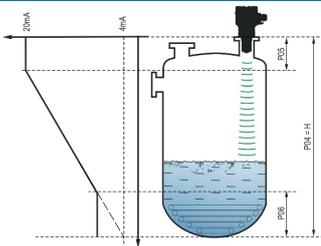
Im Parameter P06 kann ein Füllstand angegeben werden, bei dessen Unterschreitung der Ausgang nicht mehr einer weiteren Pegelabsenkung folgt. Die Fernsperrung wird verwendet, wenn Objekte am Boden des Tanks (Mischer, Heizschlange, Trichter usw.) in diesem Bereich eine Messunsicherheit verursachen, z.B. weil Störechos nicht sicher von den Echos der gemessenen Oberfläche unterschieden werden können. Fällt ein Echo in den Fernsperrbereich ( $LEV < P06$ ), sendet das Gerät ein spezielles Signal und hält den hier definierten Füllstandwert am Ausgang (siehe Abbildung). Das Flag "Echo im Fernsperrbereich" zeigt an, dass sich das Echo im Fernsperrbereich befindet. Unabhängig davon ist das "VALID"-Flag aktiv, aber das "HOLD"-Flag bleibt inaktiv.

Die Blockierung der Gegenseite kann mit  $P06 = 0$  deaktiviert werden. Min. Wert: 0 / max. Wert:  $P04 - P05 - 5 \text{ cm}$  (2")

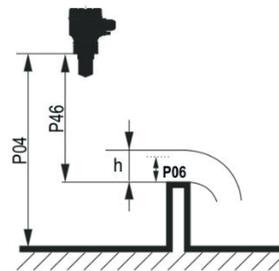
### P06

Display	MEASUREMENT CONFIG → FAR BLOCKING
EView2	Optimierung der Messung → Fernes Ende (P06)

#### A.) Füllstands- oder Volumenmessung



#### B.) Durchflussmessung in offenen Kanälen



- Wenn der Füllstand unter den Wert von P06 fällt: Es hält einen Füllstandwert, der P06 entspricht, am Ausgang fest und berechnet daraus die abgeleiteten Werte.
  - Überschreitet der Füllstand den Grenzwert für die Fernsperrung: Im Füllstands- oder Volumenmessmodus gelten die programmierten Tankabmessungen, so dass die Fernsperrung keinen Einfluss auf die gemessenen oder berechneten Werte hat.
- Die Fernsperrung wird in der Regel bei niedrigen Füllstandswerten angewendet, unterhalb derer der genaue Volumenstrom nicht berechnet werden kann.
- Fällt der Füllstand in der Rinne unter den Sperrwert:
    - Der Stromschleifenausgang hält den Wert, der  $Q = 0$  entspricht.
    - Bei 0-Wert-Übertragung über HART "Kein Durchfluss"
  - Wenn der Füllstand in der Rinne über den Sperrwert ansteigt:
    - Der Durchflusswert wird anhand der im Programm festgelegten Parameter berechnet, so dass die Fernsperrung keinen Einfluss auf die Messwerte hat.

### 5.3 Stromschleifenausgang

#### 5.3.1 P08 Manueller Ausgangsstromwert

WERKSEINSTELLUNG: 4.0

Wenn der analoge Stromschleifenausgangsmodus (P12b) auf "Manuell" eingestellt ist, nimmt der Ausgangsstrom den hier angegebenen Wert an, und die analoge Übertragung wird ausgeschaltet. In diesem Parameter wird ein Wert zwischen 3,8...20,5 mA angegeben. **VORSICHT!** Das Gerät schaltet automatisch in den Stromausgangsmodus "Manuell", wenn ein neuer Wert in Parameter P08 eingestellt wird. Bei Eingabe von 0 schaltet das Gerät in den Stromübertragungsmodus "Automatisch" (P12b = 0) und setzt den Wert von Parameter P08 auf die Werkseinstellung zurück.

Im HART-Multidrop-Modus (siehe Parameter P19) ist der Stromschleifenausgang standardmässig auf 4 mA festgelegt, und der manuelle Ausgangsstromwert (P08) gilt nicht.

#### P08

Display OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → FIX CURRENT VALUE

EView2 Stromausgang → Fester Ausgangsstrom (P08)

#### 5.3.2 P10 Der Wert der übertragenen Grösse, der dem 4-mA-Ausgangsstrom zugeordnet ist

WERKSEINSTELLUNG: 0.0

Bei der Betriebsart "Automatik" des analogen Stromausgangs ist es der 4 mA zugeordnete PV-Wert (bei Füllstandmessung in der Regel die untere Grenze des Messbereichs). Das Gerät skaliert den Ausgangswert (HART - PV, siehe P01) auf den Bereich des analogen Stromausgangs 4...20 mA unter Verwendung der in den Parametern P10 und P11 angegebenen Werte.

#### P10

Display OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → PV VALUE OF 4 mA

EView2 Stromausgang → Zuweisung von 4 mA - PV

#### 5.3.3 P11 Der Wert der übertragenen Grösse, der dem 20-mA-Ausgangsstrom zugeordnet ist

WERKSEINSTELLUNG: Xmax (siehe Tabelle von P03)

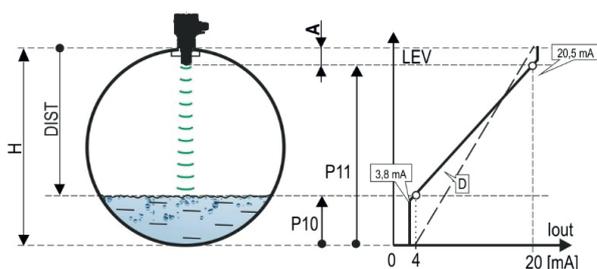
Bei der Betriebsart "Automatik" (Stromübertragung) des analogen Stromausgangs handelt es sich um die 20 mA zugeordnete PV (in der Regel die obere Grenze des Messbereichs bei Füllstandmessung). Das Gerät skaliert den Ausgangswert (HART - PV, siehe P01) auf den Bereich des analogen Stromausgangs 4...20 mA mit den in den Parametern P10 und P11 angegebenen Werten. Die Werte können auch invers zugeordnet werden. (Zum Beispiel 4 mA für 1 m [3,3 ft] Füllstand und 20 mA für 10 m [33 ft] Füllstand, oder umgekehrt 20 mA für 1 m [3,3 ft] Füllstand und 4 mA für 10 m [33 ft] Füllstand.)

#### P11

Display OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → PV VALUE OF 4 mA

EView2 Stromausgang → Zuweisung von 4 mA - PV

#### A.) Füllstands- oder Volumenmessung



#### Pos. Bezeichnung

**A** Kürzeste messbare Entfernung

**B** P10, P11 Diagramm gültig für Werkseinstellungen

### 5.3.4 P12 Analoger Stromschleifen-Ausgangsmodus

WERKSEINSTELLUNG: 0000

Fehlerstrommodus: Das Gerät zeigt den Fehlerzustand am Stromausgang entsprechend der untenstehenden Einstellung an. Die unten eingestellte Fehleranzeige bleibt so lange bestehen, bis der Fehler behoben ist.

P12 a	
Display	OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → ERROR MODE
EView2	Stromausgang → Fehleranzeige durch den Strom Ausgänge
a Fehlerstrom ungültig	
0	HOLD (Halten des letzten gültigen Wertes)
1	3,8 mA
2	22 mA

P12 b	
Display	BASIC SETUPEN → UNITS → ENGINEERING UNITS → VOLUME UNITS
EView2	Konfiguration der Messung → Volumeneinheiten
b Analoger Stromausgangsmodus: Analoger Stromausgangsmodus Beschreibung	
0	Automatisch (Stromübertragung) Der Wert des Ausgangsstroms wird mit Hilfe der Parameter P10 und P11 aus dem Messwert berechnet. Der Ausgang des Messwertgebers ist aktiv.
1	Manuell Der Wert des Ausgangsstroms wird nicht aus dem Messwert berechnet. Stattdessen wird ein fester Ausgangsstrom (P08) an den Ausgang gesendet. In diesem Modus ist die Einstellung des Fehlerstrommodus irrelevant. Multidrop-HART-Kommunikationsmodus 4 mA (P19) ausser Kraft setzen!

Einschaltmodus: Beim Einschalten oder Wiedereinschalten nach einem Stromausfall wird der Strom übertragen, bis das Gerät mit der Messung beginnt. Es wird empfohlen, ihn auf den Fehlerstrom der Anlage einzustellen. Für periodische Anwendungen wird die Auswahl des Wiederanlaufmodus "Schnell" empfohlen, um die Messzykluszeit zu verkürzen.

P12 c		
Display*	BASIC SETUP → STARTUP CURRENT	
EView2	Ausgänge → Einschaltstrom	
c Einschaltmodus		
	Anfangsstrom	Wiederaufnahmezeit [s]
0	< 3,8 mA (Normal)	12...16*
1	> 22 mA (schnell)	3...4*

\* Abhängig von den Radarparametern. Beachten Sie, dass es auch von den Einsatzbedingungen abhängt, wie lange nach Wiederaufnahme des Betriebs das Gerät ein auswertbares Echo findet.

## 5.4 Relaisausgang (optional)

### 5.4.1 P13 Relaisfunktion

WERKSEINSTELLUNG: 0001

P13 a		
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY MODE	
EView2	Ausgänge → Relaisausgang → Relaismodus	
a	Betriebszustände	Beschreibung
0	Durch PV (P14-P15-P16)	Mit diesem Parameter kann die Betriebsart des optional im Gerät eingebauten RELAIS eingestellt werden. Ist er auf "bei PV" eingestellt, arbeitet das RELAIS auf der Grundlage der eingestellten Werte für Auslösung (P14) und Freigabe (P15).
1	"Kein ECHO" (Echoverlust): C1 = "Ein" (Auslösung)	
2	"Kein ECHO" (Echoverlust): C2 = "Ein" (einschalten)	Die Einstellung "No ECHO" ermöglicht ein geschaltetes (Relaiskontakt) Fehlersignal an den Prozessregler.
3	DURCHFLUSS-Impuls (P17)	
4	C1-Fehler (Abfallen)	
9	OFF	VORSICHT! Wenn das Gerät stromlos wird, fällt das Relais ab, so dass C1 EIN ist.

Betriebsart: nur relevant für den Betrieb durch PV (P13a = 0)

P13 b				
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY FUNCTION			
EView2	Ausgänge → Relais Funktion			
b	Funktion	Beschreibung	Programmierbare Parameter	Beschreibung
0	Hysterese		P14, P15 Mindestens 20 mm (0,787") Hysterese erforderlich zwischen P14 und P15. P14 > P15 - normaler Betrieb P14 < P15 - invertierter Betrieb	Das grundlegende Schaltverfahren des auf die Betriebsart "PV" eingestellten RELAIS kann eingestellt werden.
1	Fensterkomparator			

Einheit der Durchflussimpulskonstante (P17) (wenn P13:a = 3)

P13 c		
Display	OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → → VOLUME/PULSE UNIT	
EView2	Ausgänge → Relaisausgang → Relaisparameter → → Einheit der Impulskonstante	
c	FLOW-Impulskonstante's	
	Metrisch, EU	Imperial (US)
0	m <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>
1	Liter	US-Gallonen
2	Liter	GB Gallone

### 5.4.2 P14 Relaisparameter - Relais - Einschaltwert

WERKSEINSTELLUNG: 0

Der gemessene PV-Wert, bei dem das Erreichen des oberen Grenzwertes am RELAIS-Ausgang angezeigt wird.

Einstellbarer Wertebereich: Der Wert ist entsprechend dem PV-Einstellbereich einstellbar.

#### P14

Display OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → ENERGIZED VALUE

EView2 Ausgänge → Relaisausgang → Relaisparameter → Einschaltwert

### 5.4.3 P15 Relaisparameter - Relais-Ausschaltwert

WERKSEINSTELLUNG: 0

Der gemessene PV-Wert, bei dem das Erreichen des unteren Grenzwertes am RELAIS-Ausgang angezeigt wird.

Einstellbarer Wertebereich: Der Wert ist entsprechend dem PV-Einstellbereich einstellbar.

#### P15

Display OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DEENERGIZED VALUE

EView2 Ausgänge → Relaisausgang → Relaisparameter → Ausschaltwert

### 5.4.4 P16 Relaisparameter - Relais-Aus-Wert

WERKSEINSTELLUNG: 0

Wenn der PV-Messwert den unteren oder oberen Schaltwert erreicht hat oder bei einem Fehlersignal ein Fehler aufgetreten ist, wird nach dieser Zeit der eigentliche RELAIS-Betrieb aktiviert, bzw. nach dieser Zeit ist eine Änderung am Ausgang sichtbar.

Einstellbarer Wertebereich: 0...999 s.

#### P16

Display OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DELAY

EView2 Ausgänge → Verzögerungszeit des Relais

### 5.4.5 P17 Relaisparameter - Wert des Durchflussparameters

WERKSEINSTELLUNG: 1

Im Falle von FLOW gibt das Relais einen Impuls pro hier angegebener Volumeneinheit ab. Die Volumeneinheit wird in Parameter P13:c eingestellt. Die Impulsdauer beträgt 100 ms.

Die garantierte maximale Impulsdichte: 3 Sekunden.

#### P17

Display AUSGANGS-SETUP → RELAY OUTPUT → VOLUME/PULSE VALUE

EView2 Ausgänge → Relaisausgang → Relaisparameter → Impulskonstante

## 5.5 Digitale Kommunikation

### 5.5.1 P19 HART-Kurzadresse (Geräteadresse)

WERKSEINSTELLUNG: 0

Eine eindeutige Geräteadresse, über die das Gerät identifiziert und über HART verwaltet wird.

P19	
Display	OUTPUT SETUP → DIGITAL OUTPUT → ADRESS
EView2	Geräteidentifikation → HART-Geräte-Kurzadresse
Beschreibung	
0	Analoger Stromschleifenausgang ist aktiv (Stromübertragung über 4...20 mA)
15	Analoge Stromschleife inaktiv (keine Stromübertragung, feste 4 mA), Multi-Drop

## 5.6 Optimierung der Messung

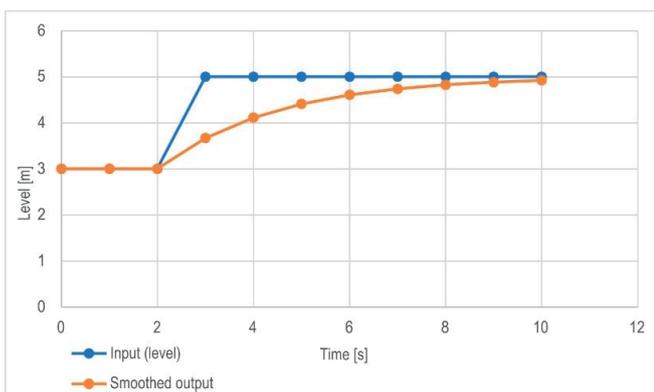
### 5.6.1 P20 Dämpfungszeit

WERKSEINSTELLUNG: 40

Die Dämpfungszeit reduziert unerwünschte Schwankungen in der Darstellung der Messdaten (z.B. Welligkeit). Wenn der Füllstand springt, erreicht der übertragene Wert in dieser Zeit 98% des Sprungs. Einheit: Sekunde (s). Wertebereich: 0...999 s.

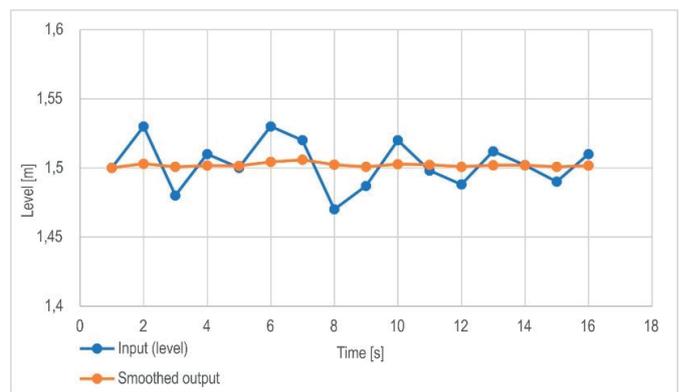
P20		
Display	MEAS. OPTIMIZATION → DAMPING TIME	
EView2	Messwertoptimierung → Dämpfungszeit	
Dämpfungszeit		
	Zur Prüfung	Empfohlen
Schwer oder nicht flüchtige/wellige Medien	0 s	2 s
Leicht flüchtige / stark wabernde Flüssigkeit	6 s	10 s

Berechnungsbeispiel 1:



Dämpfungszeit = 10 s  
 Füllstandsänderung (Füllstand) = 2 m (6,6 ft)

Berechnungsbeispiel 2:



Dämpfungszeit = 40 s  
 Füllstandsänderung = 2...3 cm (0.39"...0.79") Welligkeit Wird ein höherer Grad an Welligkeit in der gemessenen Flüssigkeitssäule erwartet, empfiehlt es sich, eine höhere Dämpfungszeit einzustellen. Auf diese Weise kann die Schwankung des Wertes des übertragenen Füllstands reduziert werden.

### 5.6.2 P22 Anwender-Steilheitskorrekturfaktor (aktuell/gemessen)

WERKSEINSTELLUNG: 1.0

Der Parameter P22 korrigiert die übertragene Grösse entsprechend der Entfernung. Wenn der vom Gerät gemessene Wert von dem Wert unter realen Bedingungen abweicht, kann dieser Multiplikator zur Verfeinerung des Ergebnisses verwendet werden. Der Ausgangswert wird mit der hier eingestellten Zahl multipliziert. In der Voreinstellung verändert der Multiplikator (1) die Ausgabe nicht. Wertebereich: 0.7...10

#### P22

Display	CALCULATION → USER SLOPE MULTIPLIER
EView2	Optimierung der Messung → Geschwindigkeit Benutzer Korrekturfaktor

### 5.6.3 P25 Echo-Auswahl

WERKSEINSTELLUNG: 00

Der Parameter P25a legt die Echoauswahlstrategie fest. Die Betriebsart Automatik ist für die meisten Anwendungen geeignet. Für spezielle Anwendungsanforderungen kann bei Bedarf eine spezifische Echoselektion eingestellt werden.

#### P25

Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO SELECTION
EView2	Messoptimierung → Echoauswahl → Auswahl des Echos...

#### a Echoauswahl innerhalb des Messfensters

0	Automatisch
1	Erste
2	Zweite
3	Grösstes
4	Letztes

### 5.6.4 P26/27 Füllstandsnachführgeschwindigkeit

WERKSEINSTELLUNG: 600 m/h (1.970 ft / h)

Die Füllstandsnachführgeschwindigkeit ist die schnellste Füllstandsänderungsgeschwindigkeit, die das Gerät kontinuierlich verfolgen kann. Das Gerät folgt nur einer Füllstandsänderung, die langsamer als der eingestellte Wert ist. Wenn das Gerät eine Änderung des Füllstandsignals erkennt, die schneller als dieser Wert ist, geht es davon aus, dass es sich um einen Messfehler handelt (z. B. Kondensation), akzeptiert diesen nicht und zeigt an den Ausgängen den letzten gültigen Wert an. Angenommen, es handelt sich um eine Fehlmessung, und das Ergebnis der nächsten Messung ist aufgrund der eingestellten Höchstgeschwindigkeit plausibel, dann wird die Haltefunktion aufgehoben, und der tatsächlich gemessene Füllstand tritt in Kraft. War die schnelle Füllstandsänderung tatsächlich real, berechnet das Gerät bei jeder Messung neu, ob der aktuell gemessene Füllstand innerhalb des durch das Produkt aus Nachführgeschwindigkeit und verstrichener Zeit bestimmten Bereichs liegt. Liegt er innerhalb des Bereichs, hebt es den Hold auf, und der Ausgang passt sich dem neuen Wert entsprechend dem eingestellten Dämpfungsparameter an. Die Einstellung der Füllstandsnachführgeschwindigkeit ist wichtig, wenn technologische Prozesse, insbesondere beim Befüllen oder Entleeren, Störfaktoren (z. B. Wellen, Schaumbildung) erzeugen, die die Stabilität der Messung beeinträchtigen. Die eingestellte Füllstandsnachführgeschwindigkeit muss höher sein als die durch die Technologie vorgegebene maximale Befüll-/Entleergeschwindigkeit. Durch ihre korrekte Eingabe werden die Messungen beim Befüllen und Entleeren zuverlässiger.

**Hinweis: Bei Tanks mit konischem oder pyramidenförmigem Boden erhöht sich die Füllstandsänderungsrate am Boden des Tanks aufgrund der Form des Tanks erheblich.**

In diesem Parameterpaar kann die Befüll- und Entleergeschwindigkeit separat eingestellt werden:

- P26 - Füllstandsanstiegsgeschwindigkeit (Befüllgeschwindigkeit)
- P27 - Füllstandssenkungsgeschwindigkeit (Entleerungsgeschwindigkeit)

Die Masseinheit des Parameters: metrisch: [m/h]; US: [ft]

<b>P26/27</b>	<b>a</b>
Display	MEAS. OPTIMIZATION → LEVEL TRACK SPEED → FILLING SPEED → EMPTYING SPEED
EView2	Optimierung der Messung → Füllstand → → Füllstandserhöhungsgeschwindigkeit (Füllgeschwindigkeit) → Füllstandssenkungsgeschwindigkeit (Entleerungsgeschwindigkeit)

### 5.6.5 P28 Messwertverlustbehandlung

WERKSEINSTELLUNG: 0010

<b>P25</b>	<b>a</b>
Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT MODE
EView2	Messwert-Optimierung → Messwert-Verlust-Verwaltung → Echo-Verlust-Behandlung
<b>a</b>	<b>Behandlung von Echoverlusten ("No-Echo")</b>
0	Halten für die Dauer der Dekade P28b.
1	Halten (auf unbestimmte Zeit)
2	Füllsimulation (bei erkannter Geschwindigkeit)
3	Befüllungssimulation (bei P26/P27 Höchstgeschwindigkeit)
4	Tank leer (DIST = Maximum / LEV = 0)
5	Tank voll (DIST minimal / LEV = maximal)

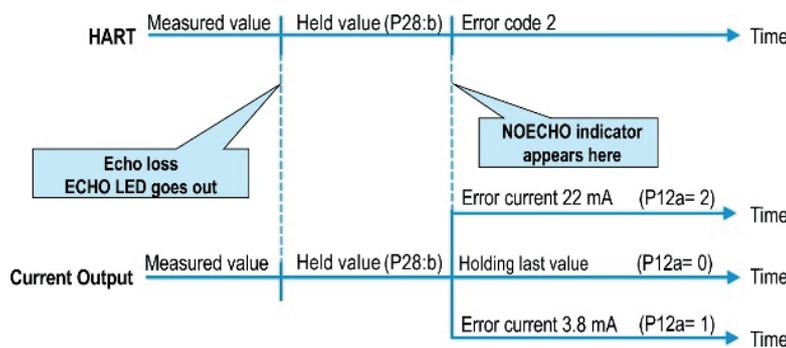
**Verzögerung der Fehleranzeige:**

Dieser Parameter definiert die Zeit, die zwischen dem Auftreten des Fehlers und dem ausgegebenen Fehlersignal (Fehlerstrom) verstreicht. Während der Verzögerungszeit hält der Ausgang den letzten gültigen Messwert. Die Funktion ist für den Stromausgang nur verfügbar, wenn das Fehlersignal auf einen unteren (3,8 mA) oder oberen (22 mA) Fehlerstrom eingestellt ist.

Wenn der Fehler behoben ist, kehrt das Gerät nach der eingestellten Verzögerung in den Messmodus zurück.

<b>P25 b</b>	
Display	MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT HOLD TIME
EView2	Messwert-Optimierung → Messwert-Verlustmanagement → Fehlerverzögerung
<b>b Verzögerung der Fehleranzeige</b>	
0	Keine Verzögerung
1	10 Sek.
2	20 Sek.
3	30 Sek.
4	1 min
5	2 min
6	5 min
7	15 min

**Anmerkungen**



Während eines kurzen Echoausfalls wird der letzte Wert für eine in P28:b eingestellte Zeit in der Übertragung gehalten. Danach wird er über HART auf Bit 0 der DSE\* gemäß P12:a auf den Stromschleifenausgang übertragen.

\* DSE - "Device Specific Error"-Anzeigebits (HART).  
Siehe Kapitel Fehlersuche.

**5.6.6 P32 Spezifische Dichte des Messstoffes**

WERKSEINSTELLUNG: 1,0

Wenn das Gerät auf Gewichtsübertragung eingestellt ist, muss hier für die Gewichtsrechnung die spezifische Dichte des im Tank befindlichen Materials (Medium) eingegeben werden. Der Wert ist eine relative Verhältniszahl (ohne Einheit) im Vergleich zur Dichte von Wasser, z.B. 1 g/cm<sup>3</sup>.

Wertebereich: 0,01:10

<b>P32</b>	
Display	CALCULATION → SPECIFIC GRAVITY
EView2	Optimalisierung der Messung → Spezifische Dichte

### 5.6.7 P34 Spezifische Dichte des Messmediums

WERKSEINSTELLUNG: 0

Er dient zur einfachen relativen Änderung des im Echo-Diagramm eingestellten Akzeptanzschwellenwertes, dessen Wertebereich -4000...+4000 beträgt. Er kann die Fähigkeit des Geräts zur Rauschunterdrückung im Vergleich zur Standardeinstellung erhöhen (positiver Wert) oder verringern (negativer Wert). Ist der Wert 0, gibt es keine Veränderung gegenüber dem eingestellten Schwellenwert (Siehe Kapitel Schwellwertmaske).

<b>P34</b>	
Display	MEAS. OPTIMIZATION → THRESHOLD OFFSET
EView2	Messungsoptimierung → Schwellenwert-Offset

## 5.7 Volumenmessung

### 5.7.1 P40 Ausgangswert-Berechnungsmethode

WERKSEINSTELLUNG: 0000

Eine Auswahl von typischen Tankformen für die Volumenmessung. Die Tankabmessungen können über die Parameter P41...P45 eingestellt werden (siehe Abbildungen unten). Im Falle der OCT-Einstellung muss die Tankform in einer Tabelle angegeben werden.

<b>P40    ba</b>		
Display	CALCULATION → TANK SHAPE	
EView2	Tank-/Siloparameter → Tankform	
<b>ba</b>	<b>Tankform</b>	<b>Parameter</b>
00	Ausgabe-Umrechnungstabelle (OCT)	Siehe „6.5 Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) - (EView2 OC-Table)“ auf Seite 102
b0	Stehender zylindrischer Tank mit konvexem Boden	P40+(b), P41
01	Stehender zylindrischer Tank mit kegelförmigem Boden	P41, P43, P44
02	Stehender rechteckiger Tank mit pyramidenförmigem Boden	P41, P42, P43, P44, P45
03	Liegender zylindrischer Tank	P40(b), P41, P42
04	Kugelförmiger Tank	P41

<b>P40    b</b>		
Display	CALCULATION → TANK SHAPE	
EView2	Tank-/Siloparameter → Tankform	
<b>b</b>	<b>Tank-/Siloparameter → Form des Bodens</b>	
0	Planar	Zuordnung typischer Tankbodenformen für den jeweiligen Tanktyp zur genauen Berechnung des Volumens. Die genaue Form des Einstellcodes ist in den Zeichnungen unter den Parametern P41...45 zu sehen.
1	Schwach gewölbt	
2	Stark konvex	
3	Halbkugelförmig	

### 5.7.2 P41-45 Tankabmessungen

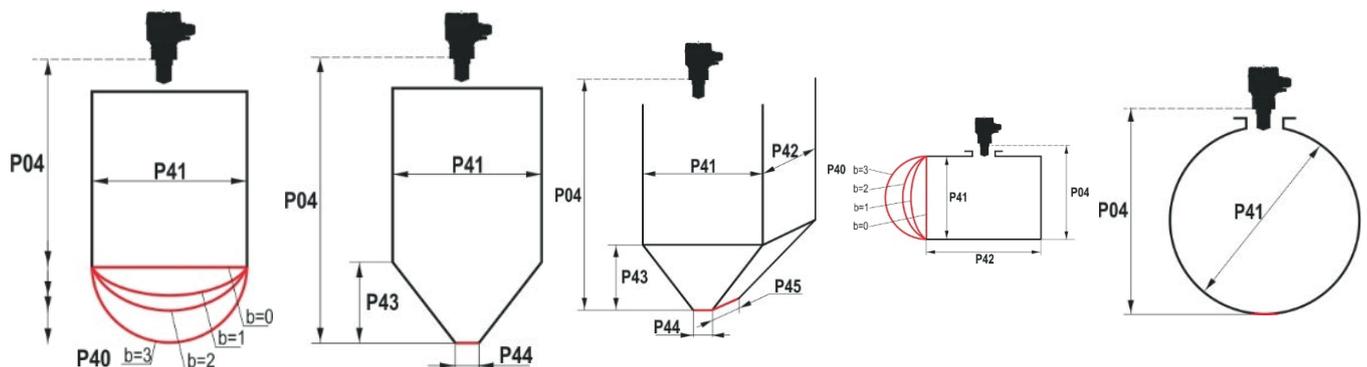
WERKSEINSTELLUNG: 1,0

Dies sind die Größenparameter für die in Parameter P40 gewählte Tankform gemäss den in den nachstehenden Zeichnungen dargestellten Abmessungen.

**Für einen ordnungsgemässen Betrieb ist es wichtig, dass diese Abmessungen genau angegeben werden.**

P41-45	
Display	CALCULATION → USER SLOPE MULTIPLIER
EView2	Optimierung der Messung → Geschwindigkeit Benutzer Korrekturfaktor

Stehender zylindrischer Tank mit konvexem Boden	Stehender zylindrischer Tank mit kegelförmigem Boden	Stehender rechteckiger Tank mit pyramidenförmigem Boden	Liegender zylindrischer Tank	Kugelförmiger Tank
---	--	---	------------------------------	--------------------



### 5.7.3 P47 Gesamtvolumen des Tanks

WERKSEINSTELLUNG: 0,0

Das Gesamtvolumen des Tanks wird für die Berechnung des Leervolumens benötigt (siehe Parameter P01).

Wenn einer der Ausgänge (PV, SV, TV oder QV) auf die Übertragung von "Leervolumen" eingestellt ist, kann das Gesamtvolumen in diesen Parameter eingegeben werden, um den tatsächlich übertragenen Wert zu berechnen. In diesem Fall sind die übertragenen Daten die Differenz zwischen dem Gesamtvolumen und dem tatsächlichen Volumen des Mediums. Die Einheit ist die im Parameter P01b eingestellte Volumeneinheit.

Wertebereich: 0...999.999.

P47	
Display	CALCULATION → TANK SHAPE
EView2	Tank-/Siloparameter → Gesamtvolumen des Tanks

## 5.8 Durchflussmessung in offenen Kanälen

### 5.8.1 P40 Optionen für die Volumenstrommessung

WERKSEINSTELLUNG: 0000

Eine Auswahl von typischen Rinnen- und Wehrformen für die Volumenmessung. Die Rinnen-/Wehrabmessungen können über die Parameter P41...P45 eingestellt werden (siehe Abbildungen unten). Im Falle der OCT-Einstellung muss die Rinnen- und Wehrform in einer Tabelle angegeben werden.

P40		ba				
Display	CALCULATION → FLOW MEASUREMENT					
EView2	Durchflussmessung → Durchflussmessverfahren mit offenem Kanal					
Rinne, Formel, Daten Siehe Ausgabe-Umrechnungstabelle						
ba	Typ	Berechnungsformel	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]	Parameter
00	GPA-1P1	$Q [l/s] = 60,87 \cdot h^{1,552}$	0,26	5,38	30	P46
01	GPA-1P2	$Q [l/s] = 119,7 \cdot h^{1,553}$	0,52	13,3	34	P46
02	GPA-1P3	$Q [l/s] = 178,4 \cdot h$	0,78	49	39	P46
03	GPA-1P4	$Q [l/s] = 353,9 \cdot h$	1,52	164	53	P46
04	GPA-1P5	$Q [l/s] = 521,4 \cdot h$	2,25	360	75	P46
05	GPA-1P6	$Q [l/s] = 674,6 \cdot h$	2,91	570	120	P46
06	GPA-1P7	$Q [l/s] = 1014,9 \cdot h$	4,4	890	130	P46
07	GPA-1P8	$Q [l/s] = 1368 \cdot h$	5,8	1208	135	P46
08	GPA-1P9	$Q [l/s] = 2080,5 \cdot h$	8,7	1850	150	P46
09	Allgemeines Parshall-Rinne					P46P42
10	Palmer-Bowlus (D/2)					P46P41
11	Palmer-Bowlus (D/3)					P46P41
12	Palmer-Bowlus (rechteckig)					P46, P41, P42
13	Khafagi-Venturi					P46P42
14	Stauwehr					P46P42
15	Rechteckiges Wehr oder Bazin-Wehr					P46, P41, P42
16	Trapezförmiges Wehr					P46, P41, P42
17	Spezielles trapezförmiges Wehr (4:1)					P46P42
18	V-förmiges Wehr					P46P42
19	Thomson-Wehr (90°)					P46
20	Kreisförmiges Wehr					P46P41
21	Allgemeine Formel: $Q[l/s] = P41 \cdot h^{P42}$ , h [m]					P46, P41, P42
22	Allgemeine Formel: $Q[l/s] = P41 \cdot h^{P42}$ , h [P00:cb]					P46, P41, P42
30	4" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
31	6" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
32	8" Palmer-Bowlus (D/2)					P46
33	10" Palmer-Bogenschieber (D/2)					P46
34	12" Palmer-Bogenschieber (D/2)					P46
35	15" Palmer-Bogenschieber (D/2)					P46
36	18" Palmer-Bogenschieber (D/2)					P46
37	21" Palmer-Bogenschieber (D/2)					P46
38	24" Palmer-Bowlus (D/2)					P46

5.8.2 P41-45 Abmessungen Rinne / Wehr

WERKSEINSTELLUNG: 0

Abmessungen der Rinne / des Wehrs																	
P40= 00	Parshall-Kanal (GPA1-P1 bis GPA-1P9) Siehe Einzelheiten im Handbuch des Parshall-Kanals.																
P40= 09	Allgemeine Parshall-Rinne 0,305 < P42 (Durchlassbreite) < 2,44 $Q(l/s) = 372 * P42 * (h/0,305)^{1,569 * P42}$ <small>0,026</small> 2,5 - P42 $Q (l/s) = K * P42 * h^{1,6}$ $P = 2/3 * A$	<table border="1"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th>P42 [m]</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3,05</td><td>2.450</td></tr> <tr><td>4,57</td><td>2.400</td></tr> <tr><td>6,10</td><td>2.370</td></tr> <tr><td>7,62</td><td>2.350</td></tr> <tr><td>9,14</td><td>2.340</td></tr> <tr><td>15,24</td><td>2.320</td></tr> </tbody> </table>	P42 [m]	K	3,05	2.450	4,57	2.400	6,10	2.370	7,62	2.350	9,14	2.340	15,24	2.320	
P42 [m]	K																
3,05	2.450																
4,57	2.400																
6,10	2.370																
7,62	2.350																
9,14	2.340																
15,24	2.320																
P40= 10	Palmer-Bowlus (D/2) Rinne $Q (m^3/s) = f(h1/P41) * P41^{2,5}$ , wobei $h1(m) = h + (P41/10)$ P41 (m)																
P40= 11	Palmer-Bowlus (D/3) Rinne $Q (m^3/s) = f(h1/P41) * P41^{2,5}$ , wobei $h1(m) = h + (P41/10)$ P41 (m)																
P40= 12	Palmer-Bowlus-Kanal (rechteckig) $Q (m^3/s) = C * P42 * h^{1,5}$ , wobei $C = f(P41/P42)$ P41 (m), P42 (m)																
P40= 13	Khafagi-Venturi-Rinne $Q (m^3/s) = 1,744 * P42 * h^{1,5} + 0,091 * h^{2,5}$ P42 (m) H (mm)																
P40= 14	Stauwehr $0,0005 < Q (m^3/s) < 1$ $0,3 < P42 (m) < 15$ $0,1 < h (m) < 10$ $Q (m^3/s) = 5,073 * P42 * h^{1,5}$ Genauigkeit: ±10%																

<p>P40= 15</p>	<p>Rechteckiges Wehr oder Bazin-Wehr  <math>0,001 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 5</math>  <math>0,15 &lt; P41 \text{ (m)} &lt; 0,8</math>  <math>0,15 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 3</math>  <math>0,015 &lt; h \text{ (m)} &lt; 0,8</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,77738(1+0,1378h/P41) * P42 * (h+0,0012)^{1,5}</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 1\%</math></p>	
<p>P40= 16</p>	<p>Trapezförmiges Stauwehr  <math>0,0032 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 82</math>  <math>20 &lt; P41(^{\circ}) &lt; 100</math>  <math>0,5 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 15</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,772 * P42 * h^{1,5} + 1,320 * \text{tg}(P41/2) * h^{2,47}</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 5\%</math></p>	
<p>P40= 17</p>	<p>Spezielles trapezförmiges (4:1) Stauwehr  <math>0,0018 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 50</math>  <math>0,3 &lt; P42 \text{ (m)} &lt; 10</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,866 * P42 * h^{1,5}</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 3\%</math></p>	
<p>P40= 18</p>	<p>V-förmiges Wehr  <math>0,0002 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 1</math>  <math>20 &lt; P42(^{\circ}) &lt; 100</math>  <math>0,05 &lt; h \text{ (m)} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,320 * \text{tg}(P42/2) * h^{2,47}</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 3\%</math></p>	
<p>P40= 19</p>	<p>THOMSON (90°)-Wehr  <math>0,0002 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 1</math>  <math>0,05 &lt; h \text{ (m)} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,320 * h^{2,47}</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 3\%</math></p>	
<p>P40= 20</p>	<p>Kreisförmiges Wehr  <math>0,0003 &lt; Q \text{ (m}^3/\text{s)} &lt; 25</math>  <math>0,02 &lt; h \text{ (m)} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ (m}^3/\text{s)} = m * b * D^{2,5}</math>, wobei <math>b = f(h/D)</math>  <math>m = 0,555 + 0,041 * h/P41 + (P41/(0,11 * h))</math>                      Genauigkeit: <math>\pm 5\%</math></p>	
<p>P40= 21</p>	<p>Allgemeine Formel:  <math>Q \text{ (l/s)} = P41 * h^{P42}</math>                      H (mm)</p>	
<p>P40= 22</p>	<p>Allgemeine Formel:  <math>Q \text{ (l/s)} = P41 * h^{P42}</math>                      h' wird durch die in P00c und P00b eingestellte Einheit ersetzt.</p>	
<p>P40= 30...38</p>	<p>Palmer-Bowlus Standard D/2 Rinne (4" ...24")                      Einzelheiten sind dem Benutzerhandbuch der Rinne zu entnehmen.                      P46 (P00c, P00b)</p>	

### 5.8.3 P46 Distanz in Verbindung mit h=0 bei Durchflussmessung

WERKSEINSTELLUNG: VERSCHIEDEN NACH TYP

P46 ist die Distanz zwischen dem Prozessanschluss des Sensors und der Flüssigkeitsoberfläche, der an der Grenze des Beginns des Durchflusses ( $Q = 0$ ) gemessen werden kann; siehe Abbildungen. Minimaler Wert:  $P05 + 5 \text{ cm (2")}$ . Maximalwert: P03.

## 5.9 Ausgangsumrechnungstabelle - OCT-Programmierung

### 5.9.1 P40 OCT-Betrieb

WERKSEINSTELLUNG: 0000

Den vom Gerät gemessenen Füllstandswerten kann ein Ausgangssignal mit beliebiger Charakteristik zugeordnet werden. Die Einheit des Ausgangssignals ist die in Parameter P00 oder P02 eingestellte Einheit des Ausgangsdatentyps, der dem Ausgang "HART - PV" in Parameter P01 zugeordnet ist. Die Kennlinie kann mit maximal 100 Punkten angegeben werden. Zwischen den Punkten errechnet das Gerät das Ausgangssignal aus dem gemessenen Füllstand durch lineare Interpolation und nach dem letzten Punkt durch lineare Extrapolation. Die OCT kann verwendet werden, um den gemessenen Füllstand einem beliebigen Ausgangssignal zuzuordnen. Typische Anwendungen sind die Berechnung von Füllstand zu Volumen bei Tanks, die nicht in der Tankformliste enthalten sind (z.B. verbeult) und die Festlegung einzelner Kanaleigenschaften bei der Durchflussmessung in offenen Kanälen.

P40 d		
Display	CALCULATION → OCT TABLE	
EView2	OC-Tabelle → Linearisierung	
d	Ausgangsdaten Messmodus	Arbeitszeugnis
0	Ausgangsumrechnungstabelle AUS	Siehe „6.5
1	Ausgangsumrechnungstabelle EIN	Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) - (EView2 OC-Table)" auf Seite 102

#### Bedingungen für die korrekte Programmierung von Datenpaaren

- Die Tabelle muss mit  $L(1) = 0$  beginnen und  $R(1) =$  ist die ihr zugeordnete Ausgangsgröße.
- Die Spalte "L" darf keine identischen Werte enthalten.
- Die Spalten "L" und "R" dürfen nur von oben nach unten aufsteigende Werte haben.
- Enthält die Tabelle weniger als 100 Punkte, muss die Spalte "L" in der auf das letzte wertvolle Datenpaar folgenden Zeile 0 sein.

P40		
Display	CALCULATION → OCT TABLE	
EView2	OC-Tabelle → OCT-Liste	
I	L (linke Spalte) GEMESSENER FÜLLSTAND	R (rechte Spalte) AUSGANGSWERT
1	0	R(1)
2	L(2)	R(2)
	L(i)	R(i)
nn	L(nn)	R(nn)
+1	0	
100		

## 5.10 Service-Diagnose-Parameter (Nur Lesezugriff)

Service-Diagnose-Parameter (nur Lesezugriff)	
P60	Anzahl der Betriebsstunden seit Ausgabe [h]
P61	Anzahl der Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten [h]
P62	Anzahl der Betriebsstunden des Relais (Schliesszeit des Kontakts C2) [h]
P63	Anzahl der Schaltzyklen des Relais
P64	Aktuelle Temperatur der Elektronik des Gerätes [°C / °F]
P65	Höchste jemals gemessene Temperatur des Geräts [°C / °F]
P66	Niedrigste jemals gemessene Temperatur des Geräts [°C / °F]
P70	Anzahl der erkannten Peaks (Strom)
P71	Amplitude des ausgewählten Echos (Rohwert)
P72	Amplitude des ausgewählten Echos [dB]
P73	Entfernung des ausgewählten Echos [m]
P74	Verhältnis verlorenes Echo/Schuss

## 5.11 Parameter zur Steuerung der Durchflussmessung (Nur Lesezugriff)

Service-Diagnose-Parameter (nur Lesezugriff)	
P76*	Messhöhe der Durchflussmessung ('h'-Wert)
P77	TOT1-Totalisator (kann gelöscht werden)
P78	TOT2-Totalisator

\* Erforderliche Messhöhe für die Durchflussmessung. Dieser Wert ist der "h"-Wert in der Durchflussberechnungsformel.

## 5.12 Parameter der Ausgabesteuerung (Nur Lesezugriff)

Service-Diagnose-Parameter (nur Lesezugriff)	
P79	Vom Stromgenerator neu gemessener Ausgangsstrom [ $\mu$ A]
P80	Vom Stromgenerator berechneter Ausgangsstrom [mA]
P81	Status des Relaisausgangs

## 5.13 Hardware-/Softwareversionen (Nur Lesezugriff)

Service-Diagnose-Parameter (nur Lesezugriff)	
P94/P95	Software-Code 2 / 3 (SLAVE MCUs)
P96	Software-Code 3 (MAIN MCU)
P97/P98	Hardware-Identifikationscode

## 5.14 Störungsbehebung

### 5.14.1 Status- und Fehleranzeige in der HART®-Kommunikation

Status- und Fehleranzeige in der HART-Kommunikation: Der Antwortcode ist nach dem HART-Standard zwei 16-Bit-Worte nach den "Antwortcode"-Bytes, nämlich "Fehler und Warnungen" und "Status".

#### Fehlerwarnflags

Bit №	Gerätespezifische Fehler-/Warnungsflags	Bedeutung, mögliche Ursache, Lösung
0	Kein Echo (Warnung)	Das Gerät kann die zu messende Oberfläche nicht erkennen, daher gibt es kein Echo oder es gibt zu viele Echos aufgrund von Störungen. Achten Sie auf eine ordnungsgemässe Installation! Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Händler.
1	EEPROM wird nicht erkannt (Fehler)	Der Parameterspeicher des Geräts ist beschädigt. Wenden Sie sich an den Händler.
2	EEPROM-Prüfsummenfehler festgestellt (Fehler)	Einige im Parameterspeicher des Geräts gespeicherte Daten wurden beschädigt. Die Werkseinstellungen werden vom Gerät wiederhergestellt. Wenn der Parameterspeicher des Geräts häufig ausfällt, wenden Sie sich an den Händler.
3	OCT-eingangsseitiger Integritätsfehler (Fehler)	Die Daten in der linken (L) Spalte der Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) sind nicht inkrementell. Korrigieren Sie dies.
4	OCT ausgangsseitiger Integritätsfehler (Fehler)	Die Daten in der rechten Spalte (R) der Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) sind nicht inkrementell. Korrigieren Sie dies.
5	OCT-Punktzahl ist <2 (Fehler)	Es wurden zu wenige Punkte in die Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) eingegeben. Es müssen mindestens zwei ( $i \geq 2$ ) Punkte (Elemente) eingegeben werden.
6	Eingangsfüllstand über der OCT-Eingangseite (Überlast) (Warnung)	Der gemessene Füllstand als Eingangswert der OCT liegt ausserhalb des Bereichs, der in der linken (L) Spalte der OCT eingetragen ist. Erweitern Sie den Bereich.
7	EEPROM neu initiiert (EEPROM-Layout beschädigt oder fehlt) (Fehler)	Die im Parameterspeicher des Geräts gespeicherte Datenstruktur ist beschädigt. Das Gerät hat die Werkseinstellungen wiederhergestellt. Bei häufigen Ausfällen des Parameterspeichers des Geräts wenden Sie sich an den Fachhändler!
8	-	-
9	Echo im Nahsperrbereich (Warnung)	Die gemessene Oberfläche ist zu nahe, innerhalb des minimalen Messbereichs des Geräts ( $X_{min}$ ). Stellen Sie die Nahsperrung (P05) auf einen kleineren Wert ein oder ändern Sie die Technologie, damit die zu messende Oberfläche nicht so nahe an den Sensor des Gerätes kommt.
10	Echo im Fernsperrbereich (Warnung)	Die gemessene Oberfläche ist zu weit entfernt, ausserhalb des maximalen Messbereichs ( $X_{max}$ ) des Geräts. Stellen Sie die Fernsperrung (P05) auf einen grösseren Wert ein, oder ändern Sie die Technologie, um sicherzustellen, dass die zu messende Oberfläche nicht so weit vom Sensor des Geräts entfernt ist.
11	-	-
12	Ausfall eines oder mehrerer Nebenregler! (Fehler)	Einer der Hilfsregler des Geräts ist ausgefallen. Die Wahrscheinlichkeit eines Firmware-Fehlers ist hoch. Die Durchführung eines vollständigen Firmware-Updates mit Firmware flash (einschliesslich Synchronisation) kann das Problem lösen. Sollte dies nicht gelingen, wenden Sie sich an den Händler.
13	Relaisausfall (Fehler)	Wenn das Gerät über ein optionales Relais verfügt, ist es defekt. Wenden Sie sich an den Händler.
14	Integritätsfehler der Parametertabelle (Fehler)	Der Wert von einem oder mehreren Parametern stimmt nicht mit den zugehörigen Parametern überein. Korrigieren Sie den Parameterwert.
15	Sensorausfall (Fehler)	Der Radarsensor ist defekt. Dafür kann es mehrere Gründe geben, z.B. ist die Datenverbindung mit dem Radarsensorgerät unzureichend oder es steht nicht genügend Energie für die Messung zur Verfügung. Die Klemmenspannung des Gerätes muss in jedem Fall über dem vorgeschriebenen Minimum liegen! Überprüfen Sie die Spannungsbedingungen der Schleife durch Messung und ändern Sie sie gegebenenfalls, damit die elektrischen Bedingungen für die Anschlüsse des Geräts erfüllt sind. Wenden Sie sich an den Händler, wenn die Höhe der Versorgungsspannung korrekt ist und der Fehler weiterhin besteht.

Status-Flags

Bit №	Gerätespezifische Status-Flags (DSS)	Erläuterung
0:2	Typ des PV-Werts (DIST, LEV, VOL, MASS, FLOW, LEV%, VOL%, ...)	Der Typ des primär übertragenen Wertes (PV) von P01a
3	Manuelle Programmierung ist aktiv (Status)	Das Gerät befindet sich im manuellen Programmiermodus (nur bei Geräten mit Display)
4	Fernprogrammierung ist aktiv (Status)	Das Gerät befindet sich im Fernprogrammiermodus
5	Simulation ist aktiv (Warnung)	Das Gerät befindet sich im Simulationsmodus. VORSICHT! Der Ausgabewert ist unabhängig vom Messwert
6	Benutzerpasswort ist gesetzt (Status)	Passwortschutz ist aktiv
7	Relais angezogen (Status)	Relais ist angezogen
8	Benutzersperre ist aktiv (Status)	Benutzersperre ist aktiv. Die Parameter sind durch ein vom Benutzer festgelegtes Passwort geschützt
9	Werkssperre ist aktiv (Status)	Die Werkssperre ist aktiv. Die Werkseinstellungen und Kalibrierdaten sind gesperrt.
10	Display ist angeschlossen (Status)	Ein Display ist an das Gerät angeschlossen (nur bei Geräten mit Display)
11	Diagnosemodus ist aktiv (Status)	Das Gerät befindet sich im Diagnosemodus
12	HOLD (Warnung)	Der übertragene Wert wird angehalten
13	Kalibriermodus ist aktiv (Status)	Das Gerät befindet sich im Kalibriermodus
14	Gültig (Status)	Der übertragene Wert ist aufgefrischt und gültig
15	HS-Kommunikationsmodus ist aktiv (Status)	Das Gerät befindet sich im High-Speed-Kommunikationsmodus

5.14.2 Typische Anwendungsfehler

Fehler	Mögliche Ursache	Lösung
Der gesendete Wert nimmt einen Wert aus geringer Entfernung (meist um 0,2 m).	Kondenswasser oder Schmutz auf der Antenne.	Reinigen Sie die Antenne oder verwenden Sie eine Schwellenmaske, um das Störecho zu blockieren.
Der Messwert ändert sich trotz der Füllstandsänderung nicht.	Dies tritt typischerweise bei Echowerten auf. In den meisten Fällen ist dies der Fall: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Aufschäumen des Mediums</li> <li>• Verschmutzung der Antenne</li> <li>• zu hohe Wellen</li> <li>• falsche Einstellung der Maximalmessung (P03)</li> <li>• kann bei einem Echo unterhalb der Schwellenwertkurve auftreten</li> </ul>	Entfernen Sie den Schmutz von der Antenne. Prüfen Sie die Oberfläche des zu messenden Mediums, ergreifen Sie ggf. Massnahmen zur Reduzierung von Schaumbildung oder Wellenbildung! Überprüfen Sie die Schwellenwertstellungen. Überprüfen Sie die Einstellung der maximalen Messdistanz P03.

## 6 EView2

Installieren Sie ggf. die HART-Konfigurationssoftware EView2.

Elektrische Anschlüsse: Starten Sie das Programm und suchen Sie den Messumformer mit dem Programm (weitere Informationen siehe auch EView2-Benutzerhandbuch).

Wählen Sie aus den bei der Suche gefundenen Geräten das Gerät aus, das Sie konfigurieren oder programmieren möchten, und öffnen Sie das Fenster "Geräteprogrammierung" des Geräts. Alle notwendigen Parameter und Funktionseinstellungen können mit EView2 geändert werden. In diesem Kapitel werden nur die spezifischen Funktionen für den Typ 2298 und zwei Programmierbeispiele beschrieben.

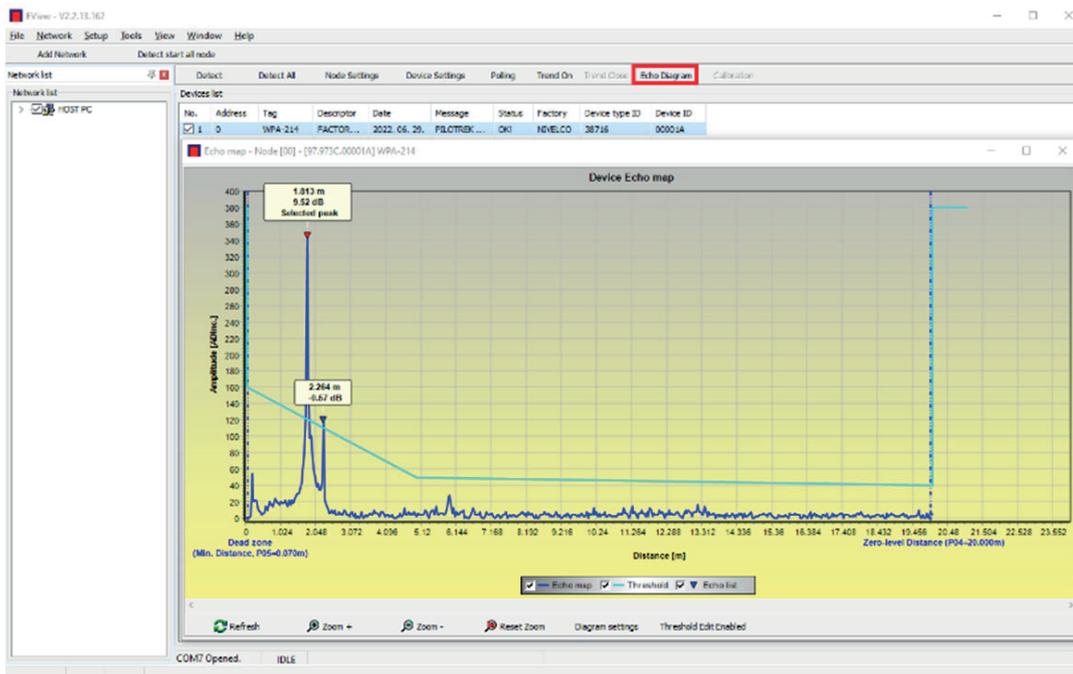
### 6.1 Fenster "Gerätestatus"

Um das "Gerätestatusfenster" in EView2 aufzurufen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Gerätezeile in der "Geräteliste" im Hauptfenster und wählen im Popup-Fenster den Menüpunkt "Show Device Status Window". In diesem Fenster werden die Status- und Fehlermeldungen des Typs 2298 angezeigt. Das "Gerätestatusfenster" kann auch im "Polling"-Fenster durch Aktivieren des entsprechenden Kontrollkästchens aufgerufen werden.

### 6.2 Echo-Diagramm (Oszilloskop-Funktion)

Klicken Sie in EView2 auf die Schaltfläche "Echo-Diagramm", um das Echo-Diagramm des Geräts anzuzeigen. Es erscheint ein Fenster mit der Bezeichnung "Echokarte". Dieses Diagramm zeigt die vom Gerät gemessene Reflexionskurve. Darüber hinaus kann in diesem Fenster der Schwellenwert eingestellt werden. Um das Diagramm zu aktualisieren oder die Daten zu lesen, drücken Sie die Schaltfläche "Aktualisieren" in der unteren Zeile des Fensters (oder drücken Sie die Taste F4).

Nach erfolgreicher Ablesung erscheint ein Echodiagramm ähnlich dem beigefügten "Echodiagramm". Der angezeigte Informationsgehalt kann in der Legende ausgewählt werden. Die "Echoliste" zeigt die Lage und die Daten der vom Gerät ausgewerteten Echospitzen an, von denen das ausgewählte Füllstandsignal mit der Aufschrift "Selected peak" gekennzeichnet ist.



### 6.3 Schwellenwertereinstellungen

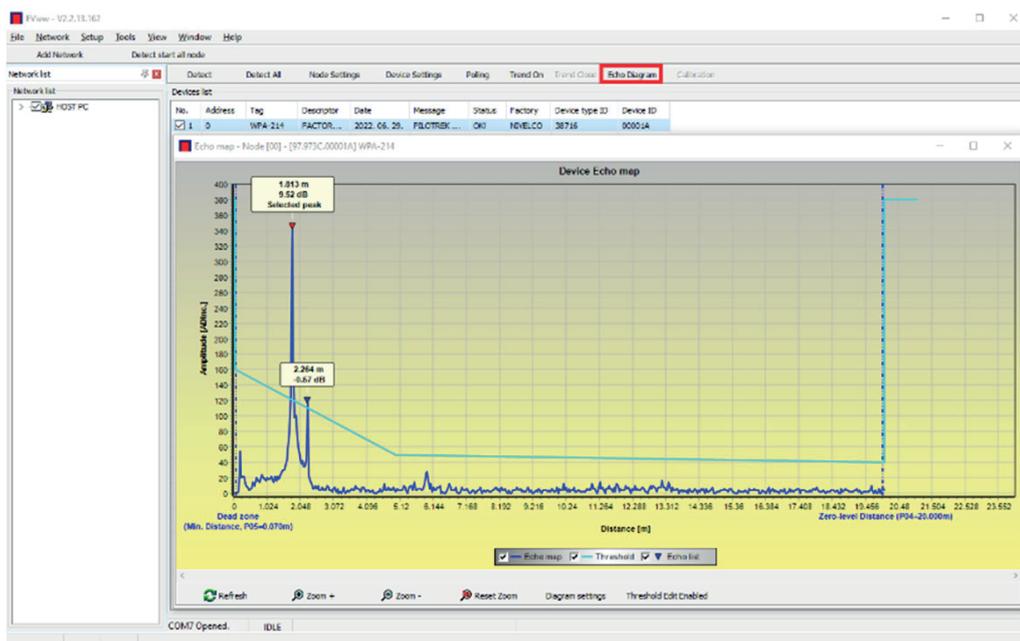
**Die Funktion ist für fortgeschrittene Benutzer gedacht. Eine falsche Einstellung kann dazu führen, dass das Gerät nicht mehr messen kann!**

Der Zweck des Schwellenwertes und der Schwellenlinie ist es, unerwünschte Echos aus der Messung auszublenden. Echospitzen unterhalb des Schwellenwertes werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Die Einstellung der Schwelle kann notwendig sein, wenn das Gerät die falsche Echospitze als Füllstand auswählt, z.B. weil sich während der Messung ein störendes Objekt im Weg des Ultraschalls befindet. Bevor Sie die Schwellenwertkurve ändern, empfiehlt es sich, Störechos durch die Wahl des richtigen Aufstellungsortes des Gerätes zu minimieren.

Der Schwellenwert kann im Fenster Echodiagramm der EView2-Software bearbeitet werden. Darüber hinaus kann die Höhe der gesamten Schwelle auf vereinfachte Weise mit dem Parameter P34 "Schwellenoffset" unter den Messoptimierungsparametern angepasst werden.

Die Hauptschwellenlinie wird verwendet, um die allgemeine Form der Echokurve nachzuzeichnen. Um störende, aus der Kurve herausragende Echospitzen auszublenden, stehen Schwellenhervorhebungen zur Verfügung, die auch als Schwellenmasken bezeichnet werden.

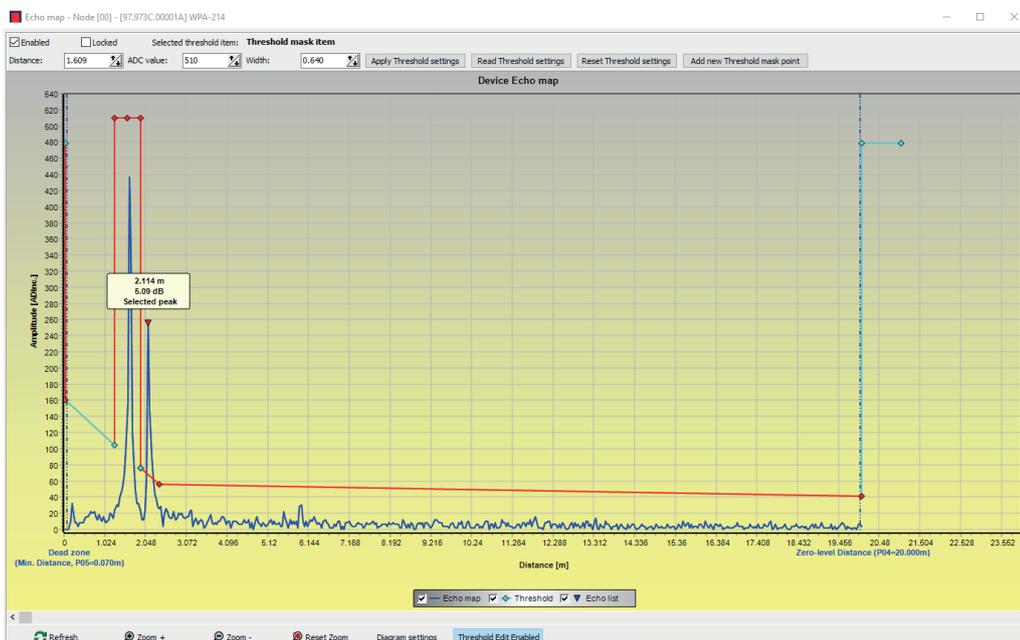
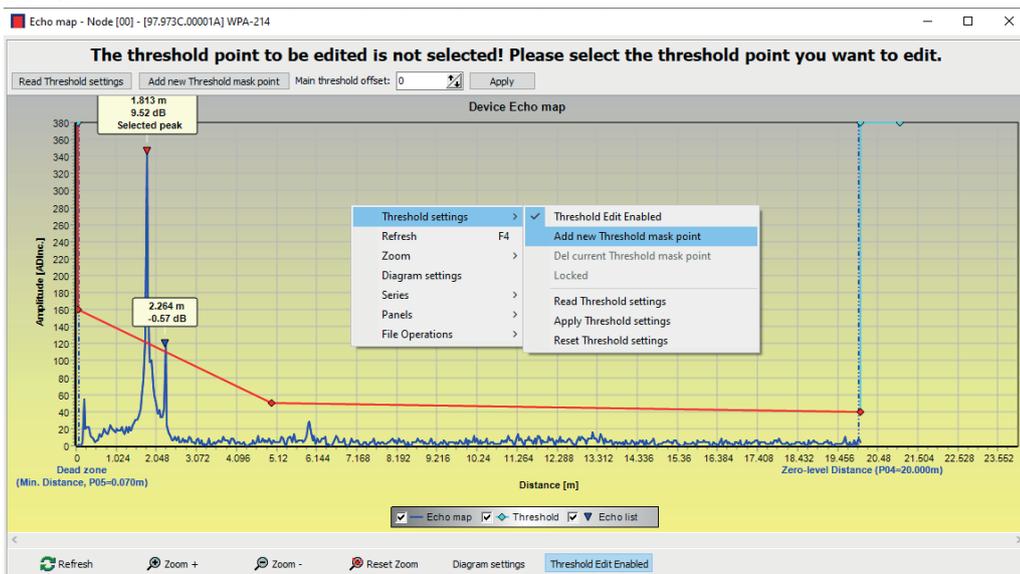
Der Schwellenwertbearbeitungsmodus kann entweder durch Auswahl von "Schwellenwertbearbeitung aktivieren" in der unteren Menüleiste oder durch Auswahl von "Schwellenwertereinstellungen" -> "Schwellenwertbearbeitung aktivieren" im Kontextmenü, das beim Klicken mit der rechten Maustaste erscheint, aktiviert werden. In diesem Fall erscheint in der oberen Hälfte des Fensters die Funktionsleiste für die Schwellenwertbearbeitung, und die editierbaren Punkte werden auf der Schwellenwertkurve rot markiert. Ist kein editierbarer Punkt ausgewählt, kann in der Funktionsleiste der "Schwellenwert-Offset" eingestellt werden, so dass die Höhe der aus drei Punkten bestehenden Basis-Schwellenwertkurve gleich ist. Ist ein editierbarer Punkt durch Anklicken mit der linken Maustaste ausgewählt, kann auch dessen Position separat verändert werden.



Schwellenwertpunkte können auch mit der Maus verschoben werden, indem man mit der linken Maustaste auf den ausgewählten Punkt klickt und diese gedrückt hält. Die Änderungen werden erst nach Betätigung der Schaltfläche "Schwellenwertereinstellungen übernehmen", die auch in der Funktionsleiste der Schwellenwertbearbeitung oder im Kontextmenü zu finden ist, im Gerät wirksam. Um die der neuen Schwelle entsprechende Auswertung anzuzeigen, aktualisieren Sie das Diagramm mit der Schaltfläche "Aktualisieren" in der unteren Menüleiste (oder der Funktionstaste F4).

## 6.4 Schwellenwert-Maske

Die Funktion "Schwellenwertmaske" maskiert eine Echospitze, die die Messung stört. Klicken Sie dazu nach Betätigung der Schaltfläche "Neue Schwellenwertmaske hinzufügen" in der Funktionsleiste der Schwellenwertbearbeitung mit der linken Maustaste im Diagramm auf die Stelle, an der Sie die Schwellenwertmarkierung platzieren möchten, oder klicken Sie bei Verwendung des Kontextmenüs mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Stelle und wählen Sie dann die Funktion "Neue Schwellenwertmaske hinzufügen". Die Position und Breite der Schwellenwertmaske kann auch nachträglich in der Funktionsleiste der Schwellenwertbearbeitung angepasst werden, indem der Mittelpunkt der Markierung wie oben beschrieben ausgewählt wird. Bei der grafischen Bearbeitung kann die Position und Höhe durch Ziehen des Mittelpunkts und die Breite durch Ziehen des Eckpunkts angepasst werden. Es können insgesamt 4 Schwellenhighlights definiert werden. Wenn es mehr als 4 Störechos gibt, ist es besser, eine andere Montageposition zu wählen.



**VORSICHT! Die Funktion "Cursor On" liefert keinen exakten Wert. Sie errechnet lediglich den Wert eines bestimmten Punktes anhand der grafischen Darstellung.**

Die Schwellenwertmarkierung kann gelöscht werden, indem man ihren Mittelpunkt auswählt, den Schalter "Aktiviert" in der Funktionsleiste der Schwellenwertbearbeitung ausschaltet oder die Funktion "Aktuelle Schwellenwertmaske löschen" im Kontextmenü auswählt. Bis die Änderungen mit der Funktion "Schwellenwerteinstellungen übernehmen" auf das Gerät angewendet werden, verwendet es die vorherigen (aktuellen) Schwellenwerteinstellungen, die mit der Funktion "Schwellenwerteinstellungen lesen" ausgelesen werden können. Die Werkseinstellungen können mit der Funktion "Schwellenwerteinstellungen zurücksetzen" wiederhergestellt werden.

## 6.5 Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) - (EView2 OC-Table)

Die Ausgangsumrechnungstabelle (OCT) ist aktiv, wenn in Parameter P40 die Tabellenkorrektur gewählt wurde. Die OCT wird mit Hilfe der EView2-Software ausgefüllt. Die Umrechnungstabelle wird normalerweise für die Volumenmessung verwendet, kann aber auch für die Gewichts- oder Durchflussmessung genutzt werden. Diese Tabelle ordnet den gemessenen Füllständen unterschiedliche Ausgangswerte zu. Der Wert auf der linken Seite ist immer der gemessene Füllstand (bezogen auf die Einstellung der Null-Distanz (P04)), der Wert auf der rechten Seite ist der Ausgabewert für den jeweiligen Füllstand. Die dem Ausgabewert zugeordnete Einheit wird durch die Einstellung der Parameter "Ausgabequelle" (P01, HART - PV) und "Ausgabeeinheiten" (P02) bestimmt. Der Ausgangswert wird durch lineare Interpolation zwischen zwei Wertepaaren ermittelt, so dass die Genauigkeit der Umrechnung von der Dichte der zugehörigen Wertepaare abhängt. Nach dem letzten Punktepaar wird der Ausgabewert durch lineare Extrapolation berechnet. Die maximale Dateianzahl ist 100.

Weitere Informationen:

- Jeder neu eingegebene Füllstandwert muss grösser sein als der vorherige.
- Die Längen- und Volumeneinheiten können nachträglich geändert werden, ohne die Daten in der Tabelle (Längeneinheit, Volumeneinheit) zu verändern. Es ist zu beachten, dass die Einheiten in der Tabelle vom Gerät immer nach den aktuell eingestellten Masseinheiten interpretiert werden. Die OCT muss daher immer mit Werten ausgefüllt werden, die den eingestellten Einheiten entsprechen.
- VORSICHT! Bei Verwendung der Umrechnungstabelle wird auch die Einstellung des Stromausgangs (P10/P11) entsprechend dem auf der linken Seite der Tabelle definierten Wertebereich (und Masseinheit) interpretiert. Es wird daher empfohlen, die Parameter P10/P11 nach dem Hochladen der Tabelle entsprechend einzustellen.
- Wenn die Umrechnungstabelle falsch ausgefüllt wird, stimmt auch der ausgegebene (übertragene) Wert nicht!

Eine benutzerdefinierte Umrechnungstabelle (z.B. "Füllstand - Lautstärke") kann mit EView2 wie folgt erstellt werden:

Um die Ausgangsumrechnungstabelle (OC-Tabelle) des Gerätes auszufüllen bzw. einzustellen, gehen Sie in EView2 auf den Reiter "Geräteeinstellungen" -> "OC-Tabelle". Wenn die entsprechenden Änderungen in der Tabelle vorgenommen wurden und sie korrekt ausgefüllt ist, drücken Sie auf dieser Seite (Registerkarte "OC-Table") rechts unter der Schaltfläche "Get" die Schaltfläche "Send", um die Tabelle in das Gerät zu laden.

Im folgenden Beispiel wird eine Fünf-Punkte-Programmierung dargestellt, Beispiel: Umrechnung "Füllstand - Volumen"

Schritt	Aktion	Eingegebene Daten / gewählter Wert
1	Öffnen Sie in EView2 das Fenster "Geräteeinstellungen" des betreffenden Geräts.	
2	Gehen Sie zum Punkt "Anwendung" und wählen Sie das Einheitensystem ("Berechnungssystem").	Metrisch, EU
3	Wählen Sie eine Längeneinheit (Engineering Unit).	m
4	Gehen Sie zu "Messkonfiguration" und wählen Sie aus der Liste "Messmodus (PV-Quelle): Volumenübertragung".	Volumen
5	Wählen Sie im Bereich "Volumeneinheiten" eine Volumeneinheit aus.	m <sup>3</sup>
6	Gehen Sie zu "Messdistanzen" und geben Sie die Tankhöhe in das Feld "Null-Distanz" ein. (Klicken Sie auf das Feld und geben Sie den Wert ein).	6,00 m
9	Drücken Sie die Schaltfläche "Senden" in der unteren rechten Ecke des Fensters, um die neuen Werte in das Gerät zu laden.	Warten Sie, bis der Downloadvorgang abgeschlossen ist.
10	Gehen Sie zu dem Punkt "OC-Tabelle". Füllen Sie die Tabelle mit der Bezeichnung "OCT-Liste" mit den entsprechenden Werten aus. Es können maximal 100 Punkte eingegeben werden. Jeder Füllstand und jeder Volumenpunkt muss eingegeben werden. Jeder nachfolgende Punkt muss grösser sein als der vorherige. Neue Linien können durch Betätigen der Tastenkombination "Strg + Einfügen" oder durch Auswahl von "Neuen Punkt hinzufügen" im Popup-Menü der rechten Maustaste erstellt werden. Eine Linie kann gelöscht werden, indem die Tasten "Strg + D" gleichzeitig betätigt werden.	Siehe die folgende Tabelle (Beispiel für das Ausfüllen der OCT)
11	Um die Tabelle auf das Gerät herunterzuladen, drücken Sie die Schaltfläche "Senden", die sich auf dieser Seite (Registerkarte "OC-Tabelle") rechts unter der Schaltfläche "Abrufen" befindet.	

Im folgenden Beispiel wird eine Fünf-Punkte-Programmierung dargestellt, Beispiel: Umrechnung "Füllstand - Volumen"

Punkt	Füllstand (Spalte Quelle)	Volumen (Ausgangsspalte)
1	0,0 m (0,0 ft)	0,0 m <sup>3</sup> (0,0 ft <sup>3</sup> )
2	0,20 m (0,66 ft)	0,5 m <sup>3</sup> (17,6 ft <sup>3</sup> )
3	0,75 m (2,46 ft)	1,0 m <sup>3</sup> (35,3 ft <sup>3</sup> )
4	1,00 m (3,30 ft)	1,5 m <sup>3</sup> (53 ft <sup>3</sup> )
5	5,60 m (18,37 ft)	16,8 m <sup>3</sup> (593,3 ft <sup>3</sup> )

Zusätzliches Verfahren zur Anzeige des 4...20 mA Stromausgangs (mit EView2)

Schritt	Aktion	Eingegebene Daten / Werte
1	Unter "Ausgänge" den "Stromgeneratormodus" auf "Auto" einstellen (Standardeinstellung)	AUTO
2	Im Feld "Fehleranzeige ..." den Fehlerstatus auf den entsprechenden Modus setzen (Voreinstellung).	Halten-
3	Wählen Sie "Zuordnung von 4 mA - PV (P10)" und geben Sie den Volumenwert ein, der dem Ausgangsstromwert von 4 mA entspricht.	0,5 m <sup>3</sup> (17,6 ft <sup>3</sup> )
4	Wählen Sie "Zuweisung von 20 mA - PV (P11)" und geben Sie den Volumenwert ein, der dem Ausgangsstromwert von 20 mA entspricht.	16,80 m <sup>3</sup> (593,3 ft <sup>3</sup> )
5	Drücken Sie die Schaltfläche "Senden" in der unteren rechten Zeile des Fensters, um die neuen Werte in das Gerät zu übertragen.	
6	Drücken Sie die Schaltfläche "X" zum Schliessen, um das Fenster mit den Geräteeinstellungen zu verlassen.	

## 6.6 Programmierbeispiel 1 - Konfigurieren der Füllstandmessung (mit EView2)

Konfigurieren der Füllstandsmessung in einem 9 m (29,5 ft) hohen Tank (Beispiel). Die Füllstandsmessung ist werksseitig voreingestellt, es genügt, nur die tatsächliche Tankhöhe einzugeben (P04 = 9,0 m [29,5 ft]). Die vom Hersteller konfigurierte maximale Messdistanz des Typ 2298 beträgt 10,0 m (33 ft), deckt also die geforderten 9 m (29,5 ft) ab.

Schritt	Aktion	Eingegebene Daten / Werte
1	Öffnen Sie in EView2 das Fenster "Geräteeinstellungen" für das entsprechende Gerät.	Das Programm liest und zeigt die Geräteeinstellungen an.
2	Wählen Sie "Messkonfiguration".	
3	Klicken Sie auf "Zero-level dist." (Nullpunkt-Distanz).	Daten im Feld: 10,000 [m] (33,000 [ft])
4	Geben Sie den neuen Wert ein.	9,000 [m] (29,500 [ft])
5	Drücken Sie die Schaltfläche "Senden" in der unteren rechten Ecke des Fensters, um den neuen Wert in das Gerät zu übertragen.	Das Gerät arbeitet nach Abschluss des Downloads mit den neuen Einstellungen.
6	Drücken Sie die Schaltfläche "X" zum Schliessen, um das Fenster mit den Geräteeinstellungen zu verlassen.	

## 6.7 Programmierbeispiel 2 - Konfigurieren des Stromschleifenausgangs (mit EView2)

Einstellung der benutzerdefinierten Skala: Beispiel: 4 mA zeigt den Füllstand von 1 m [3.3 ft] an, 20 mA zeigt den vollen Tank an, z.B. 8 m (26.2 ft) maximaler Füllstand, oberer Fehlerstrom. Strombereich 4...20 mA mit 22 mA Fehleranzeige einstellen.

Wählen Sie einen geeigneten Minimal- und Maximalwert für die Skala der Messung.

Schritt	Aktion	Eingegebene Daten / Werte
1	Öffnen Sie in EView2 das Fenster "Geräteeinstellungen" für das betreffende Gerät.	Das Programm liest die Geräteeinstellungen ein und zeigt sie an.
4	Wählen Sie "Ausgänge".	
5	Wählen Sie die Auswahlliste "Fehleranzeige ...".	Das Feld zeigt "Halten" an.
6	Wählen Sie den neuen Einstellwert (22 mA) in der Dropdown-Liste.	Das Feld zeigt "22 mA" an.
7	Wählen Sie das Datenfeld "Zuordnung von 4 mA - PV".	Das Feld zeigt "0,000 [m]" (0,000 [ft]) an.
8	Geben Sie den neuen Wert ein. Damit wird der Füllstand eingestellt, der dem 4-mA-Minimalausgang (1 m) entspricht.	Im Feld erscheint "1,000 [m]" (3,300 [ft])
9	Wählen Sie das Datenfeld "Zuordnung von 20 mA - PV".	In dem Feld wird standardmäßig die maximale Messdistanz angezeigt.
10	Wechseln Sie zu 8,000 m (26,20 ft). Damit wird der Füllstand eingestellt, der dem maximalen 20-mA-Ausgang entspricht (8 m [26,2 ft]).	Im Feld erscheint "8,000 [m]" (26,20 [ft])
11	Drücken Sie die Schaltfläche "Senden" in der unteren rechten Zeile des Fensters, um die neuen Werte in das Gerät zu übertragen.	Nachdem der Download abgeschlossen ist, verwendet das Gerät die neuen Einstellungen.
12	Drücken Sie die Schaltfläche "X" zum Schliessen, um das Fenster mit den Geräteeinstellungen zu verlassen.	

## 7 Programmierung mit Anzeigeeinheit

### 7.1 Anzeigeeinheit



### ⚠ VORSICHT!

#### Nicht der Hitze oder dem Sonnenlicht aussetzen!

Die Anzeige basiert auf der LCD-Technologie. Setzen Sie die Anzeigeeinheit nicht über einen längeren Zeitraum Hitze oder Sonnenlicht aus, da die Anzeige beschädigt werden kann.

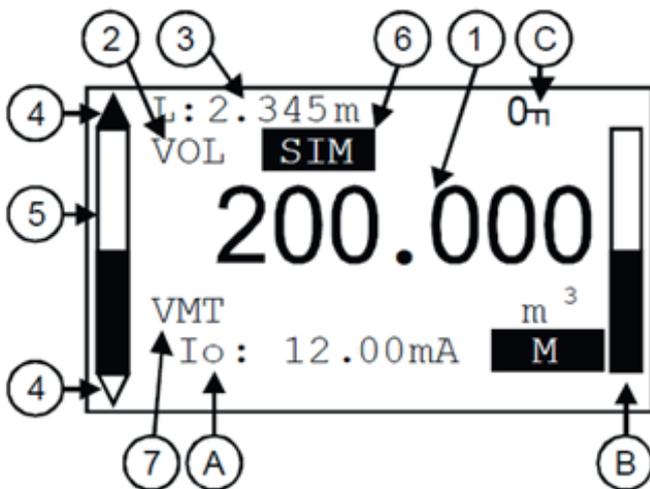
- ▶ Wenn es nicht möglich ist, den Typ 2298 vor Sonnenlicht zu schützen, oder wenn der Typ 2298 ausserhalb des Betriebstemperaturbereichs der Anzeige verwendet werden muss, lassen Sie die Anzeige nicht im Gerät.

Display: 64 × 128 Punktmatrix-LCD, mit Symbolen, Einheiten und Säulendiagramm

Umgebungs-temperatur: -20...+65 °C (-4...+149 °F)

Gehäusewerkstoff: PBT glasfaserverstärkter Kunststoff (DuPont®)

Bei der Anzeige handelt es sich um ein steckbares Modul mit einem LCD.



- Primärer (gemessener) Wert (PV), in Übereinstimmung mit BASIS SETUP / PV. MODUS.
- Berechnungsmodus des Primärwertes (PV), gemäss BASIC SETUP / PV. MODUS.
- Art und Wert der Ausgangsgrösse, die für die Berechnung des Primärwertes (PV) verwendet wird:
  - im Falle der Füllstandsmessung (LEV) ist es die Distanz (DIST),
  - im Falle der Volumenmessung (VOL) ist es der Füllstand (LEV).
- Trendrichtungspfeile. Das leere Dreieck zeigt an, wenn die Änderung des Messwerts klein ist, das gefüllte Dreieck zeigt eine grosse Änderung an. Wenn keiner der Pfeile angezeigt wird, ist der Messwert konstant.
- Gemessener PV (Distanzwert) im Verhältnis zum Messbereich (Sensorbereich), dargestellt in einem Barographen.
- Anzeige der Primärwert-Simulation. In diesem Fall werden auf dem Display und am Ausgang die Werte der Simulation und nicht die Messwerte angezeigt.
- Anzeige des aktiven Berechnungsmodus (Volume / Mass Table - VMT).

## 7.2 Navigieren

Die wichtigsten Parameter des Typs 2298 können auch über die Anzeigeeinheit eingestellt werden. Standardmässig zeigt die Anzeigeeinheit das primäre Messergebnis an (aus dem der Ausgangsstrom berechnet wird). Neben dem Messwert, der in grossen Ziffern angezeigt wird, wird rechts auch ein Balkendiagramm angezeigt, das den Ausgangsstromwert darstellt.

Die Programmierung erfolgt über ein Textmenü. Verwenden Sie die Tasten  $\text{Ⓢ}$  /  $\uparrow$  /  $\downarrow$  /  $\leftarrow$ , um durch das Menü zu navigieren.

## 7.3 Programmierung

Standardmässig zeigt der Typ 2298 die wichtigsten Messdaten auf der Anzeigeeinheit an.

Um das Programmiermenü aufzurufen, drücken Sie die Taste  $\text{Ⓢ}$ . Verwenden Sie die Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$ , um zwischen den Menüpunkten zu navigieren.

Sie können den ausgewählten Menüpunkt auch durch Drücken der Taste  $\text{Ⓢ}$  aufrufen. Um zur vorherigen Menüebene zurückzukehren, drücken Sie die Taste  $\leftarrow$ .

### Die Tasten funktionieren nur, wenn die Anzeigeeinheit vorhanden ist!

Während der Verwendung des Menüs setzt das Gerät die Messung ohne Unterbrechung fort. Alle im Menü vorgenommenen Einstellungen werden erst beim Verlassen des Menüs wirksam. Wenn das Menü des Typs 2298 nicht verlassen wird, kehrt das Gerät nach 30 Minuten automatisch in den Zustand der Messanzeige zurück. Alle im Menü vorgenommenen Änderungen werden dann ignoriert. Wird das Display vom Typ 2298 abgezogen, verlässt das Gerät automatisch das Menü und ignoriert alle Änderungen im Menü.

## 7.4 Modus-Priorisierung

Da die Programmierung mit dem Anzeigegerät (manuelle Programmierung) und die Fernprogrammierung über HART (REMOTE MODE) eine konkurrierende Situation schaffen, kann jeweils nur ein Modus verwendet werden.

### Hinweis: Die manuelle Programmierung hat Vorrang!

Während der manuellen Programmierung sendet das Gerät ein "Gerät beschäftigt"-Signal an den HART-Master (HART Response code: 32 - Gerät ist beschäftigt).

Im Fernprogrammiermodus wird oben rechts auf dem Display "REM" angezeigt. In diesem Fall ist die manuelle Geräteprogrammierung deaktiviert und das Menü ist nicht zugänglich.

Wenn keine Anzeigeeinheit angeschlossen ist, sind die LEDs sichtbar, die LED COM blinkt, um die HART-Kommunikation anzuzeigen, und die LED VALID zeigt an, ob die vom Gerät gemessenen Daten gültig sind.

## 7.5 Manuelle Programmierung

Wenn Sie sich in einem Untermenü befinden, können Sie durch Drücken der Taste **Ⓢ** den Parameter ändern oder ein weiteres Untermenü aufrufen.

Es gibt zwei Modi:

### Textliste

Es kann wie in der Menüliste navigiert werden.

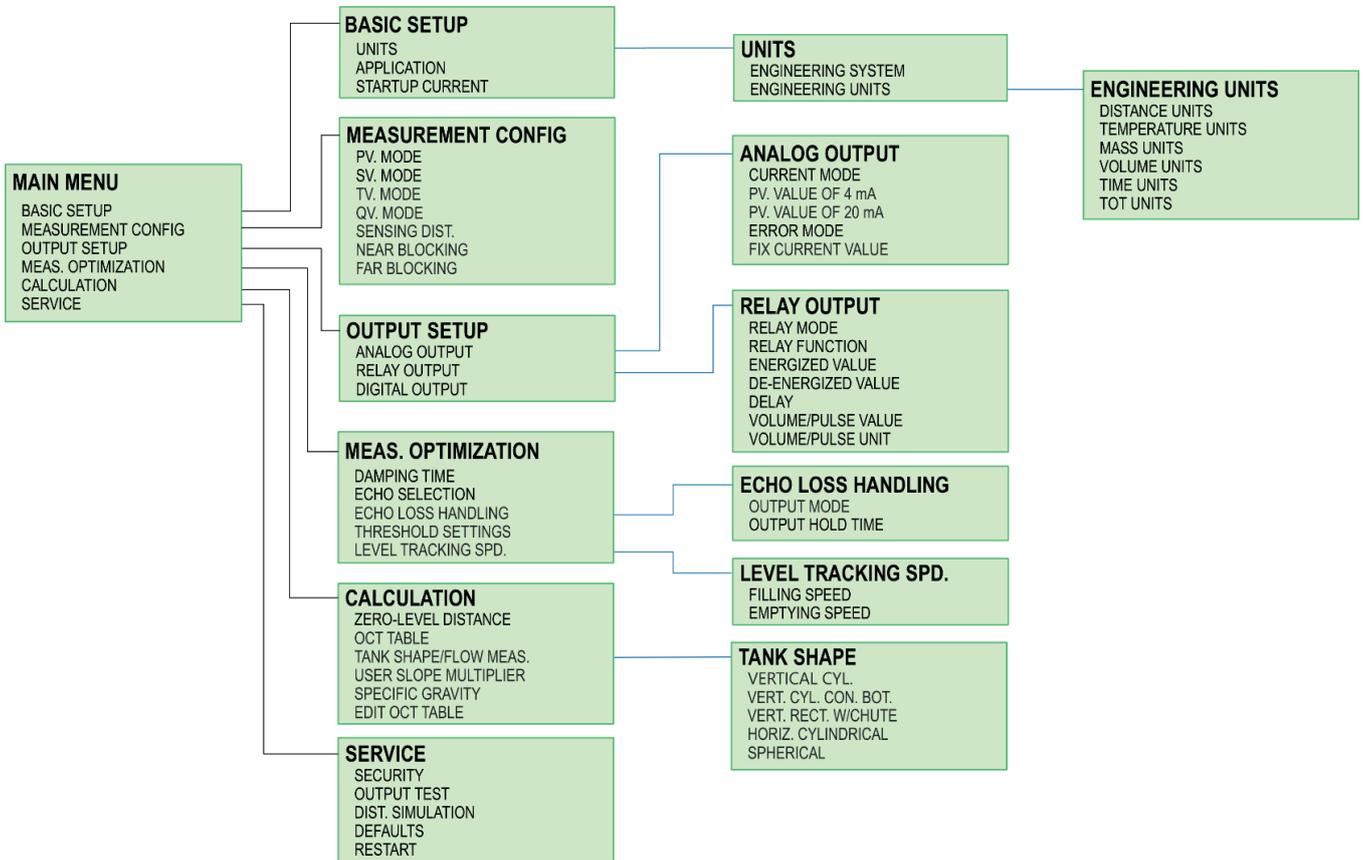
Die Auswahl wird durch Drücken von **Ⓢ** übernommen und durch Drücken der Taste verworfen.

### Editierbares Zahlenfeld

Es dient zur Bearbeitung numerischer Werte. Die Bearbeitung wird durch einen Cursor (inverses Zeichen) unterstützt.

Die Zahl an der Cursorposition kann mit den Tasten **↑ / ↓** geändert werden (kein Über-, Unter- oder Unterlauf zwischen den Zeichen). Der Cursor kann mit der Pfeiltaste **←** nach links bewegt werden (max. 9 Zeichen Platz, einschliesslich des Dezimalpunkts).

Wenn Sie das Ende des Feldes erreichen, kehrt der Cursor an die erste Position rechts zurück. Die Änderung wird durch Drücken der Taste **Ⓢ** abgeschlossen. Typ 2298 prüft dann den eingegebenen Wert, und wenn er nicht korrekt ist, erscheint die Meldung "FALSCHER WERT!" in der unteren Zeile.



## 8 Parameterliste

Pr.	Seite	Name	Wert			
			d	c	b	a
P00	77	Einheitensystem, Standardeinheit, Regionalparameter				
P01	78	Quelle der Ausgabe				
P02	79	Ausgangseinheiten				
P03	80	Maximaler Erfassungsabstand				
P04	80	Nullpunktstand (Behälterhöhe - H)				
P05	80	Blockierung im Nahbereich (Totzone)				
P06	81	Fernsperrung				
P07		-				
P08	82	Manueller Ausgangsstromwert				
P09		-				
P10	82	4 mA zugeordneter Ausgangswert				
P11	82	Ausgangswert 20 mA zugewiesen				
P12	83	Modus des analogen Stromschleifenausgangs				
P13	84	Relaisausgang				
P14	85	Relaisparameter - Auslösewert				
P15	85	Relais-Parameter - Auslösewert				
P16	85	Relais-Parameter - Verzögerung				
P17	85	Relais-Parameter - Durchfluss-Parameterwert				
P18		-				
P19	86	HART-Adresse				
P20	86	Dämpfungszeit				
P21		-				
P22	87	Benutzer Steigungskorrekturfaktor				
P23		-				
P24		-				
P25	87	Echo-Auswahl				
P26	88	Füllstandanstiegsgeschwindigkeit (Füllgeschwindigkeit)				
P27	88	Füllstandabfallgeschwindigkeit (Entladegeschwindigkeit)				
P28	88	Verwaltung von Messverlusten				
P29		-				
P30		-				
P31		-				
P32	89	Dichte des Messmediums				
P34	90	Schwellenwert-Offset				
P40	90	Tankform				
P41	91	Tankabmessungen / Volumenstromoptionen				
P42	91	Tankabmessungen / Rinne - Wehrabmessungen				
P43	91	Tankabmessungen / Rinne - Wehrabmessungen				
P44	91	Tankabmessungen / Rinne - Wehrabmessungen				
P45	91	Tankabmessungen / Rinne - Wehrabmessungen				
P46	95	Die Distanz zur Oberfläche ohne Durchfluss				
P47	91	Gesamtvolumen des Tanks				
P60	96	Anzahl der Betriebsstunden seit Ausgabe [h]				
P61	96	Anzahl der Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten [h]				
P62	96	Anzahl der Betriebsstunden des Signalgebers (Schliesszeit des Kontakts C2) [h]				
P63	96	Anzahl der Schaltzyklen des Relais				
P64	96	Die aktuelle Temperatur der Elektronik [°C / °F]				
P65	96	Höchste jemals gemessene Temperatur des Geräts [°C / °F]				
P66	96	Niedrigste jemals gemessene Temperatur des Geräts [°C / °F]				
P67		-				
P68		-				
P69		-				
P70	96	Anzahl der erkannten Peaks (Strom)				
P71	96	Magnitude des ausgewählten Echos [Rohwert]				
P72	96	Amplitude des ausgewählten Echos [dB]				
P73	96	Entfernung des ausgewählten Echos [m]				
P74	96	Verlorenes Echo / Schussrate				
P75		-				
P76	96	Messhöhe der Durchflussmessung (nur lesen) (LEV)				
P77	96	TOT1-Totalisator (löschar)				
P78	96	TOT2-Totalisator				
P79	96	Vom Stromgenerator neu gemessener Ausgangsstrom [µA]				
P80	96	Vom Stromgenerator berechneter Ausgangsstrom [mA]				
P81	96	Status der Relaisausgänge				
P82		-				
P83		-				
P84		-				
P85		-				
P86		-				
P87		-				
P88		-				
P89		-				
P90		-				
P91		-				
P92		-				
P93		-				
P94	96	Software-Kennung (RADAR)				
P95	96	Software-Kennung (COPROC)				
P96	96	Software-Kennung (MAIN MCU)				
P97	96	Spezieller Konfigurationsmodus (nur lesen)				
P98	96	Hardware-Code (nur lesbar)				
P99		-				

## 9 Reparatur und Wartung

Der 2298 benötigt keine regelmässige Wartung.

Reparaturen während oder nach der Garantiezeit werden ausschliesslich beim Hersteller durchgeführt.

Die zur Reparatur eingesandten Geräte sollten vom Benutzer gereinigt oder neutralisiert (dekontaminiert) werden!

Zubehör

- Benutzer- und Programmierhandbuch

EG-Konformitätserklärung

- 2 Stück M20x1,5 Kabelverschraubungen

## 10 Entfernung

- ▶ Schalten Sie die externe Stromversorgung aus und sorgen Sie dafür, dass sie nicht wieder eingeschaltet werden kann.
- ▶ Ziehen Sie alle Kabel ab.

## 11 Entsorgung

Späne und Kunststoffreste müssen ordnungsgemäss entsorgt werden. Beachten Sie alle in Ihrem Land geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Die getrennte Sammlung von Elektronik- und Elektroschrott (aus dem Gerät) muss durch geeignete Systeme sichergestellt werden.



### Hinweis:

Das Symbol weist auf die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten gemäss der WEEE-Richtlinie 2012/19/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment) hin.



## **Local support around the world**

Visit our webpage to get in touch with your local specialist:  
**[www.gfps.com/our-locations](http://www.gfps.com/our-locations)**



The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing. The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.