

ENGLISH

DEUTSCH

Mounting Instructions Montageanleitung



HLCi

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
D-64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbkworld.com
www.hbkworld.com

Mat.: 7-0101.0102
DVS: A06149 01 X00 01
01.2025

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Subject to modifications.
All product descriptions are for general information
only. They are not to be understood as a guarantee of
quality or durability.

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allge-
meiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder
Haltbarkeitsgarantie dar.

ENGLISH

DEUTSCH

Mounting Instructions



HLCi

TABLE OF CONTENTS

1	Safety Instructions	3
2	Markings used	6
3	Design and mode of operation	7
4	Mechanical installation	8
4.1	Load application	9
5	Electrical connection	10
5.1	With options RM42 and RM43 (current or voltage output)	10
5.1.1	Connecting the device	10
5.1.2	Zero setting	11
5.1.3	Range adaptation 100%	12
5.1.4	Range adaptation 50%	13
5.1.5	Range adaptation 25%	14
5.1.6	Restoring the factory settings	15
5.2	RMIO options (IO-Link)	15
5.2.1	Function	16
5.2.2	Connecting the device	16
5.2.3	Starting up	17
6	IO-Link data structure (RMIO option only)	18
6.1	Process data	19
6.2	Assignment of digital switching outputs ("Digital IO")	20
6.3	Warnings (monitoring functions)	21
6.4	On-demand data	22
6.4.1	IO-Link standard objects	22
6.4.2	Limit switches, switching signals	24
6.4.3	Additional information ("Diagnostics")	29
6.4.4	System Command	31
6.4.5	Scale adjustment	33
6.4.6	Scale commands and settings	34
6.4.7	Digital filters	36
6.4.8	Automatic zeroing	39
6.4.9	Peak value	40
6.4.10	Filler	41

1 SAFETY INSTRUCTIONS

Intended use

HLCi load cells are designed for weighing applications. Use for any other purpose is deemed *improper* use.

In the interests of safety, load cells should only be operated by qualified personnel as described in the mounting instructions. During use, compliance with the legal and safety requirements for the application in question is also essential. The same applies to the use of accessories.

HLCi load cells can be used as machine elements (for tank weighing, for example). In these situations, you must make sure that for greater sensitivity, the load cells are not constructed with the customary safety factors found in machine design. Load cells are not safety elements within the meaning of the designated use.

General dangers of failing to follow the safety instructions

HLCi load cells are state-of-the-art and safe in operation. Load cells can give rise to residual dangers if they are used and operated incorrectly by untrained personnel.

Everyone involved with siting, starting up, maintaining or repairing a load cell must have read and understood the Mounting Instructions and in particular the technical safety instructions.

The HLCi is not intended for use as a safety component. Please also refer to the "Additional safety precautions" section. Proper and safe operation requires proper transportation and careful operation.

Operating conditions

Please adhere to the values stated in the specifications for:

- Limit loads, lateral loading and relative permissible oscillatory stress
- Max. supply voltage
- Max. voltage for inputs and outputs
- Max. effective output current
- Temperature ranges

The HLCi must not be modified in terms of design or safety engineering except with our express consent.

The HLCi is maintenance-free.

In accordance with national and local environmental protection regulations for material recovery and recycling, HLCi load cells that are no longer serviceable must be disposed of separately from normal household garbage.

Qualified personnel

Qualified personnel means persons entrusted with setting up, starting up and operating the product, who possess the appropriate qualifications for their work. This includes people who meet at least one of the three following criteria:

- You have knowledge of the safety equipment and procedures of measurement and automation systems, and are familiar with them as project personnel.
- As measurement and automation system operating personnel, you have been instructed how to use the equipment. You are familiar with the operation of the equipment described in this documentation.
- As a commissioning or service engineer, you have successfully completed training on the repair of automation plants. Moreover, you are authorized to start up, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

Working safely

- The device must not be directly connected to the power supply system. The nominal (rated) supply voltage and the supply voltage range depend on the interface selected when ordering, and therefore on the electronic amplifier configuration used. Therefore, it is essential that you comply with the permitted supply voltage ranges stated in the data sheet.
- Automation equipment and devices must be installed in such a way as to ensure that they are adequately protected or locked against unintentional actuation (access checks, password protection, etc.).
- For devices operating in networks, safety precautions must be taken in terms of both hardware and software, so that an open circuit or other interruptions to signal transmission do not result in undefined states or loss of data in the automation device.

Additional safety precautions

Additional safety precautions to meet the requirements of the applicable national and local accident prevention regulations must be implemented in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury.

The scope of supply and performance of HLCi load cells cover only a small part of the overall measurement technology scope. Before starting up the HLCi in a plant, first perform project planning and a risk analysis, taking into account all the safety aspects of measurement and automation engineering, to minimize residual risk. This particularly concerns personal and machine protection. HLCi devices cannot implement any safety-relevant cutoffs. In the event of a fault, appropriate precautions must produce safe operating conditions.

Conditions on site

HLCi load cells are hermetically encapsulated and are therefore very insensitive to the effects of moisture and humidity. The load cells achieve protection class IP68/IP69K as

per DIN EN 60529. Nevertheless, HLCi load cells should be protected against constant humidity and moisture.

Protection against corrosion

Load cells must be protected against chemicals that could attack the steel or cable. Acids and all substances that release ions also attack stainless steels and their weld seams. Should there be any corrosion, this could cause the load cell to fail. If this is the case, you must provide appropriate means of protection.

Deposits

Dust, dirt and other foreign matter must not be allowed to accumulate to such an extent that some of the measuring force is diverted, invalidating the measured value (force shunt).

2 MARKINGS USED

Important instructions for your safety are highlighted. Following these instructions is essential in order to prevent accidents and damage to property.

Symbol	Meaning
 CAUTION	This marking warns of a <i>potentially</i> dangerous situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> result in slight or moderate physical injury.
Notice	This marking draws your attention to a situation in which failure to comply with safety requirements <i>could</i> lead to property damage.
 Important	This marking draws your attention to <i>important</i> information about the product or about handling the product.
 Tip	This marking indicates tips for use or other information that is useful to you.
 Information	This marking draws your attention to information about the product or about handling the product.
<i>Emphasis</i> See ...	Italics are used to emphasize and highlight text and identify references to sections of the manual, diagrams, or external documents and files.
	This symbol indicates an action step.

3 DESIGN AND MODE OF OPERATION

The load cell in the HLCi works with strain gages and integrated amplifier electronics.

The analog signal (in mV/V) that results from the changes in resistance of the strain gage is amplified by the integrated electronic module and converted into a digital or analog output signal.

The following standard industrial interfaces are available:

- 4-20 mA (RM42)
- 0-10 V (RM43)
- IO-Link (RMIO)

Option	Interface (electronics)	Properties
RMIO	IO-Link	Digital sensor electronics with IO-Link interface
RM42	4 - 20 mA	Analog electronics with current output
RM43	0 - 10 V	Analog electronics with voltage output

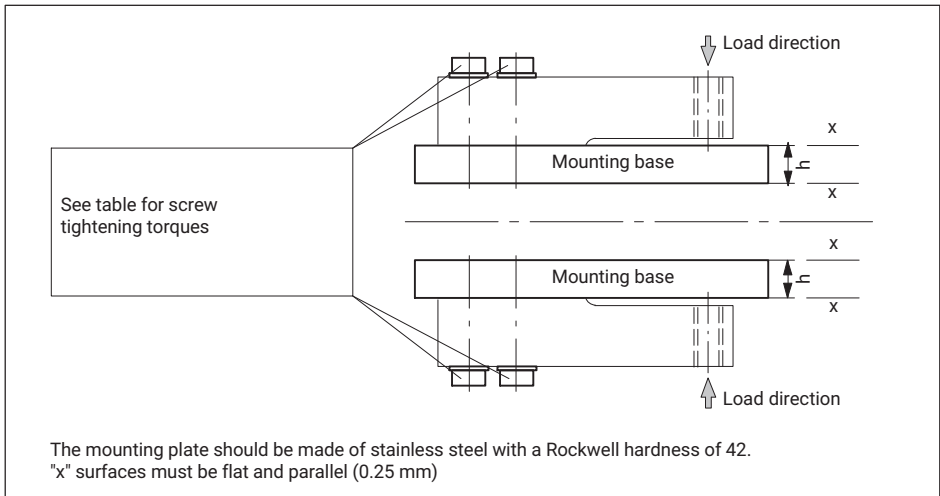
4 MECHANICAL INSTALLATION

When mounting the load cells, pay attention to the following:

- Do not overload load cells, even briefly.
- The mounting surface must be horizontal, completely flat and absolutely clean. Dust, dirt and other foreign matter must not be allowed to accumulate to such an extent that it affects the mobility of the load cells and invalidates measured values.
- Every load cell should be bridged during or immediately after installation using a twisted copper cable (e.g. EEK... from HBM = approx. 16 mm²). This prevents damage due to welding currents.
- Grounding the load cell reduces the risk of it suffering damage due to lightning strikes.

⚠ CAUTION

Never apply load contrary to the specified load direction (see arrow on the load application face of the load cell). This would lead to measuring errors and can damage the fastening screws. The output signal of the load cell is positive when the load direction is correct.



The load cell must be firmly clamped at the mounting holes like a cantilever. The load will subsequently be applied at the other end. The recommended screws and tightening torques can be found in the table below.

$E_{\max}$	Thread	Tightening torques	Mounting plate (h)	Washers
$\leq 2 \text{ t}$	M12-12.9	130 N·m ¹⁾	$\geq 20 \text{ mm}$	DIN 433-13-300 HV-A2
2.2 t	M20-10.9	400 N·m ¹⁾	$\geq 25 \text{ mm}$	DIN 433-21-300 HV-A2
4.4 t	M20-10.9	400 N·m ¹⁾	$\geq 25 \text{ mm}$	DIN 433-21-300 HV-A2

¹⁾ Recommended value for the specified property class. Please comply with the screw manufacturer's instructions with regard to screw dimensions.



Important

Most errors that occur when using load cells are due to missing washers and an insufficiently thick mounting plate. This is especially the case as regards the thickness of the mounting plate, which has a direct influence on the "Relative reversibility error" stated in the specifications.

4.1 Load application

To the greatest possible extent, loads must act in the load direction. Torques, eccentric loading and lateral or transverse forces cause measurement errors and can permanently damage the load cell. These interference effects must be intercepted, for example using stay rods or guide rollers, but make sure these elements do not absorb any load or force components in the direction of measurement.

To minimize the effects of errors due to load application, HBM offers various tried and tested load application elements for HLCi load cells, to suit different mounting conditions. You can find more information in the data sheet.

5 ELECTRICAL CONNECTION

Electrical and magnetic fields often induce interference voltages in the measuring circuit.

Therefore:

- Use only shielded, low-capacitance measurement cables (HBM cables satisfy these conditions)
- Do not route measurement cables parallel to electric cables, especially power lines or control circuits. If this is not possible, protect the measurement cable, for example with steel conduits
- Avoid stray fields from transformers, motors and contact switches

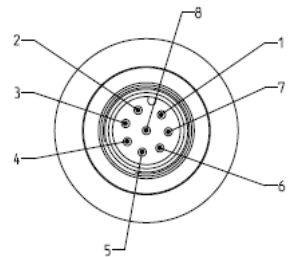
5.1 With options RM42 and RM43 (current or voltage output)

If you have selected the RM42 or RM43 option, an analog signal is available at the output of the electronics module.

5.1.1 Connecting the device

Connect the device using an M12 plug or fixed connection cable, and refer to the table below for the pin assignment. The supply voltage must be within the specified range (19 V ... 30 V).

Pin	Version RM 42 (current output)	Version RM 43 (voltage output)	KAB159, KAB192 connection cable wire assignment
1	Supply voltage 0 V (GND)		White
2	Calibration control input		Brown
3	Zeroing control input		Green
4	Vacant		Yellow
5	OUT 4 ... 20 mA	OUT 0 ... 10 V	Gray
6	Vacant	OUT GND	Pink
7	Vacant		Blue
8	Supply voltage		Red



M12 male connector, 8-pin

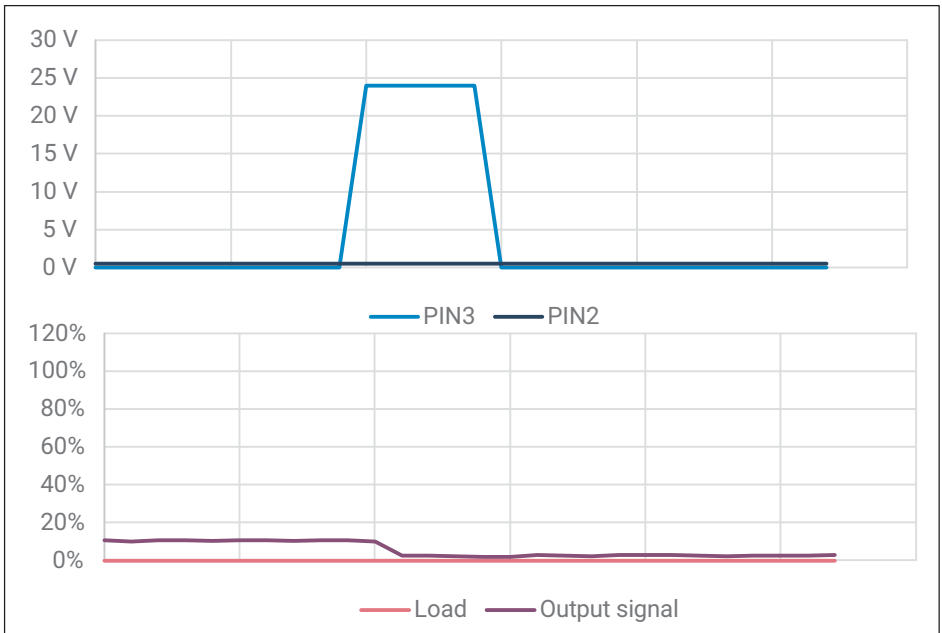
Cable wire assignment with fixed cable	Version RM42 (current output)	Version RM43 (voltage output)
White	Supply voltage 0 V (GND)	
Black	Calibration control input	

Cable wire assignment with fixed cable	Version RM42 (current output)	Version RM43 (voltage output)
Green	Zeroing control input	
Gray	OUT 4 ... 20 mA	OUT 0 ... 10 V
Blue	Vacant	OUT GND
Red	Supply voltage	

The cable connecting the load cell to the next link in the measurement chain must not exceed 30 m in length.

5.1.2 Zero setting

- ▶ Set the start conditions (mechanical zero point).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) to PIN3 (plug version) or green wire (cable version).
 - The amplifier recognizes the start of the learning process.
 - The output signal is 0 V or 4 mA.



Notice

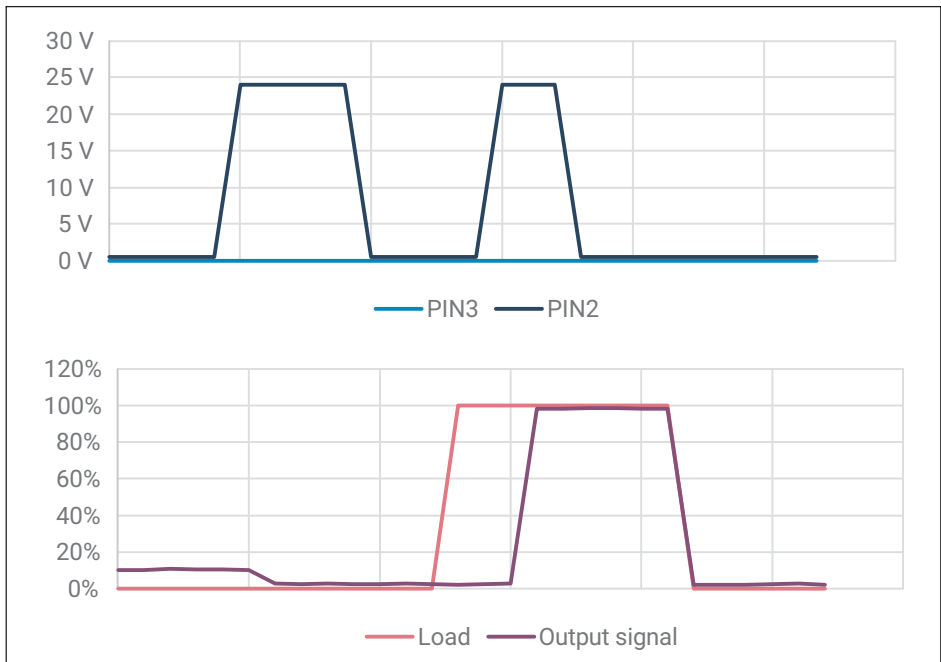
Please note that the HLCi can be set to zero for every weight used. If an initial load is acting on the load cell, this must be taken into consideration. Otherwise, the load cell could be overloaded.

5.1.3 Range adaptation 100%

- ▶ Set the start conditions (mechanical zero point).
- ▶ Apply a short pulse (>2 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug version) or black wire (cable version).
 - The amplifier recognizes the start of the learning process.
 - The output signal is 0 V or 4 mA.
- ▶ Apply the maximum load (100%).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug version) or black wire (cable version).

The new characteristic curve is calculated and permanently stored in the device.

- Under this load, the output is 10 V or 20 mA.
- The zero point is NOT permanently stored.

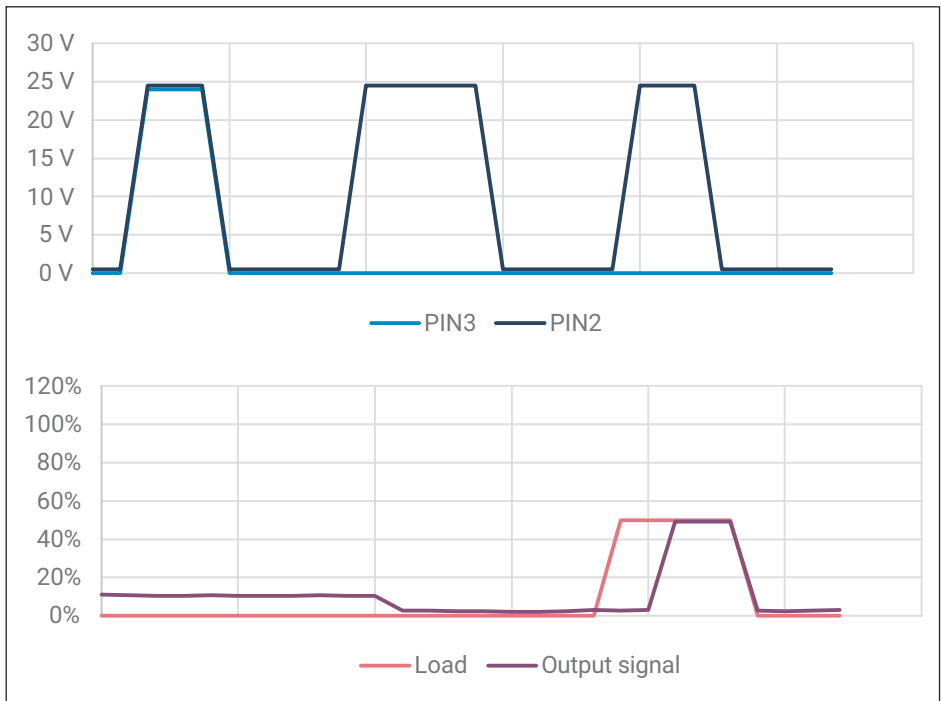


5.1.4 Range adaptation 50%

- ▶ Set the start conditions (mechanical zero point).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) simultaneously to PIN3 (plug) or green (cable) and PIN2 (plug) or black (cable).
- ▶ Apply a short pulse (>2 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug) or black (cable).
 - The amplifier recognizes the start of the learning process.
 - The output signal is 0 V or 4 mA.
- ▶ Apply the maximum load (50%).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug) or black (cable).

The new characteristic curve is calculated and permanently stored in the device.

 - Under this load, the output is 5 V or 12 mA.
 - The zero point is NOT permanently stored.

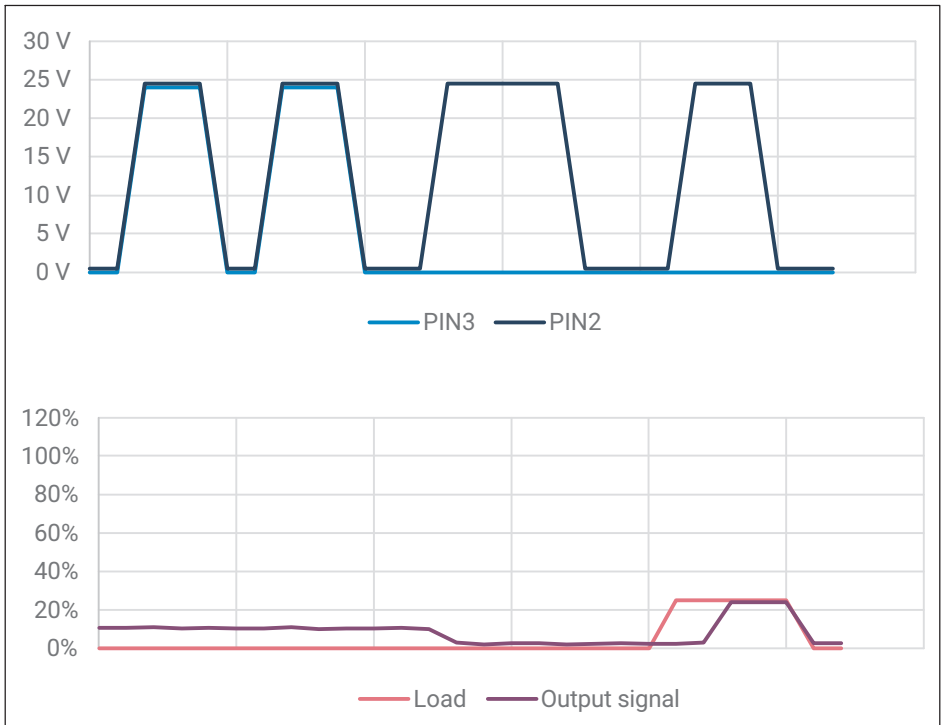


5.1.5 Range adaptation 25%

- ▶ Set the start conditions (mechanical zero point).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) simultaneously to PIN3 (plug) or green (cable) and PIN2 (plug) or black (cable).
- ▶ Once again, apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) simultaneously to PIN3 (plug) or green (cable) and PIN2 (plug) or black (cable).
- ▶ Apply a short pulse (>2 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug) or black (cable).
 - The amplifier recognizes the start of the learning process
 - The output signal is 0 V or 4 mA.
- ▶ Apply the maximum load (25%).
- ▶ Apply a short pulse (<1 s; 10 ... 30 V) to PIN2 (plug) or black (cable).

The new characteristic curve is calculated and permanently stored in the device.

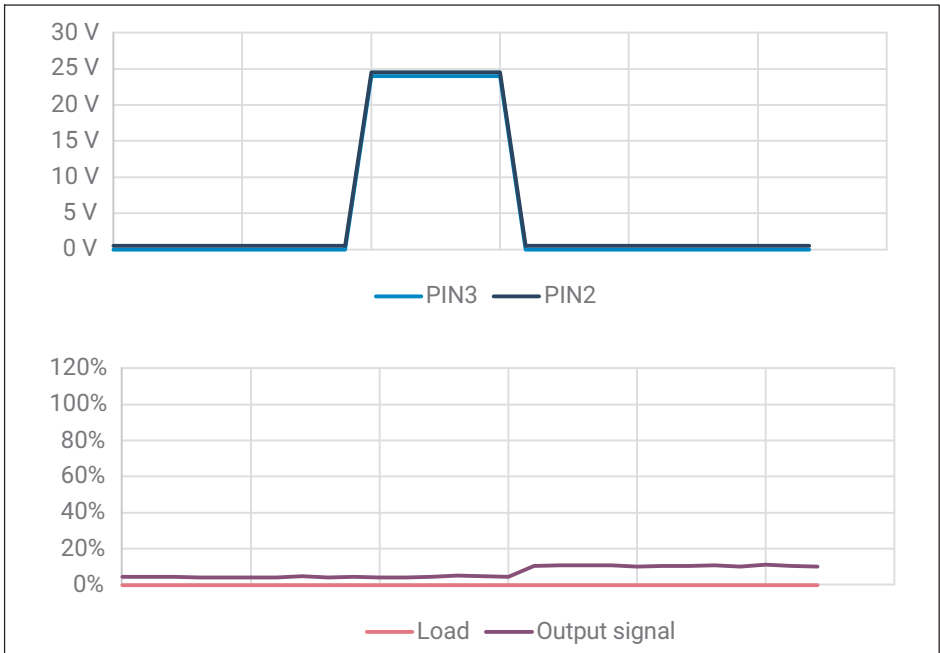
 - Under this load, the output is 2.5 V or 8 mA.
 - The zero point is NOT permanently stored.



5.1.6 Restoring the factory settings

Apply a very long pulse (>5 s; 10 ... 30 V) simultaneously to PIN3 (plug) or green (cable) and PIN2 (plug) or black (cable), which will trigger a restore to factory settings.

- All previously learned characteristic curves are overwritten and the sensor outputs a span of 10 V (RM43) or 20 mA (RM42).
- The factory characteristic curve can be restored at any time (even between zero point calibration and load calibration).
- The sensor is in measuring mode. This means that settings can be entered, after the factory settings have been retrieved once more.



5.2 RMIO options (IO-Link)

If you have selected the RMIO option, the digital transducer electronics module with the IO-LINK interface, data output rate COM3 is installed. The data structure equates to the IO-Link Profile Smart Sensors 2nd Edition, Specification, Version 1.1 September 2021.

The module can be used as a measuring sensor and a programmable limit value switch (via digital switching outputs).

5.2.1 Function

The analog load cell signal is first digitized, and then converted into measured values according to the factory setting. Regardless of the connected master, the sample rate is always 2 kHz.

It is possible to store the result of a user adjustment in the sensor, so as to take account of the installation scenario and on-site conditions in the measured value scaling.

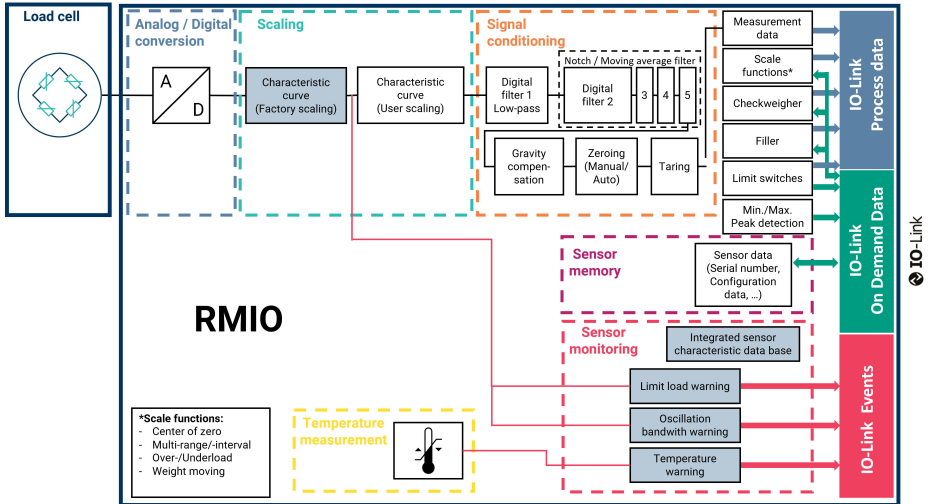


Fig. 5.1 Signal flow within the sensor electronics. The fields marked in gray cannot be changed/parameterized by the user.

The amplifier module has additional functions, such as digital low-pass filters, comb filters, a peak value memory or limit value switches in accordance with the Smart Sensor profile). The standard checkweigher and filler applications are also supported.

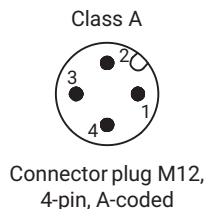
The electronics continuously monitors the sensor so that you are warned if critical operating states occur.

The data is transferred to the PLC in accordance with the IEC 61131-9 standard (IO-Link). The electrical connection is also defined in this standard.

5.2.2 Connecting the device

The module has a short-circuit proof design but is not protected against overvoltages. An IO-Link master is connected to the M12 plug. The assignment of this plug complies with the standard ([IO-Link] 5.5.1 Connectors), Class A:

Pin	Assignment
1	Supply voltage +
2	Digital output (DI/DO pin function)
3	Supply voltage -, reference potential
4	IO-Link data (C/Q)



5.2.3 Starting up

Connect the HLCi to an IO-Link master using a cable suitable for IO-Link communication. If the measurement uncertainty requirements are very high, we recommend warming up the measurement chain for 10 min.

If the corresponding connection of the IO-Link master is configured for IO-Link mode, the master autonomously reads the basic device parameters from the HLCi. These are used to automatically establish communication, and identify the sensor.

In this state, the HLCi transmits process data to the master cyclically and automatically based on the Smart Sensor profile, with the addition of application-specific information. Please follow the instructions for the IO-Link master, and for the software you are using.

The device description file (IODD) of the HLCi contains all the settings for configuring the sensor to suit your requirements. (scaling limit value switches, filters, application settings, etc.). You can download the IODD from the official IO-Link website (<https://ioddfinder.io-link.com>) if necessary. To do this, enter the manufacturer's name (Hottinger, Brüel & Kjaer) and the designation HLCi with the corresponding maximum capacity (e.g. HLCi 110 kg) in the search field, then download the IODD to your application.

Alternatively, you will find a description of all objects in these instructions, enabling you to program and set up your application without an IODD.

6 IO-LINK DATA STRUCTURE (RMIO OPTION ONLY)

The data is transferred between the amplifier module and the IO-Link master in the IO-Link M-sequence format TYPE_2_V.

IO-Link master -> device (LCMC) process data	MC	CKT	PDout0								
Data stream for on-demand data				OD_0	OD_1						
Device (LCMC) -> IO-Link master process data						PDin0	PDin1	PDin2	PDin3	PDin4	PDin5 CKS

The measurement value and control state of the limit value switch, as well as warnings (see below) are transferred using the six process data bytes PDin0 to PDin5. The measurement data is in the first four bytes (PDin0 to PDin3). The measurement data is transferred in float format. The transfer takes place every cycle; the cycle time depends on the master and parameterization being used.

Typical latency times from the change in weight until analysis by a PLC are between 3 and 10 milliseconds (dependent, among other factors, on the IO-Link master, fieldbus and PLC being used) if the filters in the electronics are disabled.

On-demand data is outputted on request (and transferred using bytes OD_0 and OD_1 shown above). This includes:

- Temperature information
- Sensor information (manufacturer, order code, serial number)

Other results are transferred as IO-Link events, if required. A bit is set in the "CKS" byte for this purpose. Further information on the warning can be called up as on-demand data.

- Nominal or service load range exceeded
- Nominal or operating temperature exceeded
- Dynamic load (permissible oscillation bandwidth) exceeded

RMIO Process Data - Structure Visualization

Process Data Structure

Device Process Data **PDin** is made up of **6 Bytes**

PDin0, PDin1 

PDin2, PDin3 

PDin4, PDin5 

Master Process Data **PDout** is made up of **1 Byte**

PDout0 

Bit Assignment

Data Type

Bit Length

Bit Offset

	MDC - Measurement Values	Float32T	32	16
	Weight Type	BooleanT	1	15
	Weight Moving	BooleanT	1	14
	Precise Zero	BooleanT	1	13
	Preset Tare	BooleanT	1	12
	Zero Range	BooleanT	1	11
	Zero done	BooleanT	1	10
	Weighing Range	UIntegerT	2	8
	Limit Status	UIntegerT	2	6
	Application Specific Flag 1	BooleanT	1	5
	Application Specific Flag 2	BooleanT	1	4
	Application Specific Flag 3	BooleanT	1	3
	Not assigned			
	SSC.2 Switching Signal	BooleanT	1	1
	SSC.1 Switching Signal	BooleanT	1	0
	Not Assigned			
	Zero Set	BooleanT	1	4
	CSC - Sensor Control	BooleanT	1	0

6.1 Process data

The process data is transmitted in accordance with the IO-Link *Smart Sensor profile, 2nd edition, version 1.1*.

The exact format corresponds to the coding *PDI48.MSDCF_1*. Measured values are encoded accordingly as floats, and supplemented with additional status information.

The precise structure is indicated in the following table:

Name	Subindex	Offset	Function	Data type
MDC1	1	16	Weight value	Float32T
VS1.1	9	15	Weight type 0: Gross, 1: Net	BooleanT
VS1.2	10	14	Weight moving	BooleanT
VS1.3	11	13	Weight within the center of zero	BooleanT
VS1.4	12	12	Preset tare	BooleanT
VS1.5	13	11	Weight in zero range	BooleanT
VS1.6	14	10	Zeroing done	BooleanT

Name	Subindex	Offset	Function	Data type
VS1.7	16	8	Weighing range 0: Range 1, 1: Range 2, 2: Range 3	2 bits
VS1.8	18	6	Limit status 0 Weight within limits 1 Lower than minimum 2 Higher than maximum capacity 3 Limit load exceeded	2 bits
VS1.9	19	5	Assignment dependent on set <u>scale application</u> : 0 DO/DI state 1 Trigger settling time active 2 Coarse flow active	BooleanT
VS1.10	20	4	Assignment dependent on set <u>scale application</u> : 0 - 1 Trigger measurement active 2 Fine flow active	BooleanT
VS1.11	21	3	Assignment dependent on set <u>scale application</u> : 0 - 1 New trigger result (toggles) 2 New filling result	BooleanT
SSC1.2	23	1	Switching Signal	BooleanT
SSC1.1	24	0	Switching Signal	BooleanT

6.2 Assignment of digital switching outputs ("Digital IO")



Information

Connection DO (pin 2, see above) is always available. Connection C/Q / SIO (pin 4, see above) can only be used as a digital output if an IO-Link data transfer is not required at the same time.

You can output the limit value switches with the IO-Link process data and as a digital IO with a switching voltage of 24 V (max. 50 mA). If you want to do this, you must assign a limit switch to the digital switching outputs. To do so, open the "Digital IO" menu.

- "DI/DO pin function" determines which limit value switch is assigned to PIN 2 on the plug. This digital output is always available when the device is in operation.
- "C/Q pin function in SIO mode" determines which limit value is assigned to PIN 4 on the plug when the device is operated in SIO mode. SIO mode means that the load measurement chain is not connected to any IO-Link master, or the IO-Link master is being operated in SIO mode. The load measurement chain of pin 4 is switched automatically from data transmission to digital switching output. Note that in this operating state there are two switching outputs, but no other measurement or process data is transferred.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x0DAD	0x00	RW	U8	DO/DI (I/Q) pin mode	Select Switching Channel to assign to PIN 2

6.3 Warnings (monitoring functions)

The electronics module monitors the sensor and continuously compares the mechanical and thermal stresses with the limit values of the HLCi. In the case of thermal monitoring, it also compares them with the limit values of the electronic components.

The electronics uses a high sample rate to analyze the mechanical load. Even very short load peaks are recorded, and trigger a notification if the limit values are exceeded. Since measured values are output via the digital data interface/IO-Link connection at a lower sample rate, you may not be able to find a weight value that was registered as an overload in the measurement data.

Measured values that have not been zeroed, and have only been high-frequency filtered, are used to analyze the limit load, so zeroing them has no effect on the monitoring functions.

An IO-Link event will always be generated if the parameters explained below are exceeded. The master transfers the event to the fieldbus level for further analysis.

Alarms always lead to an IO-Link event.

Trigger	Event type	Note
Above limit load	Error	
Below limit load	Error	
Above permissible oscillation stress	Error	The peak-to-peak value is permanently too high for the sensor type.

Trigger	Event type	Note
Operation above the permissible temperature range of the inline amplifier	Error	
Operation below the permissible temperature range of the inline amplifier	Error	

6.4 On-demand data

6.4.1 IO-Link standard objects

The following information is always available, and is usually displayed when you have established a connection between the electronics module and an IO-Link master.



Information

Please note: The display may vary depending on the IO-Link master and software you are using.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
		RO	STR	Vendor ID	429 (ID Hottinger, Brüel & Kjaer), max. 63 characters
		RO	STR	Device ID	Unique identifier dependent on sensor type and maximum capacity, max. 63 characters
0x0013	0x00	RO	STR	IOL product ID	Model series and maximum capacity of sensor, max. 63 characters
0x0014	0x00	RO	STR	IOL product text	Product description, max. 63 characters
0x0015	0x00	RO	STR	IOL serial number	Sensor serial number, max. 16 characters
0x0017	0x00	RO	STR	IOL Firmware Rev	Firmware version, max. 64 characters

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x1008	0x00	RO	STR	K-Mat	Sensor ordering number, max. 64 characters
0x0016	0x00	RO	STR	Rev	Hardware version, max. 64 characters

"Identification" menu group

This menu includes the following items:

- Application specific Spec: You can enter free text here to add a comment to the measuring point. Max: 32 characters
- Function Tag: You can enter free text here to describe the application of the measuring point. Max: 32 characters
- Location Tag: You can enter free text here to indicate the location of the measuring point. Max: 32 characters
- Production Date: Production date of your sensor
- K-MAT: This is the order code of your sensor, you cannot write in this field or change the contents
- Firmware version: This is the firmware version of your electronics, you cannot write in this field or change the contents
- Hardware Version: This is the hardware version of your electronics, you cannot write in this field or change the contents

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x0010	0x00	RO	STR	Vendor Name	Hottinger Brüel & Kjaer GmbH, max. 63 characters
0x0011	0x00	RO	STR	Vendor Text	www.hbkworld.com , max. 63 characters
0x0012	0x00	RO	STR	Product Name	Sensor type, e.g. HLCi, max. 63 characters
0x0013	0x00	RO	STR	Product ID	Sensor type, max. 63 characters
0x0014	0x00	RO	STR	Product Text	e.g.: HLCi, max. 63 characters
0x0018	0x00	RW	STR	Application specific TAG	Free text, max. 32 characters (comment on the measuring point)

Index (hex)	Sub-index (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x0019	0x00	RW	STR	Function Tag	Free text, max. 32 characters (measuring point application)
0x001A	0x00	RW	STR	Location TAG	Free text, max. 32 characters (location of the measuring point)
0x0016	0x00	RO	STR	Hardware Rev	Hardware version, max. 64 characters
0x0017	0x00	RO	STR	Firmware Rev	Firmware version, max. 64 characters
0x0015	0x00	RO	STR	Serial Number	Serial number, max. 16 characters

6.4.2 Limit switches, switching signals

There are two limit value switches that are executed as per the IO-Link Smart Sensor profile specification B.8.3 Quantity detection:

- Switch 1: SSC.1 (Switching Signal Channel 1)
- Switch 2: SSC.2 (Switching Signal Channel 2)

Both switches can be inverted, which means you can decide whether a switch bit is outputted as "low" or "high" as from a specific weight. In addition, both limit value switches can be assigned a hysteresis so that a new switchover occurs at a lower (or higher) weight than the switching point.

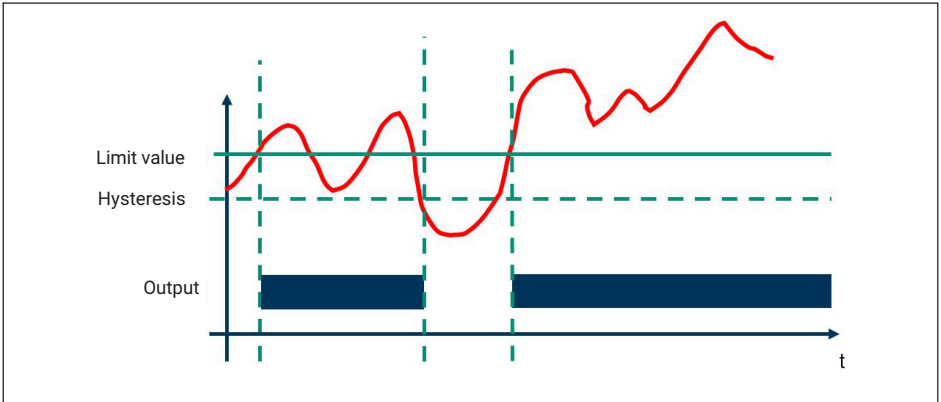
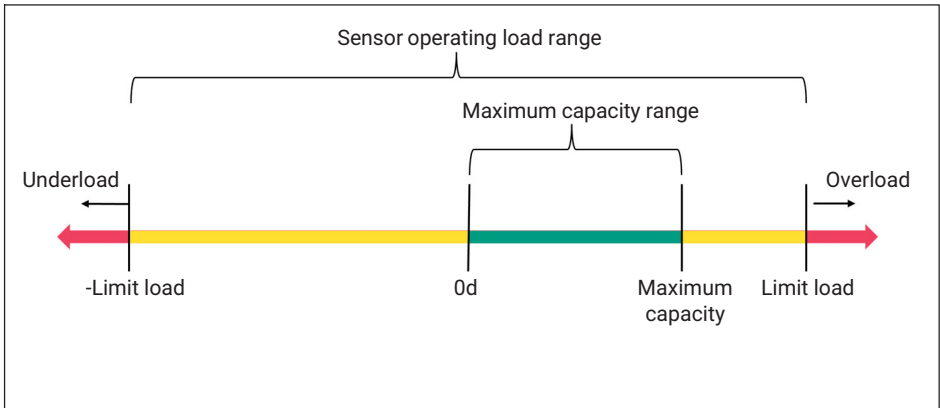


Fig. 6.1 Graph view of the limit value switch function

Setting the limit value switches

In the "Config Mode" field, first select whether

- The limit value switch is inactive (disabled)
- A single threshold load (with hysteresis) is set (single point)
- A switching point and a reset point are to be defined (the difference is then the hysteresis)
- Range monitoring is required that will output a signal if the value is below or above a load range (window)



Single point (switching point and hysteresis)

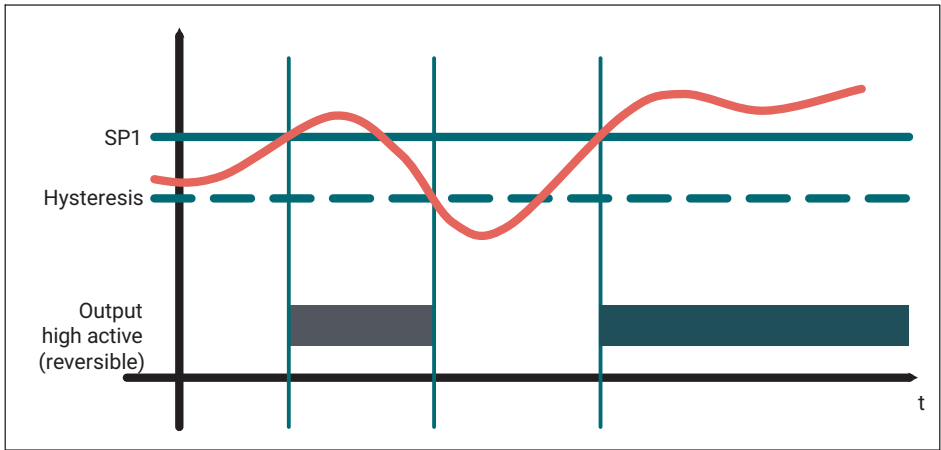
If you want the switch to trip when the **load increases**:

- ▶ Switch the logic to "High active"
- ▶ Enter the switching point above which you want the switch to trip in the "SP1" field
- ▶ In "Config Hys" enter the hysteresis within which the switch will remain active even if the value is below the switching point

If you want the switch to trip when the **load decreases**:

- ▶ Switch the logic to "Low active"
- ▶ Enter the switching point minus hysteresis in the "SP1" field. The hysteresis is the weight value that represents the difference within which the switch will remain active even if the weight is above the value entered in the "SP1" field.
- ▶ Enter the hysteresis in "Config Hys".

The switch is "High" in both cases if the limit value switch is triggered. You can invert the logic by switching from "High active" to "Low active".



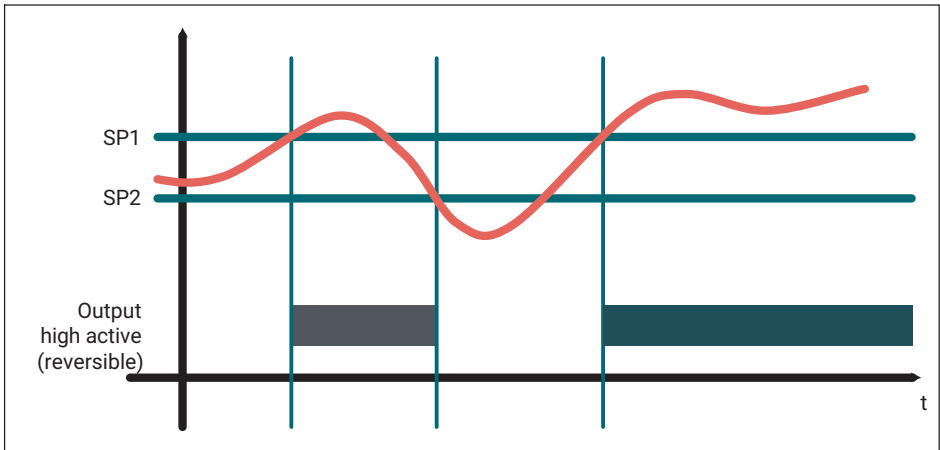
Two point (switching point and reset point)

If you want the switch to trip when the **weight increases**:

- ▶ Switch the logic to "High active"
- ▶ Set field "SP1" to the higher weight (in the logic defined above)
- ▶ If you want to switch again at a lower weight value when the weight decreases, set the lower weight value in the "SP2" field. If you set the same for both values, the switch will work without the hysteresis.

If you want the switch to trip when the **weight decreases**:

- ▶ Switch the logic to "Low active"
- ▶ Set field "SP1" to the higher weight (in the logic defined above)
- ▶ If you want to switch again at a lower weight value when the weight increases, set the lower weight value in the "SP2" field. If you set the same for both values, the switch will work without the hysteresis.

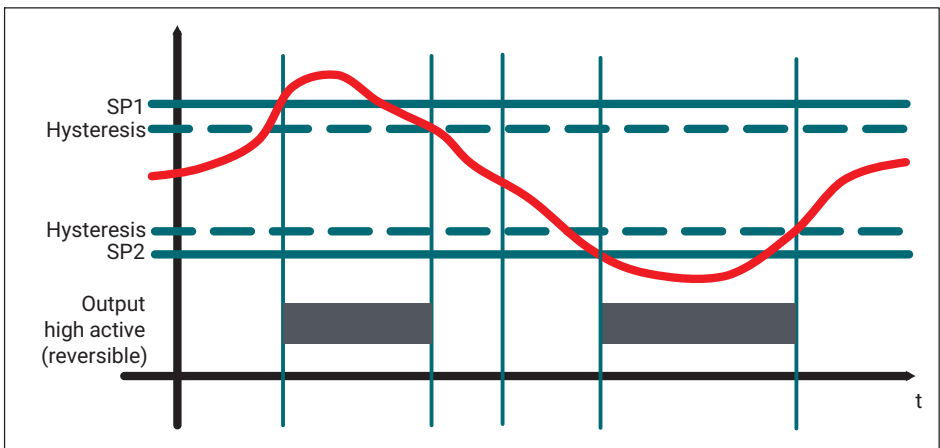


Window mode

The range can be monitored in Window mode.

- ▶ Enter both the forces that define the switching points, and SP1 and SP2. The order is irrelevant.
- ▶ If required, you can enter a hysteresis which will then be identical for the upper and lower switching points.
- ▶ You can invert the output by selecting "High active" or "Low active". When "High active" is selected, the output is logical 1 if the measured value is in the window range.

The state of the limit value switch can be output via two digital outputs in the form of a 24 V switching signal in the electronics.



Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x003C	0x00	RW	U8	SSC1_1 Params (SP1, SP2)	Access all parameters for Switching Channel 1
0x003C	0x01	RW	F32	SSC1_1 SP1	Switching point for Switching Channel 1
0x003C	0x02	RW	F32	SSC1_1 SP2	Second switching point for Switching Channel 2
0x003D	0x00	RW	U8	SSC1_1 Config (logic, mode, hyst)	Access all configurations for Switching Channel 1
0x003D	0x01	RW	U8	SSC1_1 logic	Inverted/not inverted
0x003D	0x02	RW	U8	SSC1_1 mode	Operating mode (e.g. Two Point)
0x003D	0x03	RW	F32	SSC1_1 hyst	Hysteresis input
0x003E	0x00	RW	U8	SSC1_2 Params (SP1, SP2)	Access all parameters for Switching Channel 2
0x003E	0x01	RW	F32	SSC1_2 SP1	Switching point for Switching Channel 2
0x003E	0x02	RW	F32	SSC1_2 SP2	Additional switching point for Switching Channel 2
0x003F	0x00	RW	U8	SSC1_2 Config (logic, mode, hyst)	Access all configurations for Switching Channel 2
0x003F	0x01	RW	U8	SSC1_2 logic	Inverted/not inverted
0x003F	0x02	RW	U8	SSC1_2 mode	Operating mode (e.g. Two Point)
0x003F	0x03	RW	F32	SSC1_2 hyst	Hysteresis input

You can also teach-in the switching points, as described for the Smart Sensor profile. The menu includes the "Teach" subitem for the purpose.

First select which switching signal channel you want to teach-in. Select "Teach SP1" or "Teach SP2" to specify the switching point with the mass that is currently being measured.

With the single point method, you only have to teach-in SP1; the hysteresis is entered (see above).

When using the two point or Windows functionality, both switching points must be taught-in. You can enter a hysteresis for the range monitoring (window).

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Explanation	Comments
0x003A	0x00	RW	U8	Teach Select	Select switching channels
0x003B	0x00	RO		Result (Success or Error)	Confirmation that the teach-in process is OK
0x0002	0x00	WO	U8	0x41=Teach SP1; 0x42=Teach SP2	Trigger teach-in

6.4.3 Additional information ("Diagnostics")

You can read out additional measurement values in this menu item:

- Supply Voltage

You will still have access to statistical information that is not permanently saved.

- Number of IO-LINK connection breaks (IO-Link reconnections)
- Processor load
- Operating hours since startup (device uptime)

You can read out the following permanently stored information

- Number of reboots (reboot counter).
This can be set to zero to monitor how frequently the measurement chain is rebooted.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Designation IODD	Comments
0x0075	0x00	RO	F32	Supply Voltage	Current supply voltage
0x00FD	0x00	RO	U16	IO-Link Reconnect Counter	Number of IO-LINK connection interruptions since start-up
0x1216	0x00	RO	U8	Processor load in percent	CPU load as percentage
0x1215	0x00	RO	F32	Operating hours since startup	In hours, as floating-comma number
0x1214	0x00	RW	U32	Number of restarts of the measurement chain	Can be set to 0 by the user.

Sensor diagnosis

This submenu shows the following sensor-related data:

- Limit load
- Oscillation bandwidth score

The oscillation bandwidth score is indicated as a percentage, and gives you a prediction of how long the sensor will withstand the given dynamic amplitude load.

If you operate the sensor within the permissible (permanent) oscillation width, then this score will not be increased. If the peak-to-peak measured value of your application exceeds the given oscillation bandwidth, the system estimates a value indicating how long the sensor can continue to operate under the given loads. Damage is to be expected when 100% is reached.



Tip

Use a sensor with a higher maximum capacity if you notice that the score changes, or you receive an IO-Link EVENT with a corresponding warning

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Designation IODD	Comments
0x0082	0x00	RO	F32	Max. Limit Load	Maximum limit load of load cell
0x0083	0x00	RO	F32	Min. Limit Load	Minimum limit load of load cell
0x0200	0x00	RO	U32	Limit Load Overrun Counter	Number of limit load overruns
0x0201	0x00	RO	U32	Limit Load Under-run Counter	Number of limit load underruns
0x0303	0x00	RO	F32	Oscillation Bandwidth Score in Percent	Number of oscillation bandwidth overruns in percent

Temperatures

This submenu additionally displays temperature data:

- Processor Temperature
- Mainboard Temperature

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Designation	Comments
0x0053	0x00	RO	F32	Current temperature of electronics module	Board Temp in degC
0x0056	0x00	RO	F32	Upper limit value for the temperature of the electronics	Board Temp Upper Limit in degC

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Designation	Comments
0x0057	0x00	RO	F32	Hysteresis for the upper limit values of the temperatures	Board Temp Upper Hysteresis in degC
0x0058	0x00	RO	F32	Lower limit value for the temperature of the electronics	Board Temp Lower Limit in degC
0x0059	0x00	RO	F32	Hysteresis for the lower limit values of the temperatures	Board Temp Lower Hysteresis in degC
0x0055	0x00	RO	F32	Current temperature of the microprocessor	Core Temp in degC
0x005E	0x00	RO	F32	Upper limit value for the temperature of the microprocessor	Core Temp Upper Limit in degC
0x005F	0x00	RO	F32	Lower limit value for the temperature of the microprocessor	Core Temp Lower Limit in degC

Measured value information

This submenu displays information relating to the weight value, as described in the *Smart Sensor profile**.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Designation	Comments
0x4080	0x01	RO	F32	Maximum weight value	MDC Descriptor Lower Value
0x4080	0x02	RO	F32	Minimum weight value	MDC Descriptor Upper Value
0x4080	0x03	RO	U32	Unit of weight value	MDC Descriptor Unit Code
0x4080	0x04	RO	I32	Scaling of weight value	MDC Descriptor Scale

6.4.4 System Command

The IO-Link standard defines some of the "System Commands". Further application-specific commands are added to the standard commands by the electronics.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Data type	Comments
0x0002	0	WO	U8	System command

A command is triggered immediately by writing the assigned code to the "System Command" variable. The electronics supports the following commands:

Code (decimal)	Function	See section
65	Teach switching point limit value switch 1	7.2.6 Limit value switch
66	Teach switching point limit value switch 2	7.2.6 Limit value switch
128	Device Reset	Reset functions
129	Application Reset	Reset functions
130	Restore factory settings	Reset functions
131	Back to box	Reset functions
208	Set user-defined zero point offset to zero	7.2.4.1 Zero setting
209	Restart recording of statistical values	7.2.8 Statistical functions
210	Reset peak value memory	Peak values
224	Tare	Scale function
225	Switch to gross	Scale function
226	Zero setting	Scale function
227	Automatically adjust zero point when scales under no load	Adjustment
228	Automatically adjust nominal value with calibration weight	Adjustment
231	Cancel adjustment	Adjustment
232	Initiate trigger measurement	Checkweigher
233	Reset trigger result and statistics	Checkweigher
236	Start filling	Filler
237	Stop filling	Filler
238	Start filling with fine flow teach	Filler
239	Reset filling result and statistics	Filler

Device Reset

The sensor restarts. All settings are retained. Note that the minimum and maximum values are lost, as is all other statistical information (peak-to-peak).

Application Reset

The sensor does not restart. The following parameters are reset to their factory settings or zero:

- Filter settings
- Switching points and hysteresis of limit value switches
- Limit value switch teach function
- Zero settings
- Minimum and maximum values, and all other statistical information (peak-to-peak), lost.
- Digital I/O settings

Restore Factory Reset

The sensor does not restart. In addition to the parameters specified in the application reset, the entries in the "Application Tag", "Function Tag", and "Location Tag" fields are reset.

Any linearization entered in the sensor (calibration certificate) is also cleared.

Back to box

All parameters that are not permanently saved are lost. Any overloads remain saved.

6.4.5 Scale adjustment

Automatic adjustment

The RMIO can adjust by measuring with an exact weight (calibration weight):

- ▶ Enter the desired **Scale unit** and **Scale maximum capacity** of your load cell.
- ▶ Remove any weight from the scale.
- ▶ Send the **System command** for zeroing (227) to measure the zero point.
- ▶ Enter the **Scale calibration weight**.
- ▶ Load the scale with the calibration weight.
- ▶ Send the **System command** for nominal value calibration (228).

Manual adjustment

Perform a manual adjustment as follows:

- ▶ Enter the desired **Scale unit** and **Scale maximum capacity** of your load cell.

- Enter the values for the **Scale Zero Signal** and for the **Scale Nominal Signal**.
The values must be given in the unit d. Where 1,000,000d corresponds to the nominal load (maximum capacity) of the load cell.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2410	0	F32	RW	Scale maximum capacity	Default: 2
2613	0	U8	RW	Scale weight decimal point	0 ... 6; default: 3
0084	0	U16	RW	Scale unit	IO-Link unit code: 1060 = d 1088 = kg 1089 = g 1090 = mg 1092 = t 1094 = lb 1120 = N 1121 = MN 1122 = kN 1126 = Nm 1127 = MNm 1128 = kNm
2411	0	F32	RW	Scale calibration weight	0.2*max. weighing range < value < max. weighing range.
2603	0	U32	RO	Scale status (*)	__OK: 0x6b6f5f5f ONGO: 0x6f676e6f (command being executed) E1: 0x31455f5f (Error)
2750	0	I32	RW	Scale Zero Signal (Deadload Calibration Point)	-4000000 ... 4000000; default: 0.
2751	0	I32	RW	Scale Nominal Signal (Nominal Load Calibration Point)	-4000000 ... 4000000; default: 2000000.

6.4.6 Scale commands and settings

Tare

The system command can be used to trigger automatic taring. The device automatically switches to the net weight value as soon as the standstill condition is met.
A switch to gross can be triggered by a second system command.

The current tare value can be read out.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
0095	0	F32	RW	Tare value	Current tare value default: 0

Zero setting

The system command can be used to trigger automatic zeroing if the weight value deviates by a maximum of +/- 2% from the internal zero value.

The current zero value can be read out.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
0094	0	F32	RO	Zero value	Current zero value

Scale settings

Basic settings for using the scale can be set here.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2101	0	U8	RW	Scale application	0 = Default 1 = Checkweigher 2 = Filler
2616	0	U8	RW	Weight step	1 = 1d (default) 2 = 2d 3 = 5d 4 = 10d 5 = 20d 6 = 50d 7 = 100d 8 = 200d 9 = 500d
2102	0	Bool	RW	Enable LFT underload/ overload check	

Multi-range/interval

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2714	0	U32	RW	Multi range/interval control	0 = Off 1 = Multi-range 2 = Multi-interval
2412	0	F32	RW	Multi range/interval limit 1	Default: 0
2413	0	F32	RW	Multi range/interval limit 2	Default: 0

Standstill settings

The measured values of a static scale are only suitable for further processing once the standstill condition is met. An entry of ± 1 d/s means that the measured value can vary by a maximum of 1 digit within one second. The standstill resting position is reported back in the process data.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2753	0	U16	RW	Weight movement detection d	0 = Off 5 = 0.5 d/s 10 = 1 d/s 20 = 2 d/s 30 = 3 d/s
2754	0	U16	RO	Weight movement detection t	Unit is ms; default 1000.

6.4.7 Digital filters

You can connect up to five filters in series. Enter the filter type and the cut-off frequency in the selection box of the relevant filter stage.

The first filter stage offers an IIR or FIR low-pass filter. In the second to fifth stages you can choose between an FIR comb filter and an FIR filter for moving average.

Notes on the filters

FIR filters: These are low-pass filters with a very steep filter characteristic. Signal components above the set cut-off frequency are suppressed relatively quickly. The cut-off frequency may be between 3 and 30 Hz.

IIR filters: These filters have a lower characteristic slope than the FIR filter. The cut-off frequency may be between 0.1 and 30 Hz.

Moving average: The moving average eliminates both the selected frequency and its integral multiples (2nd, 3rd, 4th, ... multiples of the fundamental) in the measurement signal. This means periodic interference with higher frequency components, such as square wave signals or recurring pulses, can be reduced. The lower the selected frequency, however, the longer the signal delay through the filter will be, and so the settling time of the output signal will also be longer. The cut-off frequency may be between 1 and 100 Hz.

Comb filters: The comb filter eliminates both the selected frequency and its odd multiples (3rd, 5th, 7th, ... multiples of the fundamental) in the measurement signal. This filter type has a faster transient response than a moving average, and is best suited for interference signals with low harmonic content. The cut-off frequency may be between 1 and 100 Hz.

Notes on typical applications

Static applications: In static applications, the sample is placed manually on the scale, remains there until the measurement is taken, and is then removed again. This means you can select a relatively strong filter in order to obtain a stable measured value display (standstill).

An advantage of static applications is that there is usually no disturbing vibration generated by the application itself. The only potential source of mechanical vibration transmitted onto the scale might be from ground vibration, for example, and this would then need to be taken into account.

Dynamic applications: In dynamic applications, the product is weighed as it moves across the scale. So the time window in which the product is registered in its entirety by the scale may be very short. During this time, the measurement value must have settled with sufficient accuracy, and there must be enough time to acquire it.

If the filtering is too strong, it will take too long for the full-scale value to be reached, meaning too few weighing operations are performed or the measurement is taken before the full-scale value has been reached, and so is incorrect. If the filtering is too weak, the interference will still be too high, and the scatter of the measurement values will be too wide, meaning the measurement uncertainty increases.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2641	0	U16	RW	Filter 1 type and number	0x26a1: Low-pass user filter IIR for static weighing 0x26a4: Low-pass user filter FIR for dynamic weighing (Set cut-off frequency; see objects 26A2/26A4)
2642	0	U16	RW	Filter 2 type and number	1) Write filter type in objects 2642... 2645 0x26A5 ... 0x26AC 2) Write cut-off frequency; see objects 26A5...26AC.
2643	0	U16	RW	Filter 3 type and number	
2644	0	U16	RW	Filter 4 type and number	
2645	0	U16	RW	Filter 5 type and number	
26A2	0	U32	RW	Low-pass user filter IIR (Bessel), cut-off frequency in mHz	100 ... 30000; default: 10000.
26A4	0	U32	RW	Lowpass user filter FIR (inv. Chebyshev), cut-off frequency in mHz	3000 ... 30000; default: 3000
26A5	0	U32	RW	Comb filter 1 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A6	0	U32	RW	Comb filter 2 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A7	0	U32	RW	Comb filter 3 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A8	0	U32	RW	Comb filter 4 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A9	0	U32	RW	Linear moving average filter 1 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AA	0	U32	RW	Linear moving average filter 2 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AB	0	U32	RW	Linear moving average filter 3 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AC	0	U32	RW	Linear moving average filter 4 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000

6.4.8 Automatic zeroing

Zeroing and taring are usually carried out manually by the relevant command. The automatic zeroing function is helpful if your scale is subject to continuous soiling, or the scale operates at widely differing temperatures, for example in truck scales. The zero value obtained is written to a separate zero memory (not to the parameter set).

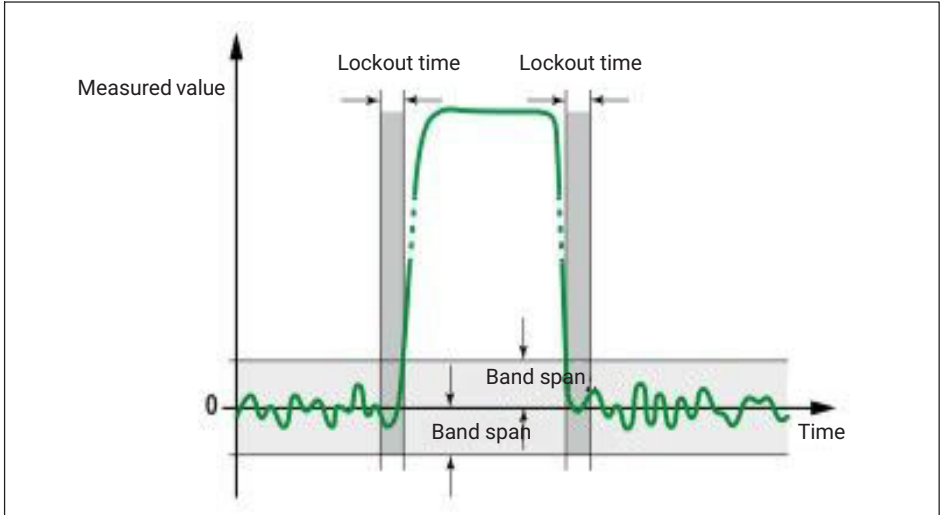


Fig. 6.2 Automatic zeroing

- **Mode:** Define here whether the zero value is to be measured over a period of time (Time) or over a specific number of measured values (Counter).
- **Lockout time:** This is the time to wait before measuring after standstill is detected.
- **Band span:** The band span is the range in which zeroing is performed. If the measured value is outside this range, no zeroing takes place.
- **Counter/Time:** Enter either the time over which the zeroing is to take place or the number of measured values. The sample rate is 2 kHz.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2110	0	U8	RW	Automatic zeroing mode	0 = Off (default) 1 = Counter 2 = Time
2111	0	U32	RW	Automatic zeroing interval	0 ... 50000; default: 0
2112	0	U16	RW	Automatic zeroing holdoff time	0 ... 1000; default: 10

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2113	0	F32	RW	Automatic zeroing band	0 ... 200000; default: 0
2114	0	U32	RW	Automatic zeroing count	0 ... 100000; default: 0
2115	0	F32	RO	Latest additional zero value	

6.4.9 Peak value

Specify whether to record peak values, and if so from what source:

- Gross measured value
- Net measured value

The current minimum, maximum and peak-to-peak values are displayed when you have selected one of the variants.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2130	0	U8	RW	Peak source	0: Inactive 1: (res.) 2: Gross 3: Net
2131	0	F32	RO	Peak maximum	
2132	0	F32	RO	Peak minimum	
2133	0	F32	RO	Peak-to-peak	
2134	0	U8	WO	Clear peak	Write 'true'.

6.4.10 Filler

Choose **Filler** as the **Application mode** in order to enter the required parameters.

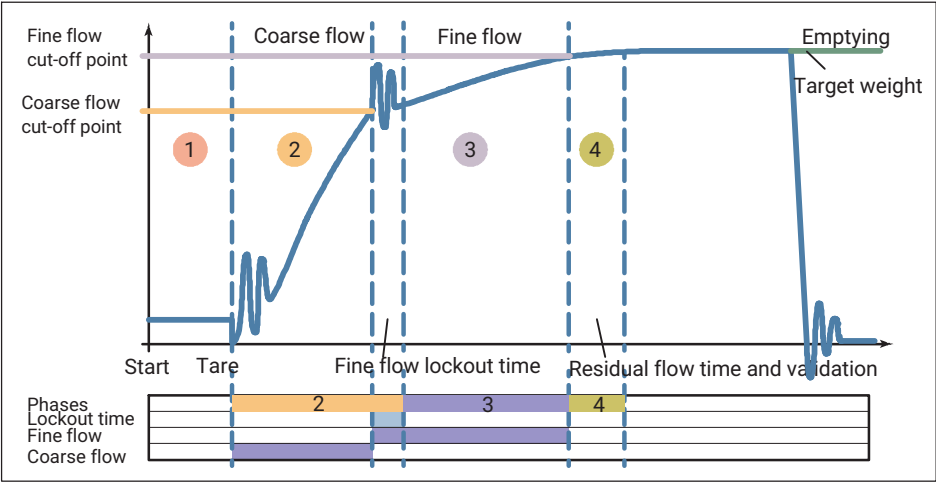


Fig. 6.3 Sequence of a filling process (example)

Fig. 6.3 shows a typical sequence of a filling process. Below the graph showing the measurement or simulation, the individual phases are color-coded and the duration of the coarse and fine flows is marked in blue.

i Information

The coarse and fine flow pre-act entries relate to the target weight. So you must subtract this pre-act (derivative-action) value from the target weight to calculate the fine flow cut-off point. For the coarse flow cut-off point, you must subtract the pre-act value from the fine flow cut-off point, i.e. target weight minus fine flow pre-act minus coarse flow pre-act. The advantage of this calculation method is that, if the target weight is not changed too much, the other settings can usually be retained.

General

Target weight: This entry is required, otherwise you will not be able to start a process.

Maximum filling time: If you enter 0, it is unlimited. Otherwise a fill will be stopped after this time.

Valve control: Valve control determines how the two signals for controlling coarse and fine flow are set. The easiest way to see the effect of different settings is to look at the blue bars below the graph for fine and coarse flow: The bars indicate the opening duration of the respective valves.

- 0: Coarse and fine flow are always activated during opening. When the coarse flow cut-off point is reached, the coarse flow is deactivated. If opening takes place in the fine flow phase, e.g. during refilling, the coarse and fine flows are also activated simultaneously, though the coarse flow is then deactivated again as soon as the weight increases.
You can apply the method for valves that open only when controlled with coarse and fine flow.
- 1: Coarse and fine flow are always activated at the start of coarse flow. When the coarse flow cut-off point is reached, the coarse flow is deactivated. If opening takes place in the fine flow phase, e.g. during refilling, only the fine flow is activated.
- 2: The coarse and fine flows are always activated separately (never simultaneously). Only the coarse flow is active in the coarse flow phase. Only the fine flow is active in the fine flow phase.
- 3: Coarse flow is always activated during opening. It is active from the start of the filling process to the end. Fine flow is activated in addition.

Downfilling

Generally speaking there are two types of filling:

- 1. Upfilling, in which a container is weighed during filling and then removed.
- 2. Downfilling, in which the removal of the weight of a storage container is weighed while a (smaller) container is being filled.

Start

Specify here whether taring is to be performed before filling, and whether certain start conditions are to be checked.

Tare off: No taring is performed after starting. There is no wait for a set delay time for taring.

Tare on: If the measured value is less than the fine flow cut-off point, the delay time for taring is waited, then taring takes place, followed by coarse and/or fine flow.

Tare delay: You can use this time to blank out interference such as from putting up sacks or putting on containers. Then taring occurs after the delay time elapses.

Max. start weight: The current measured value at the start must be below this weight. Otherwise, an error message will be displayed. The program will only be aborted if the **Abort if start weight exceeded** option is also activated. 0 deactivates the option.

Min. start weight: If filling a container, for example, you can enter the empty weight here to make sure that there is actually a container on the scale. With **Max. start weight** you then make sure that the container is empty. 0 deactivates the option.

Abort if start weight exceeded: Checks the two start conditions, and does not start the filling process if they are not met.

Coarse flow

Pre-act: For the coarse flow cut-off point, you must subtract the pre-act value from the fine flow cut-off point. Rule (see also Fig. 6.4 on page 43):

Coarse flow cut-off point = target weight – fine flow pre-act – coarse flow pre-act
or

Coarse flow cut-off point = fine flow cut-off point – coarse flow pre-act

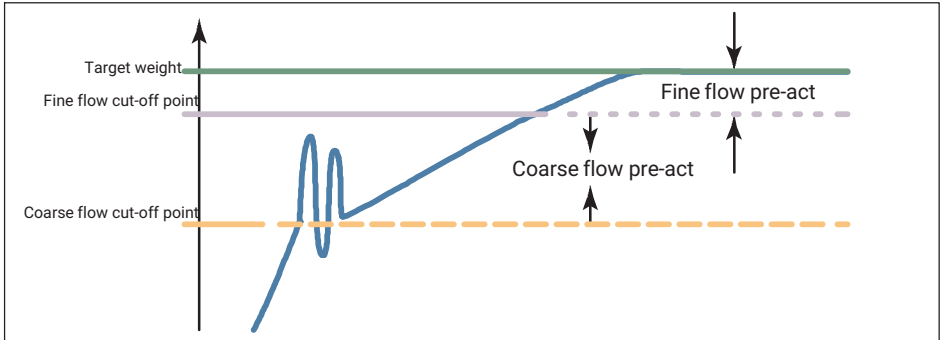


Fig. 6.4 Definition of cut-off point and pre-act

The coarse flow cut-off point must not be higher than the fine flow cut-off point. If you do not need coarse flow, set the pre-act to 0, then only the fine flow will be used.

Lockout time: Once coarse flow is activated, comparison of the actual weight for reaching the coarse flow cut-off point is disabled for the specified duration. The time does not delay the filling process.

Especially when the fill material has pieces, it may happen that the first pieces that fall in the container after coarse flow has started will generate peak loads that will already cause the coarse flow cut-off point to be exceeded. You can prevent that with this setting. Based on experience, the lockout time should be about 10 % of the coarse flow time.

Fine flow (phase) first (before coarse flow): The fine flow signal is activated for the set time after the start or after taring and before the coarse flow for the set duration. You can also use this additional fine flow time before the coarse flow, for example to prevent the coarse flow causing excessive foaming in the liquid being filled.

Fine flow

Pre-act: For the fine flow cut-off point, you must subtract the pre-act value from the target weight. Rule (see also Fig. 6.4):

Fine flow cut-off point = target weight – fine flow pre-act

The fine flow cut-off point is always above the coarse flow cut-off point. This entry is required, otherwise you will not be able to start a process.

Lockout time: The time starts when the coarse flow cut-off point is reached. Comparison of the actual weight for reaching the fine flow cut-off point is disabled for the specified duration. The time does not delay the filling process.

When the coarse flow shuts off, settling processes may occur that will already cause the fine flow cut-off point to be exceeded. You can prevent that with this setting. Based on experience, the lockout time should be about 10 % of the fine flow time.

Validation

Residual flow time: The time for the residual flow (in-flight time) starts after the fine flow cut-off point is reached. The amount of material that has still to flow into the container after fine flow is deactivated is recorded during this time. This amount of material should be small, and as equal as possible for each filling process. It is important to record the residual flow for proper optimization and for an accurate actual weight value. The time to be set depends on the filling device.

Any deviation from the set values is indicated as an alert notice in the **Status** field below the graph, and as a text field within the graph.

Refill: Specify here whether to refill if the actual weight is less than **Min.** (lower tolerance limit).

Min. (Refill): If the actual weight is less than the value set here, it will be refilled until this value is exceeded.

Max. (Refill): If the actual weight is below **Max.** and above **Min.**, the filling process is rated as good. **Min./Max.** are the tolerance limits for the filling process.

Optimization

With optimization active (>0), the coarse and fine flow are optimized by the electronics. The degree of optimization determines how the optimization is made.

Degree of optimization: A portion of the material fill excess or shortfall is taken into account at the next fine flow shut-off point. The amount depends on the degree of optimization, and on the difference between the actual and target weights. The factor used to calculate the amount is the correction factor, and ranges from 0.25 to 1.

Degree of optimization	Difference between current weight and target weight in %		
1	< 0.2	0.2 ... 0.4	> 0.4
2	< 0.6	0.6 ... 1.2	> 1.2
3	< 2.0	2 ... 4	> 4
Resulting correction factor	0.25	0.5	1

A correction factor of 1 means that the difference between the actual weight and target weight (either too much or not enough material added) will be included in the next cut-off point at a rate of 100 %. A correction factor of 0.5 means the difference will only be included at a rate of 50%.

Example: Fine flow cut-off point 480 g, target weight 500 g. An actual weight of 505 g (1% too much) and a degree of optimization of 2 results in a correction factor of 0.5. So the fine flow cut-off point for the next process is set to 477.5 g (480 g minus 0.5 times 5 g).

Max.: Here you can specify the maximum correction ($\pm$ Max.) during optimization. This limits the values resulting from the table. With 0 there is no limit.

Minimum fine flow: The value determines how close the coarse flow cut-off point can be taken to the fine flow cut-off point. This means that when the fill material has pieces, you can set the coarse flow to fine flow interval in such a way that fine flow will run in all cases. When the fill material has pieces, set the minimum fine flow amount setting to slightly more than the heaviest piece.

Teach-in mode

Teach-in mode is particularly suitable for reaching the target weight right on first filling, and so avoiding production waste.

After activating teach-in mode, temporary coarse and fine flow cut-off points referred to the teach-in weight are used for a first phase of the filling process. The difference between the result and the temporary fine flow cut-off point is used as the new fine flow pre-act. Then filling is continued with fine flow to achieve the target weight (see Fig. 6.5, page 46). Teach-in mode deactivates again after this single fill, and the further fine adjustment of the fine flow pre-act can be handled by the optimization.

Teach-in weight in %: The value is used to calculate the temporary coarse and fine flow cut-off points. The percentage value for the teach-in weight refers to the target weight. Enter **70** for 70% of the target weight, for example.

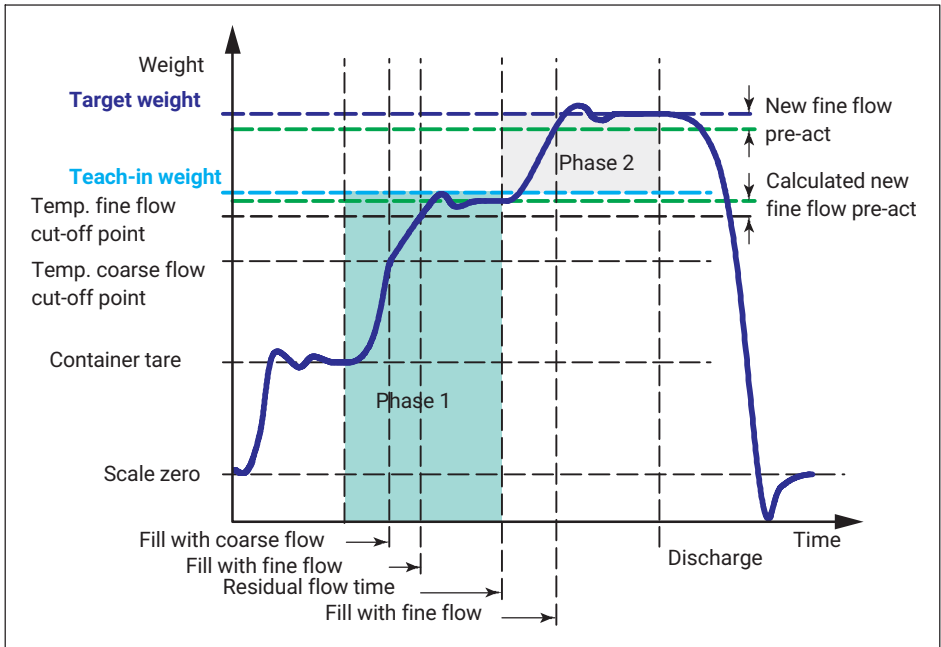


Fig. 6.5 How teach-in mode works (example). Phase 1: Teach-in mode active, fill up to teach-in weight. Phase 2: Fill up to target weight.

i Information

The display of the valve control in Fig. 6.5 for the filling process in teach-in mode only temporarily refers to the teach-in weight. After teach-in, the values refer to the target weight again.

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2300	0	F32	RO	Filler result	
2301	0	U8	RO	Filler result status ¹⁾	
2320	0	U8	RW	Upward/downward filling	0 = Downfill (default) 1 = Upfill
2321	0	U8	RW	Filler optimization	0 ... 3; default: 0
2322	0	U8	RW	Filler redosing	0 ... 1; default: 0

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2323	0	U8	RO	Filler alarm ¹⁾	0 = None 1 = Start weight too low 2 = Start weight too high 3 = Max. filling time exceeded 4 = Below lower tolerance 5 = Above upper tolerance 6 = Manual abort 7 = Overflow
2324	0	U8	RW	Filler tare mode	0 ... 1; default: 0
2325	0	U8	RW	Filler valve control	0 ... 3; default: 0
2326	0	U8	RW	Break filler on exceeding max. weight	0 ... 1; default: 0
2327	0	U8	RW	Filler fine flow teach-in mode	0 = Off 1 = On
2328	0	F32	RW	Filler teach-in target weight in %	0 ... 120
2330	0	F32	RW	Filler coarse flow preact weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2331	0	F32	RW	Filler maximum start weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2332	0	F32	RW	Filler fine flow preact weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2333	0	F32	RW	Filler minimum fine flow	-1599999 ... 1599999; default: 0
2334	0	F32	RW	Filler target weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2335	0	F32	RW	Filler lower tolerance deviation	0 ... 1599999; default: 0
2336	0	F32	RW	Filler systematic difference	-10 ... 10; default: 0
2339	0	F32	RW	Filler maximum optimization weight	0 ... 1599999; default: 0
2337	0	F32	RW	Filler upper tolerance deviation	0 ... 1599999; default: 0

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2338	0	F32	RW	Filler minimum start weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2340	0	U16	RW	Filler lockout time coarse ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2341	0	U16	RW	Filler lockout time fine ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2342	0	U32	RW	Filler maximum time ¹⁾	0 ... 3600000; default: 0
2343	0	U16	RW	Filler residual flow time ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2344	0	U16	RW	Filler tare delay ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2345	0	U16	RW	Filler first fine flow time ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2246	0	U16	RO	Filler coarse flow time ¹⁾	
2310	0	—	WO	Clear filler result statistic	
2311	0	U16	RO	Filler total time	
2312	0	U16	RO	Filler fine flow time	
2313	0	U32	RO	Filler result count	
2314	0	F32	RO	Filler result mean value	
2315	0	F32	RO	Filler result standard deviation	
2316	0	F32	RO	Filler result total weight	
2317	0	F32	RO	Filler result minimum value	
2318	0	F32	RO	Filler result maximum value	
2302	0	—	WO	Stop filler	
2303	0	—	WO	Start filler	

Index [hex]	Subindex [hex]	Data type	R/W	Explanation	Comments
2304	0	U8	WO	Filler commands	Bit 0: Start dosing Bit 1: Stop dosing Bit 2: Clear dosing result Bit 3: Fine flow teach-in mode
2305	0	U8	WO	Filler commands	Bit 0: Start dosing ok Bit 1: Stop dosing ok Bit 2: Clear dosing result ok Bit 3: Teach-in mode fine flow ok
2306	0	U8	RO	Filler process status	IDLE: 0 START_DELAY: 1 START_WEIGHT: 2 TARE: 3 FIRST_FINE_LOCKOUT: 4 FIRST_FINE_FLOW: 5 COARSE_FLOW_LOCKOUT: 6 COARSE_FLOW: 7 FINE_FLOW_LOCKOUT: 8 FINE_FLOW: 9 RESIDUAL_FLOW: 10 TOLERANCE_CONTROL: 11 REFILLING: 12 READY: 13 EMPTYING: 14
2307	0	U8	RO	Filler valve status	Bit 0: Valve control coarse Bit 1: Valve control fine Bit 2: Reserved Bit 3: Reserved Bit 4: Filling complete Bit 5: Teach-in mode active

1) All times in milliseconds (ms).

References

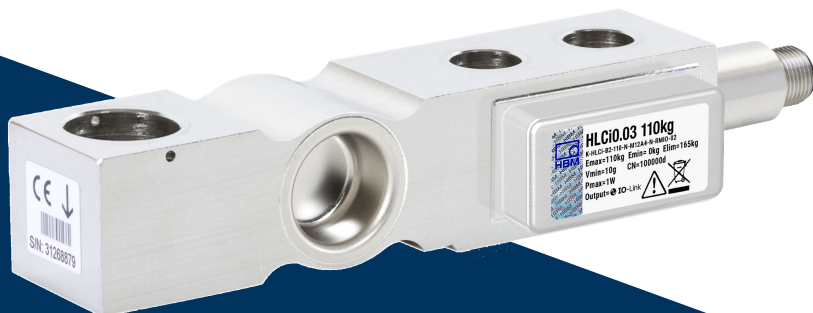
[IO-Link] IO-Link Interface and System, Specification, Version 1.1.3 June 2019, <https://io-link.com/de/Download/Download.php>

[Smart Sensor Profile] IO-Link Profile Smart Sensors 2nd Edition, Specification, Version 1.1 September 2021, <https://io-link.com/de/Download/Download.php>

ENGLISH

DEUTSCH

Montageanleitung



HLCi

INHALTSVERZEICHNIS

1	Sicherheitshinweise	3
2	Verwendete Kennzeichnungen	6
3	Aufbau und Wirkungsweise	7
4	Mechanischer Einbau	8
4.1	Lasteinleitung	9
5	Elektrischer Anschluss	10
5.1	Mit Optionen RM42 und RM43 (Strom- bzw. Spannungsausgang)	10
5.1.1	Anschluss des Geräts	10
5.1.2	Nullstellen	11
5.1.3	Bereichsanpassung 100%	12
5.1.4	Bereichsanpassung 50%	13
5.1.5	Bereichsanpassung 25%	14
5.1.6	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	15
5.2	Mit Optionen RMIO (IO-Link)	15
5.2.1	Funktionsweise	16
5.2.2	Anschluss des Geräts	16
5.2.3	Inbetriebnahme	17
6	IO-Link Datenstruktur (nur Option RMIO)	18
6.1	Prozessdaten	19
6.2	Belegung der digitalen Schaltausgänge („Digital IO“)	20
6.3	Warnings (Überwachungsfunktionen)	21
6.4	On-Demand Daten	22
6.4.1	IO-Link Standardobjekte	22
6.4.2	Grenzwertschalter (Limit Switches, Switching Signals)	24
6.4.3	Zusatzinformationen („Diagnostics“)	29
6.4.4	System command	32
6.4.5	Waagenabgleich	33
6.4.6	Waagenkommandos und -einstellungen	35
6.4.7	Digitale Filter	37
6.4.8	Automatisches Nullstellen	39
6.4.9	Spitzenwert	41
6.4.10	Füller	42

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Wägezellen vom Typ HLCi sind für wägetechnische Anwendungen konzipiert. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als *nicht* bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs dürfen die Wägezellen nur von qualifiziertem Personal und nur nach den Angaben in der Montageanleitung verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Die Wägezellen vom Typ HLCi können als Maschinenelemente (z.B. bei Behälterverwiegungen) eingesetzt werden. Beachten Sie in diesen Fällen, dass die Wägezellen zugunsten einer hohen Messempfindlichkeit nicht mit den in Maschinenkonstruktionen üblichen Sicherheitsfaktoren konstruiert sind. Die Wägezellen sind keine Sicherheitselemente im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Wägezellen vom Typ HLCi entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Wägezellen können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur einer Wägezelle beauftragt ist, muss die Montageanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Die HLCi ist nicht zum Einsatz als Sicherheitskomponente bestimmt. Bitte beachten Sie hierzu den Abschnitt „Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen“. Der einwandfreie und sichere Betrieb setzt sachgemäßen Transport, sowie sorgfältige Bedienung voraus.

Betriebsbedingungen

Beachten Sie insbesondere in den technischen Daten angegebenen Werte für:

- Grenzlaster, Grenzquerbelastung und relativ zulässige Schwingbeanspruchung
- Max. Versorgungsspannung
- Max. Spannung für Ein- Ausgänge
- Max. anwendbaren Strom der Ausgänge
- Temperaturbereiche

Die HLCi darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden.

Die HLCi ist wartungsfrei.

Nicht mehr gebrauchsfertige Wägezellen vom Typ HLCi sind gemäß der nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Qualifiziertes Personal

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen. Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und Sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienungspersonal der Mess- und Automatisierungsanlagen und Sie sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben Sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Das Gerät darf nicht unmittelbar an das Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Der Nennwert der Versorgungsspannung und der Bereich der Versorgungsspannung ist abhängig von der Schnittstelle, die bei der Bestellung gewählt wurde und damit von der eingesetzten elektronischen Verstärkerschaltung. Bitte beachten Sie unbedingt die zulässigen Bereiche der Versorgungsspannung laut Datenblatt.
- Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt beziehungsweise verriegelt sind (z.B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o.Ä.)
- Bei Geräten, die in Netzwerken arbeiten, müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

Zusätzlich Sicherheitsvorkehrungen

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die den Anforderungen der entsprechenden nationalen und örtlich üblichen Unfallverhütungsvorschriften genügen.

Der Leistungs- und Lieferumfang der Wägezellen vom Typ HLCi deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Vor der Inbetriebnahme der HLCi in einer Anlage ist daher eine Projektierung und eine Risikoanalyse vorzunehmen, die alle Sicherheitsaspekte der Mess- und Automatisierungstechnik berücksichtigt, so dass Restgefahren minimiert werden.

Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz. Die HLCi kann keine sicherheitsrelevanten Abschaltungen vornehmen. Im Fehlerfall müssen entsprechende Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand herstellen.

Bedingungen am Einsatzort

Die Wägezellen vom Typ HLCi sind hermetisch gekapselt und deshalb sehr unempfindlich gegenüber Feuchteinwirkung. Die Wägezellen erreichen die Schutzklasse IP68/IP69K nach DIN EN60529. Trotzdem sollten HLCi Wägezellen gegen dauerhafte Feuchteinwirkung geschützt werden.

Korrosionsschutz

Wägezelle muss gegen Chemikalien geschützt werden, die den Stahl oder das Kabel angreifen. Säuren und alle Stoffe, die Ionen freisetzen, greifen auch nichtrostende Stähle und deren Schweißnähte an. Die dadurch evtl. auftretende Korrosion kann zum Ausfall der Wägezelle führen. Sehen Sie in diesem Fall entsprechende Schutzmaßnahmen vor.

Ablagerungen

Staub, Schmutz und andere Fremdkörper dürfen sich nicht so ansammeln, dass sie einen Teil der Messkraft umleiten und dadurch den Messwert verfälschen (Kraftnebenschluss).

2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 VORSICHT	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 Tipp	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 Information	Diese Kennzeichnung weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produkts hin.
<i>Hervorhebung Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.
	Dieses Symbol kennzeichnet einen Handlungsschritt.

3 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Wägezellen vom Typ HLCi bestehen aus einer Wägezelle, die auf Basis von Dehnungsmessstreifen arbeitet und einer integrierten Verstärkerelektronik.

Das aus den Widerstandsänderungen der Dehnungsmessstreifen resultierende analoge Signal (in mV/V) wird durch die integrierte Elektronik verstärkt und in ein digitales oder analoges Ausgangssignal gewandelt.

Es stehen folgende industriellen Standardschnittstellen zur Verfügung:

- 4-20 mA (RM42)
- 0-10 V (RM43)
- IO-Link (RMIO)

Option	Schnittstelle (Elektronik)	Eigenschaften
RMIO	IO-Link	Digitale Sensorelektronik mit IO-Link-Schnittstelle
RM42	4 - 20 mA	Analoge Elektronik mit Stromausgang
RM43	0 - 10 V	Analoge Elektronik mit Spannungsausgang

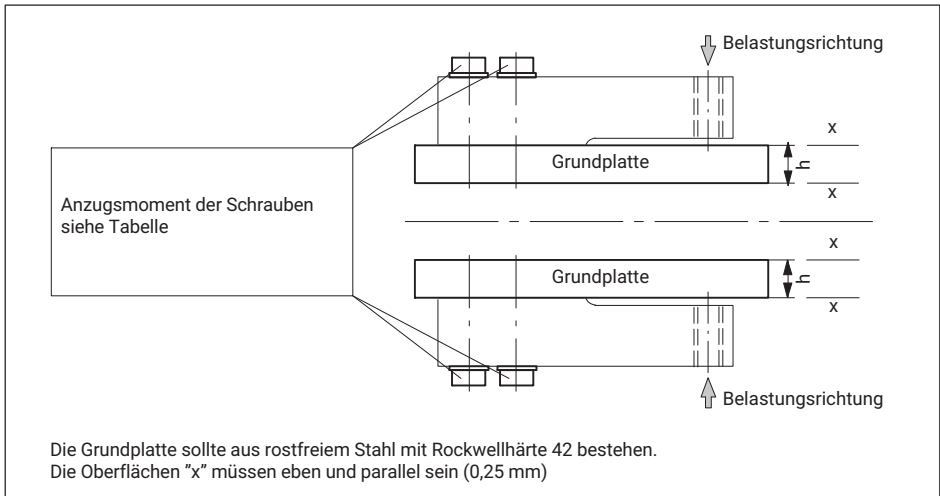
4 MECHANISCHER EINBAU

Bei der Montage der Wägezellen sind folgende Punkte zu beachten:

- Keine, auch keine kurzzeitige Überlastung der Wägezellen.
- Die Montagefläche muss waagrecht, vollflächig plan und absolut sauber sein. Staub, Schmutz und andere Fremdkörper dürfen sich nicht so ansammeln, dass sie die Beweglichkeit der Wägezellen beeinträchtigen und so den Messwert verfälschen.
- Jede Wägezelle sollte schon bei oder unmittelbar nach dem Einbau durch ein verdrehtes Kupferkabel (z.B. EEK... von HBM = ca. 16 mm²) überbrückt werden. So beugen Sie Schäden durch Schweißströme vor.
- Erdung der Wägezelle vermindert die Gefahr der Beschädigung der Wägezelle durch Blitzschlag.

VORSICHT

Niemals entgegen der angegebenen Belastungsrichtung belasten (siehe Pfeil auf der Last-einleitungs-Stirnseite der Wägezelle). Dies würde zu Messfehlern führen und kann die Befestigungsschrauben beschädigen. Bei korrekter Belastungsrichtung ist das Ausgangssignal der Wägezelle positiv.



Die Wägezelle ist wie ein Kragbalken an den Montagebohrungen fest einzuspannen. Am anderen Ende wird später die Last eingeleitet. Die empfohlenen Schrauben und Anzugsmomente entnehmen Sie bitte nachfolgender Tabelle.

$E_{\max}$	Gewinde	Anzugsmomente	Grundplatte (h)	Unterlegscheiben
$\leq 2 \text{ t}$	M12-12.9	130 N·m ¹⁾	$\geq 20 \text{ mm}$	DIN 433-13-300 HV-A2
2,2 t	M20-10.9	400 N·m ¹⁾	$\geq 25 \text{ mm}$	DIN 433-21-300 HV-A2
4,4 t	M20-10.9	400 N·m ¹⁾	$\geq 25 \text{ mm}$	DIN 433-21-300 HV-A2

¹⁾ Richtwert für die angegebene Festigkeitsklasse. Zur Auslegung von Schrauben beachten Sie bitte entsprechende Informationen der Schraubenhersteller.



Wichtig

Fehlende Unterlegscheiben und eine zu geringe Grundplattenstärke verursachen einen Großteil der beim Einsatz von Wägezellen auftretenden Fehler. Dies gilt besonders für die Stärke der Grundplatte, die direkten Einfluss auf die in den Technischen Daten angegebenen "Relative Umkehrspanne" nimmt.

4.1 Lasteinleitung

Lasten sollen möglichst genau in Lastrichtung wirken. Torsionsmomente, außermittige Belastungen sowie Quer- bzw. Seitenkräfte verursachen Messfehler und können die Wägezelle bleibend schädigen. Solche Störeinflüsse müssen z.B. durch Querlenker oder Führungsrollen abgefangen werden, wobei diese Elemente keinerlei Last bzw. Kraftkomponenten in Messrichtung aufnehmen dürfen.

Um Fehlereinflüsse durch die Lasteinleitung zu minimieren, bietet HBM je nach Einbausituation verschiedene erprobte Lasteinleitungen für den Wägezellentyp HLCi an. Nähere Informationen finden Sie im Datenblatt.

5 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Elektrische und magnetische Felder verursachen oft eine Einkopplung von Störspannungen in den Messkreis.

Deshalb:

- Verwenden Sie nur abgeschirmte kapazitätsarme Messkabel (HBM-Kabel erfüllen diese Bedingungen)
- Legen Sie die Messkabel nicht parallel zu Stromkabeln, insbesondere zu Starkstrom- und Steuerleitungen. Falls dies nicht möglich ist, schützen Sie die Messkabel, z. B. durch Stahlpanzerrohre
- Meiden Sie Streufelder von Trafos, Motoren und Schützen

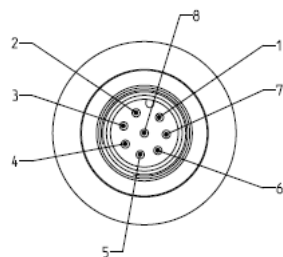
5.1 Mit Optionen RM42 und RM43 (Strom- bzw. Spannungsausgang)

Haben Sie die Option RM42 bzw. RM43 gewählt, steht am Ausgang der Elektronik ein analoges Signal zur Verfügung.

5.1.1 Anschluss des Geräts

Der Anschluss des Geräts erfolgt über einen M12 Stecker oder festes Anschlusskabel, die Belegung finden Sie in der folgenden Tabelle. Die Versorgungsspannung muss im vorgegebenen Bereich (19 V ... 30 V) liegen.

Pin	Version RM42 (Stromausgang)	Version RM43 (Spannungsausgang)	Belegung der Kabeladern des Anschlusskabels KAB159, KAB192
1	Versorgungsspannung 0 V (GND)		weiß
2	Steuereingang Kalibrierung		braun
3	Steuereingang Nullsetzen		grün
4	frei		gelb
5	OUT 4 ... 20 mA	OUT 0 ... 10 V	grau
6	frei	OUT GND	rosa
7	frei		blau
8	Versorgungsspannung		rot



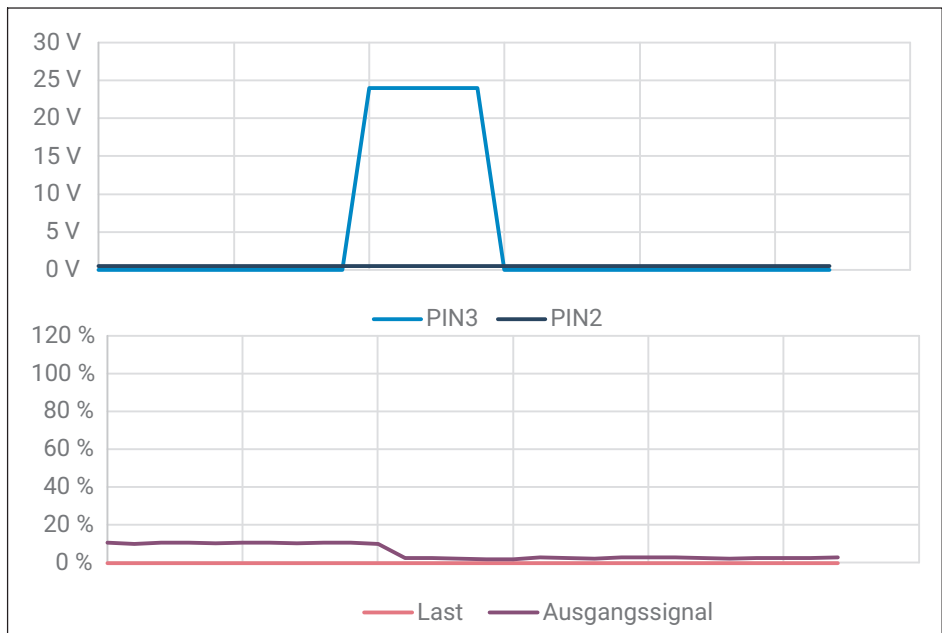
M12-Stecker 8-polig

Belegung der Kabeladern bei fest angeschlossenem Kabel	Version RM42 (Stromausgang)	Version RM43 (Spannungsausgang)
weiß	Versorgungsspannung 0 V (GND)	
schwarz	Steuereingang Kalibrierung	
grün	Steuereingang Nullsetzen	
grau	OUT 4 ... 20 mA	OUT 0 ... 10 V
blau	frei	OUT GND
rot	Versorgungsspannung	

Die Länge des Kabels, das die Wägezelle mit dem nachfolgenden Glied der Messkette verbindet, darf 30 m nicht überschreiten.

5.1.2 Nullstellen

- ▶ Startbedingungen einstellen (mechanischer Nullpunkt).
- ▶ Einen kurzen Impuls (<1 s; 10 ... 30 V) an PIN3 (Stecker-Version) bzw. grüne Ader (Kabel-Version) anlegen.
 - Der Verstärker erkennt den Beginn des Einlernvorgangs.
 - Das Ausgangssignal beträgt 0 V oder 4 mA.



Hinweis

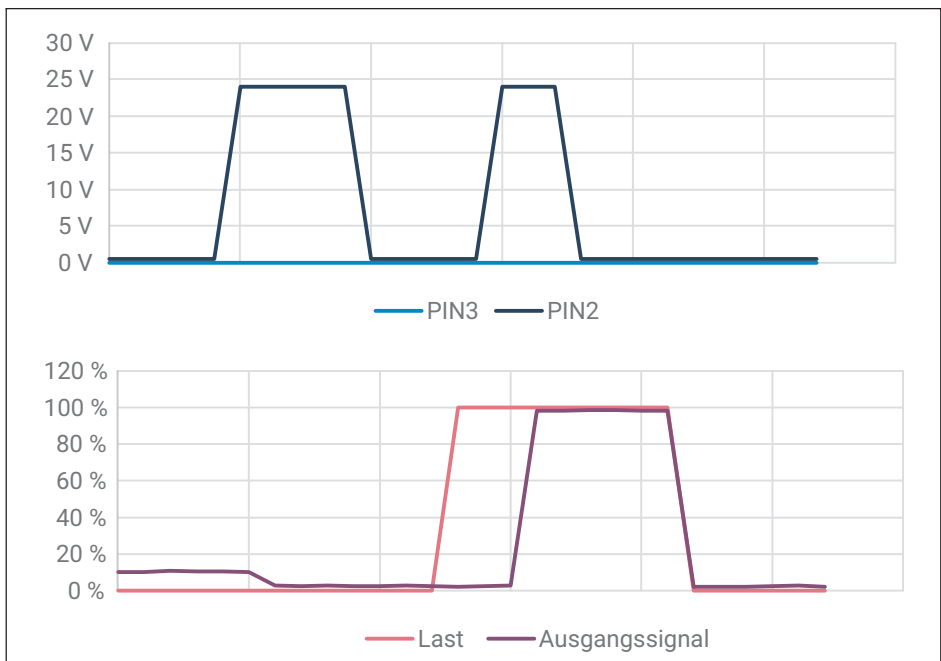
Beachten Sie, dass ein Nullstellen der HLCi für jedes angewendete Gewicht möglich ist. Wenn eine Vorlast auf die Wägezelle einwirkt, muss dies berücksichtigt werden. Andernfalls könnte die Wägezelle überlastet werden.

5.1.3 Bereichsanpassung 100%

- ▶ Startbedingungen einstellen (mechanischer Nullpunkt).
- ▶ Einen langen Impuls (> 2 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker-Version) bzw. schwarze Ader (Kabel-Version) anlegen.
 - Der Verstärker erkennt den Beginn des Einlernvorgangs.
 - Das Ausgangssignal beträgt 0 V oder 4 mA.
- ▶ Mit der maximalen Last beaufschlagen (100%).
- ▶ Einen kurzen Impuls (< 1 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker-Version) bzw. schwarze Ader (Kabel-Version) anlegen.

Die neue Kennlinie wird berechnet und permanent im Gerät gespeichert.

- Die Ausgabe beträgt bei dieser Last 10 V oder 20 mA.
- Der Nullpunkt wird NICHT permanent gespeichert.

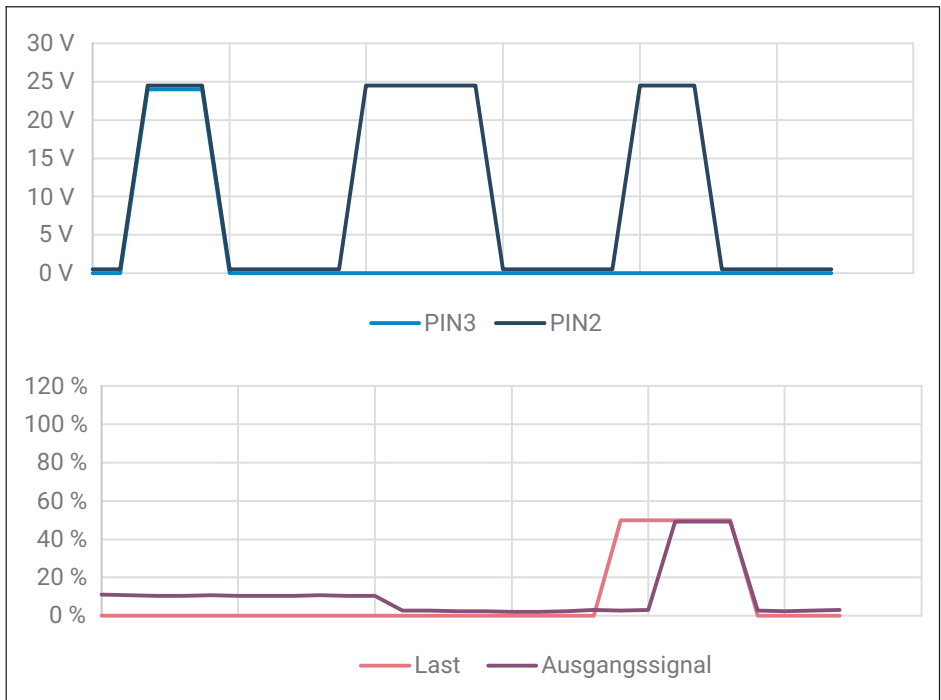


5.1.4 Bereichsanpassung 50%

- ▶ Startbedingungen einstellen (mechanischer Nullpunkt).
- ▶ Einen kurzen Impuls (< 1 s; 10 ... 30 V) gleichzeitig an PIN3 (Stecker) bzw. grün (Kabel) und PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.
- ▶ Einen langen Impuls (> 2 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.
 - Der Verstärker erkennt den Beginn des Einlernvorgangs.
 - Das Ausgangssignal beträgt 0 V oder 4 mA.
- ▶ Mit der Last beaufschlagen (50%).
- ▶ Einen kurzen Impuls (< 1 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.

Die neue Kennlinie wird berechnet und permanent im Gerät gespeichert.

- Die Ausgabe beträgt bei dieser Last 5 V oder 12 mA.
- Der Nullpunkt wird NICHT permanent gespeichert.

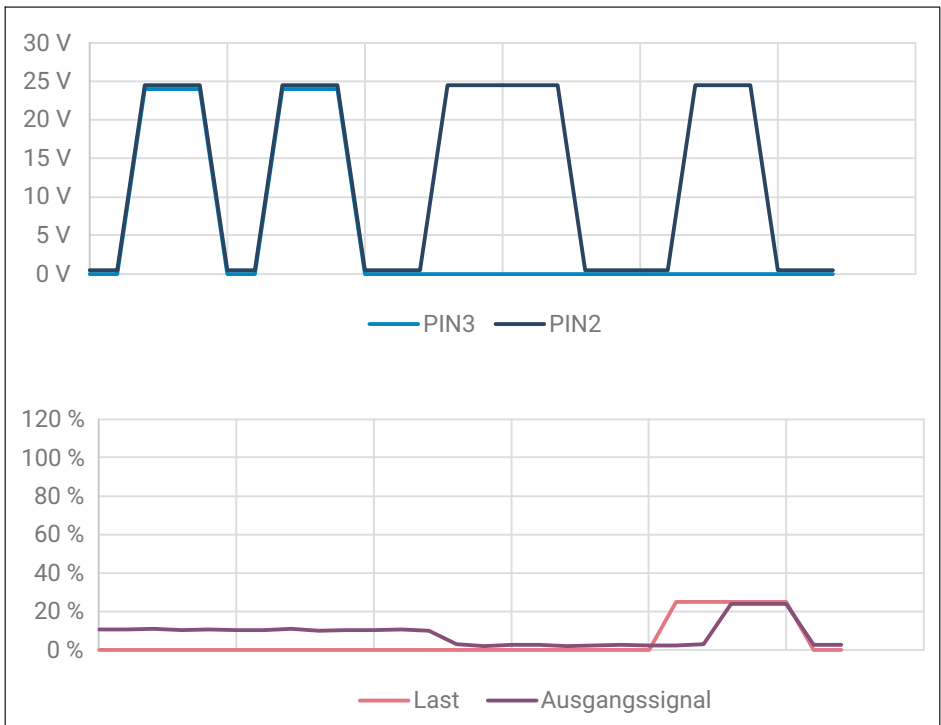


5.1.5 Bereichsanpassung 25%

- ▶ Startbedingungen einstellen (mechanischer Nullpunkt).
- ▶ Einen kurzen Impuls (<1 s; 10 ... 30 V) gleichzeitig an PIN3 (Stecker) bzw. grün (Kabel) und PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.
- ▶ Erneut einen kurzen Impuls (<1 s; 10 ... 30 V) gleichzeitig an PIN3 (Stecker) bzw. grün (Kabel) und PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.
- ▶ Einen langen Impuls (> 2 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.
 - Der Verstärker erkennt den Beginn des Einlernvorgangs
 - Das Ausgangssignal beträgt 0 V oder 4 mA.
- ▶ Mit der Last beaufschlagen (25%).
- ▶ Einen kurzen Impuls (<1 s; 10 ... 30 V) an PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen.

Die neue Kennlinie wird berechnet und permanent im Gerät gespeichert.

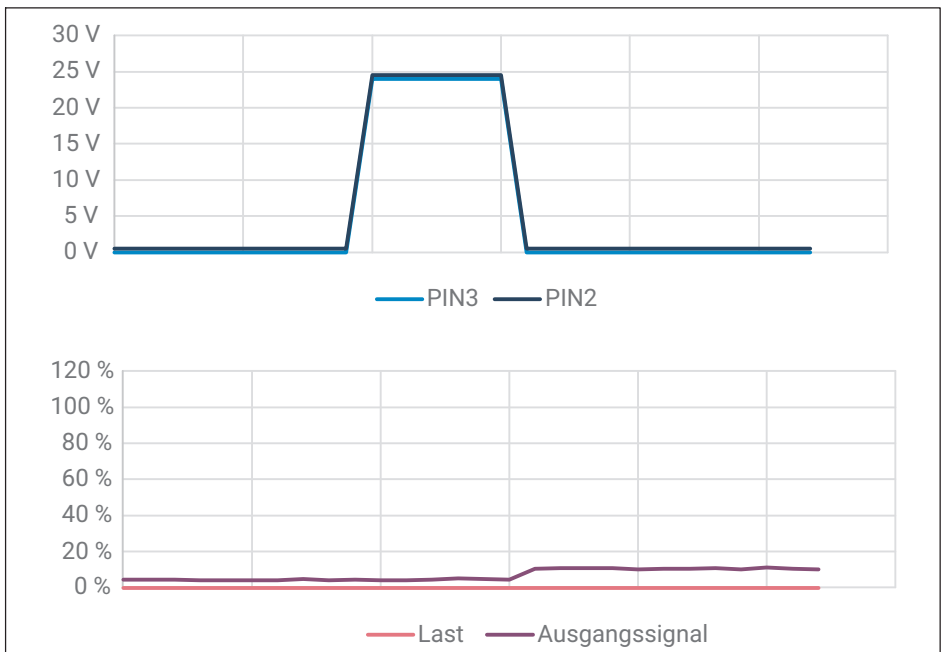
- Die Ausgabe beträgt bei dieser Last 2,5 V oder 8 mA.
- Der Nullpunkt wird NICHT permanent gespeichert.



5.1.6 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Ein sehr langer Impuls (>5 s; 10 ... 30 V), gleichzeitig an PIN3 (Stecker) bzw. grün (Kabel) und PIN2 (Stecker) bzw. schwarz (Kabel) anlegen, löst das Rücksetzen auf die Werkseinstellung aus.

- Alle vorher eingelernten Kennlinien werden überschrieben und der Sensor gibt eine Spanne von 10 V (RM43) oder 20 mA (RM42) aus.
- Die Werkskennlinie kann jederzeit zurückgesetzt werden (auch zwischen der Kalibrierung des Nullpunkts und der Kalibrierung von Lasten).
- Der Sensor befindet sich im Messbetrieb. Dies bedeutet, dass eine Einstellung durchgeführt werden kann, nachdem die Werkseinstellung erneut aufgerufen wurde.



5.2 Mit Optionen RMIO (IO-Link)

Haben Sie die Option RMIO gewählt, wird die digitale Aufnehmerelektronik mit IO-LINK Schnittstelle, Datenausgaberate COM3 verbaut. Die Datenstruktur entspricht dem IO-Link Profile Smart Sensors 2nd Edition, Specification, Version 1.1 September 2021

Das Modul kann sowohl als messender Sensor wie auch als programmierbarer Grenzwertschalter (über digitale Schaltausgänge) verwendet werden.

5.2.1 Funktionsweise

Das analoge Wägezellsensignal wird zunächst digitalisiert, um dann in Messwerte gemäß der Werkseinstellung gewandelt zu werden. Unabhängig von dem angeschlossenen Master beträgt die Abtastrate dabei immer 2 kHz.

Es ist möglich, das Ergebnis einer Anwenderjustage im Sensor abzulegen, um die Einbausituation und Gegebenheiten vor Ort in der Messwertskalierung zu berücksichtigen.

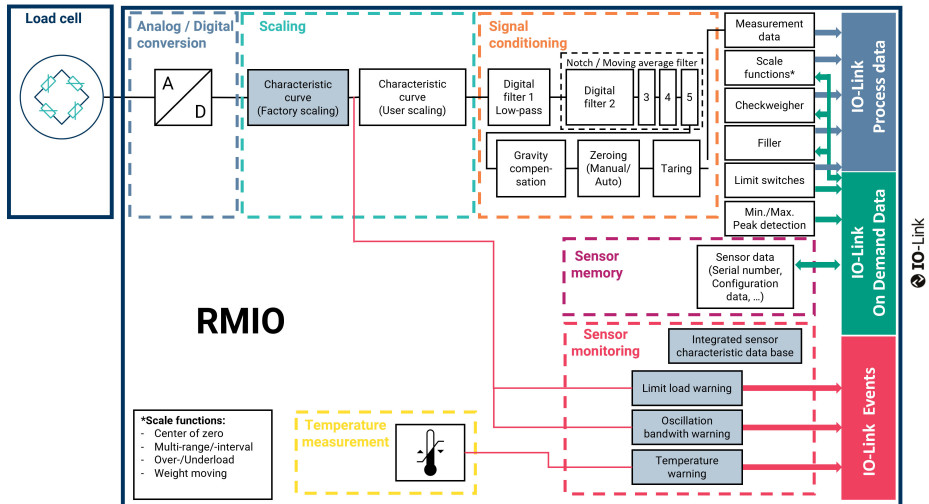


Abb. 5.1 Signalfluss innerhalb der Sensorelektronik. Die grau markierten Felder können nicht durch den Anwender geändert / parametrieren werden.

Das Verstärkermodul verfügt über weitere Funktionen, wie z.B. digitale Tiefpassfilter, Kammfilter, Spitzenwertspeicher oder Grenzwertschalter gemäß dem Smart Sensor Profile). Des Weiteren werden auch die Standardanwendungen Checkweigher und Füller unterstützt.

In der Elektronik findet eine permanente Überwachung des Sensors statt, so dass Sie gewarnt werden, wenn sich kritische Betriebszustände einstellen.

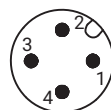
Die Datenübertragung zur SPS erfolgt, gemäß dem Standard IEC 61131-9 (IO-Link), ebenso ist der elektrische Anschluss in diesem Standard definiert.

5.2.2 Anschluss des Geräts

Das Modul ist kurzschlussfest ausgelegt, aber nicht gegen Überspannungen geschützt. Der Anschluss an einen IO-Link Master erfolgt am M12 Stecker. Die Belegung dieses Steckers entspricht den Vorgaben des Standards ([IO-Link] 5.5.1 Connectors), Class A :

Pin	Belegung
1	Versorgungsspannung +
2	Digitaler Ausgang (DI/DO Pin Funktion)
3	Versorgungsspannung -, Bezugspotential
4	IO Link Daten (C/Q)

Klasse A



Anschlusstecker
M12, 4-polig, A-codiert

5.2.3 Inbetriebnahme

Verbinden Sie die HLCi mit einem für die IO-Link Kommunikation geeigneten Kabel zu einem IO-Link Master. Bei sehr hohen Anforderungen an die Messunsicherheit empfehlen wir, die Messkette für 10 min warm laufen zu lassen.

Wenn der entsprechende Anschluss des IO-Link Masters auf IO-Link Betriebsart konfiguriert ist, liest der Master selbstständig die grundlegenden Geräte-Parameter aus der HLCi. Diese dienen zur automatischen Herstellung der Kommunikation und zur Identifikation des Sensors.

In diesem Zustand überträgt die HLCi zyklisch und automatisch Prozessdaten gemäß dem Smart Sensor Profil, ergänzt mit anwendungsspezifischen Informationen an den Master. Bitte beachten Sie die Anleitung des IO-Link Masters und die Anleitung der Software, die Sie verwenden.

Die Gerätebeschreibungsdatei (IODD) der HLCi enthält alle Einstellungen, um den Sensor nach ihren Bedürfnissen zu konfigurieren. (Skalierung Grenzwertschalter, Filter, Anwendungseinstellungen usw.). Sie finden die IODD auf der offiziellen IO-Link Seite <https://ioddfinder.io-link.com> und können Sie gegebenenfalls hier herunterladen. Geben Sie dazu den Herstellernamen, also Hottinger, Brüel und Kjaer und die Bezeichnung HLCi mit entsprechender Nennlast (z.B. HLCi 110 kg) in das Suchfeld ein und laden die IODD anschließend in Ihre Anwendung.

Alternativ finden Sie in dieser Anleitung eine Beschreibung aller Objekte, so dass Sie Ihre Anwendung auch ohne IODD programmieren und einrichten können.

6 IO-LINK DATENSTRUKTUR (NUR OPTION RMIO)

Zwischen Verstärkermodul und IO-Link Master werden die Daten im IO-Link M-Sequence Format TYPE_2_V übertragen.

Prozessdaten IO-Link Master -> Device (LCMC)	MC	CKT	PDout0									
Datenstrom für On-Demand-Daten				OD_0	OD_1							
Prozessdaten Device (LCMC) -> IO-Link-Master						PDin0	PDin1	PDin2	PDin3	PDin4	PDin5	CKS

Der Messwert und der Schaltzustand der Grenzwertschalter sowie Warnungen (siehe unten) wird mit den sechs Prozessdaten-Bytes PDin0 bis PDin5 übertragen. Die Messdaten befinden sich in den ersten vier Bytes (PDin0 bis PDin3). Die Messdaten werden im Float-Format übertragen. Die Übertragung erfolgt mit jedem Zyklus, die Zykluszeit hängt vom verwendeten Master und der Parametrierung ab.

Typische Latenzzeiten, von der Gewichtsänderung bis zur Auswertung durch einen SPS, liegen bei 3 bis 10 Millisekunden (unter anderem abhängig vom verwendeten IO-Link Master, Feldbus, SPS), wenn die Filter in der Elektronik deaktiviert sind.

On Demand Daten werden auf Abfrage ausgegeben (und mit Hilfe der oben dargestellten Bytes OD_0 und OD_1 übertragen). Hierzu gehören:

- Temperaturinformationen
- Sensorinformationen (Hersteller, Bestellcode, Seriennummer)

Weitere Ereignisse werden bei Bedarf als IO-Link Events übermittelt. Hierzu wird im Byte „CKS“ ein Bit gesetzt, nähere Informationen zur Warnung können als On-Demand Daten abgerufen werden

- Überschreitung des Nenn- oder Gebrauchslastbereiches
- Überschreitung des Nenn- oder Gebrauchstemperaturbereiches
- Überschreitung der dynamischen Belastung (zulässige Schwingbreite)

RMIO Process Data - Structure Visualization

Process Data Structure

Device Process Data **PDin** is made up of **6 Bytes**

PDin0, PDin1 

PDin2, PDin3 

PDin4, PDin5 

Master Process Data **PDout** is made up of **1 Byte**

PDout0 

Bit Assignment

Data Type

Bit Length

Bit Offset

	MDC - Measurement Values	Float32T	32	16
	Weight Type	BooleanT	1	15
	Weight Moving	BooleanT	1	14
	Precise Zero	BooleanT	1	13
	Preset Tare	BooleanT	1	12
	Zero Range	BooleanT	1	11
	Zero done	BooleanT	1	10
	Weighing Range	UIntegerT	2	8
	Limit Status	UIntegerT	2	6
	Application Specific Flag 1	BooleanT	1	5
	Application Specific Flag 2	BooleanT	1	4
	Application Specific Flag 3	BooleanT	1	3
	Not assigned			
	SSC2 Switching Signal	BooleanT	1	1
	SSC1 Switching Signal	BooleanT	1	0
	Not Assigned			
	Zero Set	BooleanT	1	4
	CSC - Sensor Control	BooleanT	1	0

6.1 Prozessdaten

Die Prozessdaten werden gemäß IO-Link *Profile Smart Sensors 2nd Edition Version 1.1* übertragen.

Das genaue Format entspricht der Codierung *PDI48.MSDCF_1*, entsprechend sind Messwerte als Float codiert und mit weiteren Statusinformationen ergänzt.

Der genaue Aufbau kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Name	Subindex	Offset	Funktion	Datentyp
MDC1	1	16	Gewichtswert	Float32T
VS1.1	9	15	Weight type 0: Gross, 1: Net	BooleanT
VS1.2	10	14	Weight moving	BooleanT
VS1.3	11	13	Weight within the center of zero	BooleanT
VS1.4	12	12	Preset tare	BooleanT
VS1.5	13	11	Weight in zero range	BooleanT
VS1.6	14	10	Zeroing done	BooleanT

Name	Subindex	Offset	Funktion	Datentyp
VS1.7	16	8	Weighing range 0: Range 1, 1: Range 2, 2: Range 3	2 Bit
VS1.8	18	6	Limit status 0 Weight within limits 1 Lower than minimum 2 Higher than maximum capacity 3 Limit load exceeded	2 Bit
VS1.9	19	5	Belegung abhängig von der eingestellten <u>Waagenanwendung</u> 0 DO/DI state 1 Triggereinschwingzeit aktiv 2 Grobstrom aktiv	BooleanT
VS1.10	20	4	Belegung abhängig von der eingestellten <u>Waagenanwendung</u> 0 - 1 Triggermessung aktiv 2 Feinstrom aktiv	BooleanT
VS1.11	21	3	Belegung abhängig von der eingestellten <u>Waagenanwendung</u> 0 - 1 Neues Triggerergebnis (toggles) 2 Neues Füllergebnis	BooleanT
SSC1.2	23	1	Switching Signal	BooleanT
SSC1.1	24	0	Switching Signal	BooleanT

6.2 Belegung der digitalen Schaltausgänge („Digital IO“)



Information

Der Anschluss DO (Pin 2, siehe oben) steht immer zur Verfügung. Der Anschluss C/Q / SIO (Pin 4, siehe oben) kann nur als Digitalausgang benutzt werden, wenn nicht zeitgleich eine IO-Link Datenübertragung benötigt wird.

Sie können die Grenzwertschalter sowohl mit den IO-Link Prozessdaten als auch als digitales IO mit einer Schaltspannung von 24 V (max. 50 mA) ausgeben. Wünschen Sie dies, so müssen Sie die digitalen Schaltausgänge einem Limit-Switch zuweisen. Öffnen Sie hierzu das Menü „Digital IO“

- „DI/DO pin function“ bestimmt, welcher Grenzwertschalter auf Pin 2 des Steckers gelegt wird. Dieser digitale Ausgang steht immer zur Verfügung, wenn das Gerät in Betrieb ist
- „C/Q pin function in SIO-mode“ bestimmt, welcher Grenzwert auf PIN 4 des Stecker gelegt wird, wenn das Gerät im SIO Mode betrieben wird. SIO Mode bedeutet, dass die Lastmesskette an keinem IO-Link Master angeschlossen ist, oder der IO-Link Master im SIO Mode betrieben wird., Die Umschaltung der Lastmesskette des PIN 4 von Datenübertragung auf digitalen Schaltausgang erfolgt automatisch. Bitte beachten Sie, dass in diesem Betriebszustand zwei Schaltausgänge zur Verfügung stehen, dafür aber keine Messdaten oder andere Prozessdaten übertragen werden.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Daten- typ	Erklärung	Kommentar
0x0DAD	0x00	RW	U8	DO/DI (I/Q) pin mode	Auswahl des Switching Channels, der auf PIN 2 gelegt werden soll

6.3 Warnings (Überwachungsfunktionen)

Die Elektronik überwacht den Sensor und vergleicht die mechanischen und thermischen Belastungen ständig mit den Grenzwerten der HLCi, im Fall der thermischen Überwachung auch mit den Grenzwerten der elektronischen Komponenten.

Die Elektronik nutzt für die Bewertung der mechanischen Belastung eine hohe Abtastrate. Auch sehr kurze Lastspitzen werden erfasst und führen im Falle einer Überschreitung der Grenzwerte zu einer Meldung. Da die Ausgabe der Messwerte über die digitale Datenschnittstelle/IO-Link Verbindung mit geringerer Datenrate erfolgt, ist es möglich, dass Sie einen Gewichtswert, der als Überlastung registriert wurden in den Messdaten nicht finden können.

Zu Bewertung der Überschreitung der Grenzlast werden die nicht nullgesetzten und nur hochfrequent gefilterten Messwerte genutzt, d.h. Nullsetzen hat keinen Einfluss auf die Überwachungsfunktionen.

Im Fall einer Überschreitung der unten erklärten Parameter wird immer ein IO-Link Event erzeugt. Der Master überträgt das Event in die Feldbusebene zur weiteren Auswertung.

Alarme führen immer zu einem IO-Link Event.

Auslöser	Art des Events	Anmerkung
Überschreitung Grenzlast	Error	
Unterschreitung Grenzlast	Error	
Überschreiten zulässige Schwingbreite	Error	Der Spitze-Spitze-Wert ist für den Sensortyp dauerhaft zu hoch.

Auslöser	Art des Events	Anmerkung
Betrieb oberhalb des zulässigen Temperaturbereichs des Inline-Verstärkers	Error	
Betrieb unterhalb des zulässigen Temperaturbereichs des Inline-Verstärkers	Error	

6.4 On-Demand Daten

6.4.1 IO-Link Standardobjekte

Folgende Informationen stehen immer zur Verfügung und werden in der Regel angezeigt, wenn Sie die Verbindung zwischen der Elektronik und einem IO-Link Master hergestellt haben.

Information

Bitte beachten Sie: Je nach verwendetem IO-Link Master und Software kann die Anzeige variieren.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Erklärung	Kommentar
		RO	STR	Vendor ID	429 (ID Hottinger, Brüel und Kjaer), max. 63 Zeichen
		RO	STR	Device ID	Eindeutige Kennung je nach Sensortyp und Nennlast, max. 63 Zeichen
0x0013	0x00	RO	STR	IOL Product ID	Typenreihe und Nennlast des Sensors, max. 63 Zeichen
0x0014	0x00	RO	STR	IOL Product Text	Produktbeschreibung, max. 63 Zeichen
0x0015	0x00	RO	STR	IOL Serial Number	Seriennummer Sensor, max. 16 Zeichen
0x0017	0x00	RO	STR	IOL Firmware Rev	Firmwareversion, max. 64 Zeichen

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Erklärung	Kommentar
0x1008	0x00	RO	STR	K-Mat	Bestellnummer Ihres Sensors, max. 64 Zeichen
0x0016	0x00	RO	STR	Rev	Hardwarestand, max. 64 Zeichen

Menügruppe "Identification"

In diesem Menü finden Sie folgende Objekte:

- Application specific Spec: Hier können Sie Freitext eingeben, um die Messstelle zu kommentieren. Max: 32 Zeichen
- Function Tag: Hier können Sie Freitext eingeben, um die Anwendung der Messstelle zu beschreiben. Max: 32 Zeichen
- Location Tag: Hier können Sie Freitext eingeben, um den Ort der Messstelle zu notieren: Max: 32 Zeichen
- Production Date: Produktionsdatum Ihres Sensors
- K-MAT: Hier steht der Bestellcode Ihres Sensors, Sie können dieses Feld nicht beschreiben oder den Inhalt ändern
- Firmware Version: Hier finden Sie die Firmware Version der Elektronik, Sie können dieses Feld nicht beschreiben oder den Inhalt ändern
- Hardware Version: Hier finden Sie die Hardware Version der Elektronik, Sie können dieses Feld nicht beschreiben oder den Inhalt ändern

Index (hex)	Sub-index (hex)	R/W	Datentyp	Erklärung	Kommentar
0x0010	0x00	RO	STR	Vendor Name	Hottinger Brüel & Kjaer GmbH, max. 63 Zeichen
0x0011	0x00	RO	STR	Vendor Text	www.hbkworld.com , max. 63 Zeichen
0x0012	0x00	RO	STR	Product Name	Sensortyp, z.B. HLCi, max. 63 Zeichen
0x0013	0x00	RO	STR	Product ID	Sensortyp, max. 63 Zeichen
0x0014	0x00	RO	STR	Product Text	z.B: HLCi, max. 63 Zeichen
0x0018	0x00	RW	STR	Application specific TAG	Freitext, max 32 Zeichen (Kommentar zur Messstelle)
0x0019	0x00	RW	STR	Function Tag	Freitext, max 32 Zeichen (Anwendung der Messstelle)

Index (hex)	Sub-index (hex)	R/W	Daten-typ	Erklärung	Kommentar
0x001A	0x00	RW	STR	Location TAG	Freitext, max 32 Zeichen (Ort der Messstelle)
0x0016	0x00	RO	STR	Hardware Rev	Hardwarestand, max. 64 Zeichen
0x0017	0x00	RO	STR	Firmware Rev	Firmwarestand, max. 64 Zeichen
0x0015	0x00	RO	STR	Serial Number	Seriennummer, max. 16 Zeichen

6.4.2 Grenzwertschalter (Limit Switches, Switching Signals)

Es stehen zwei Grenzwertschalter zur Verfügung die gemäß der IO-Link Smart Sensor Profile Spezifikation ([Smart Sensor Profile] B.8.3 Quantity detection) ausgeführt sind:

- Schalter 1: SSC.1 (Switching Signal Channel 1)
- Schalter 2: SSC.2 (Switching Signal Channel 2)

Beide Schalter können invertiert werden, d.h. Sie können entscheiden, ob ein Schaltbit ab einem bestimmten Gewicht auf „low“ oder „high“ ausgegeben wird. Zusätzlich können beide Grenzwertschalter mit einer Hysterese versehen werden, so dass ein erneutes Umschalten bei einem kleineren (oder größeren) Gewicht erfolgt, als der Schaltpunkt.

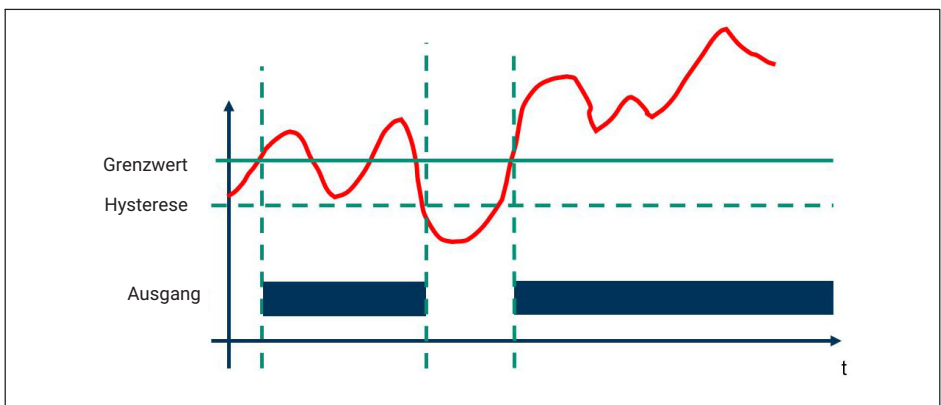


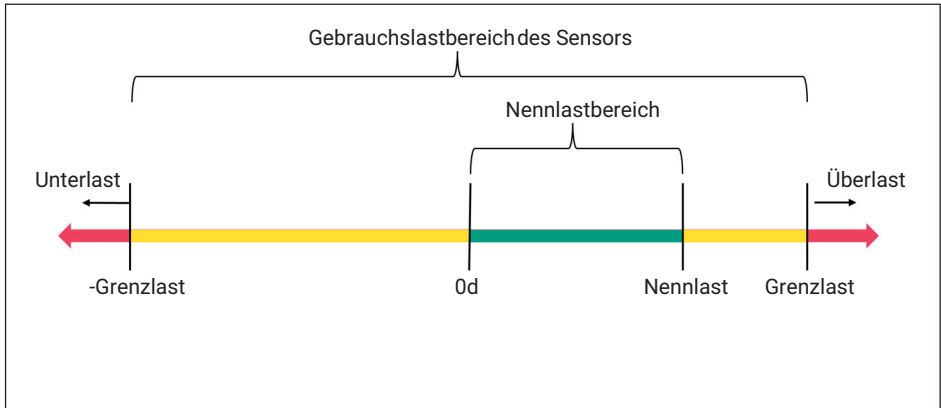
Abb. 6.1 Grafische Darstellung Funktion Grenzwertschalter

Einstellung der Grenzwertschalter

Zunächst wählen Sie im Feld „Config Mode“ aus, ob

- Der Grenzwertschalter inaktiv ist (deactivated)

- Eine einzelne Schwelllast (mit Hysterese) eingestellt wird (single point)
- Eine Schaltpunkt und ein Rückschaltpunkt festgelegt werden soll (Die Differenz ist dann die Hysterese)
- Eine Bereichsüberwachung gewünscht wird, die ein Signal auslöst, wenn ein Lastbereich über- oder unterschritten wird (Window)



Single point (Schaltpunkt & Hysterese)

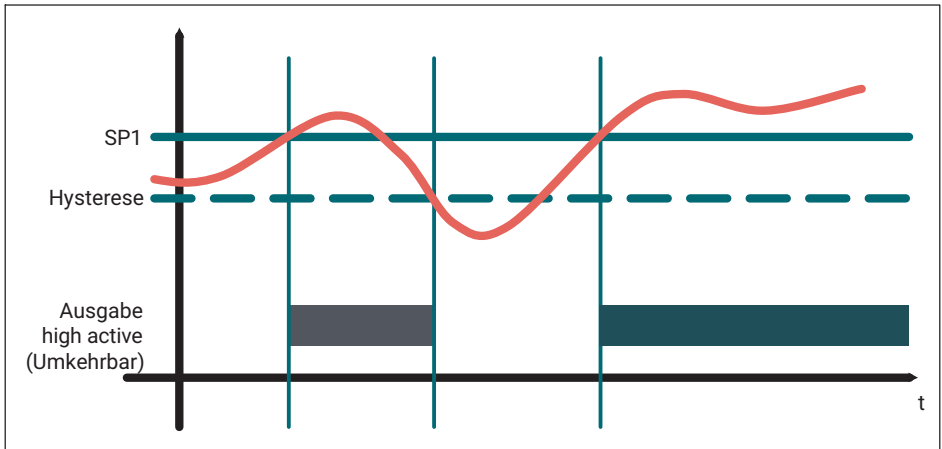
Im Fall, dass der Schalter bei **steigender Belastung** ausgelöst werden soll:

- ▶ Schalten Sie Logic auf „High active“
- ▶ Geben Sie im Feld „SP1“ den Schaltpunkt ein, bei dessen Überschreitung der Schalter auslösen soll
- ▶ Geben Sie im „Config Hys“ die Hysterese ein, innerhalb der der Schalter aktiv bleibt, auch wenn der Schaltpunkt unterschritten wird

Im Fall, dass der Schalter bei **fallender Belastung** ausgelöst werden soll:

- ▶ Schalten Sie Logic auf „Low active“
- ▶ Geben Sie im Feld „SP1“ den Schaltpunkt minus Hysterese ein. Die Hysterese ist dabei der Gewichtswert, der die Differenz darstellt, innerhalb der der Schalter aktiv bleibt, auch wenn das Gewicht über dem im Feld SP1 eingetragenen Wert liegt.
- ▶ Geben Sie im „Config Hys“ die Hysterese ein.

Der Schalter ist in beiden Fällen „High“, wenn der Grenzwertschalter auslöst, Sie können durch Umschalten von High Active auf Low Active die Logik invertieren



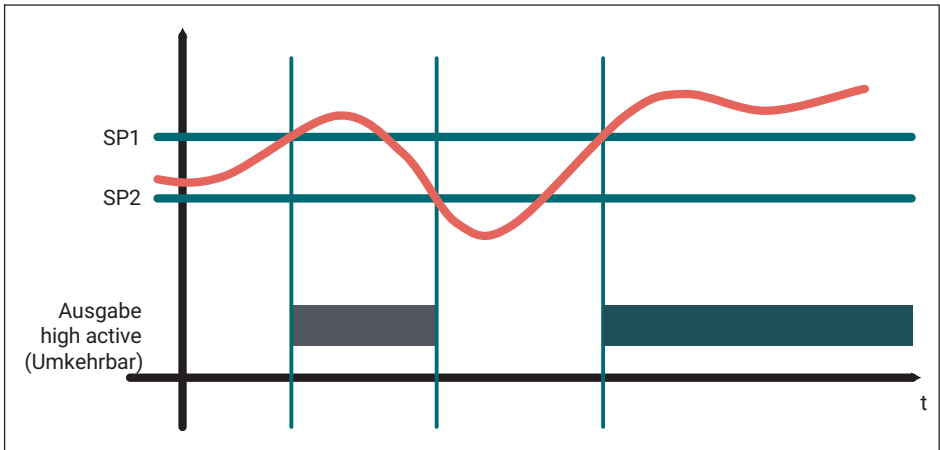
Two point (Schaltpunkt und Rückschaltpunkt)

Im Fall, dass der Schalter bei **steigendem Gewicht** ausgelöst werden soll:

- ▶ Schalten Sie Logic auf „High active“
- ▶ Setzen Sie das Feld „SP1“ auf das höhere Gewicht (in der oben definierten Logik)
- ▶ Wünschen Sie, dass das erneute Umschalten bei fallendem Gewicht bei einem kleineren Gewichtswert erfolgt, setzen Sie im Feld SP2 diesen kleineren Gewichtswert. Setzen Sie beide Werte gleich, funktioniert der Schalter ohne Hysteresis

Im Fall, dass der Schalter **bei fallendem Gewicht** ausgelöst werden soll

- ▶ Schalten Sie Logic auf „Low active“
- ▶ Setzen Sie das Feld „SP1“ auf das höhere Gewicht (in der oben definierten Logik)
- ▶ Wünschen Sie, dass das erneute Umschalten bei steigendem Gewicht bei einem kleineren Gewichtswert erfolgt, setzen Sie im Feld SP2 diesen kleineren Gewichtswert. Setzen Sie beide Werte gleich, funktioniert der Schalter ohne Hysteresis

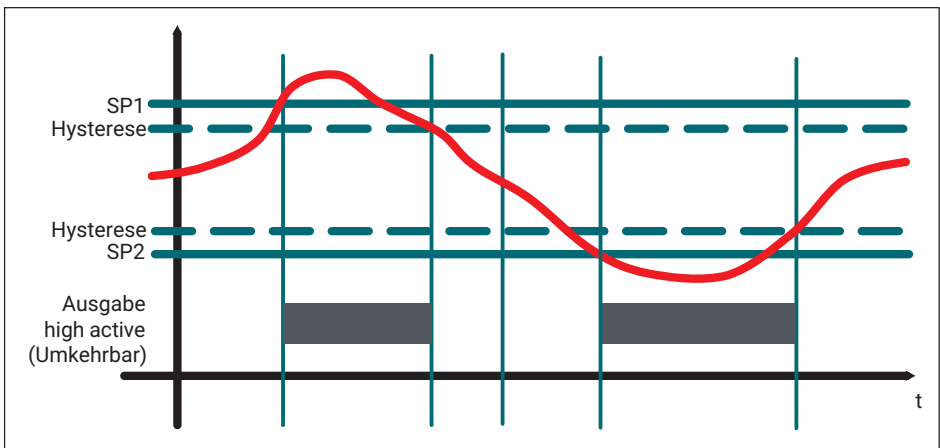


Window mode

Mit dem Window Mode ist eine Bereichsüberwachung möglich.

- ▶ Geben Sie beiden Kräfte, die die Schaltunkte definieren und SP1 und SP2 ein. Die Reihenfolge ist unerheblich)
- ▶ Wenn gewünscht, können Sie eine Hysterese eingeben, diese ist dann für den oberen und unteren Schaltpunkt identisch.
- ▶ Sie können die Ausgabe invertieren, in dem Sie „High active“ oder „Low active“ wählen. Bei „High active“ ist die Ausgabe logics,1, wenn der Messwert im Window-Bereich liegt.

Der Zustand der Grenzwertschalter kann über zwei Digitalausgänge in Form eines 24 V Schaltsignals an der Elektronik ausgegeben werden.



Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Erklärung	Kommentar
0x003C	0x00	RW	U8	SSC1_1 Params (SP1, SP2)	Zugriff auf alle Parameter für Switching Channel 1
0x003C	0x01	RW	F32	SSC1_1 SP1	Schaltpunkt für Switching Channel 1
0x003C	0x02	RW	F32	SSC1_1 SP2	Zweiter Schaltpunkt für Switching Channel 2
0x003D	0x00	RW	U8	SSC1_1 Config (logic, mode, hyst)	Zugriff auf alle Konfigurationen für Switching Channel 1
0x003D	0x01	RW	U8	SSC1_1 logic	Invertiert / nicht invertiert
0x003D	0x02	RW	U8	SSC1_1 mode	Betriebsart (z.B. Two Point)
0x003D	0x03	RW	F32	SSC1_1 hyst	Eingabe Hysterese
0x003E	0x00	RW	U8	SSC1_2 Params (SP1, SP2)	Zugriff auf alle Parameter für Switching Channel 2
0x003E	0x01	RW	F32	SSC1_2 SP1	Schaltpunkt für Switching Channel 2
0x003E	0x02	RW	F32	SSC1_2 SP2	Weiterer Schaltpunkt für Switching Channel 2
0x003F	0x00	RW	U8	SSC1_2 Config (logic, mode, hyst)	Zugriff auf alle Konfigurationen für Switching Channel 2
0x003F	0x01	RW	U8	SSC1_2 logic	Invertiert / nicht invertiert
0x003F	0x02	RW	U8	SSC1_2 mode	Betriebsart (z.B. Two Point)
0x003F	0x03	RW	F32	SSC1_2 hyst	Eingabe Hysterese

Sie können die Schaltpunkte auch einlernen, wie vom Smart Sensors Profil beschreiben. Hierzu finden Sie im Menü den Unterpunkt „Teach“.

Wählen Sie zunächst, welchen Switching Signal Channel Sie einlernen möchten. Dann können Sie durch aktivieren „Teach SP1“ oder „Teach SP2“ den Schaltpunkt mit der Masse festlegen, die aktuell gemessen wird.

Bei der Single Point Methode müssen Sie nur SP1 einlernen, die Hysterese wird eingegeben (siehe oben)

Bei der Two Point oder der Windows Funktionalität müssen beide Schaltpunkte belegt. Für die Bereichsüberwachung (Window) können Sie eine Hysterese eingeben.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Erklärung	Kommentar
0x003A	0x00	RW	U8	Teach Select	Auswahl des Switching Channels
0x003B	0x00	RO		Result (Success oder Error)	Bestätigung, dass Teach Prozess o.k. ist
0x0002	0x00	WO	U8	0x41=teach SP1; 0x42=Teach SP2	Auslösen des Teachprozesses

6.4.3 Zusatzinformationen („Diagnostics“)

In diesem Menüpunkt können Sie zusätzliche Messwerte auslesen:

- Aktuelle Versorgungsspannung (Supply Voltage)

Weiterhin stehen Ihnen statistische Informationen zur Verfügung, die nicht permanent gespeichert werden.

- Anzahl der IO-LINK-Verbindungsunterbrechungen (IO-Link reconnections)
- Aktuelle Prozessorauslastung (Processor load)
- Betriebsstunden seit Einschalten (Device Uptime)

Permanent gespeichert werden folgende Informationen, die Sie auslesen können

- Anzahl der Reboots (Reboot-Counter).
Dieser kann Null gesetzt werden, um zu beobachten, wie oft die Messkette neu gestartet wird.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Bezeichnung IODD	Kommentar
0x0075	0x00	RO	F32	Supply Voltage	Aktuelle Versorgungsspannung
0x00FD	0x00	RO	U16	IO-Link Reconnect Counter	Anzahl der IO-LINK-Verbindungsunterbrechungen, seit Einschalten
0x1216	0x00	RO	U8	Processor load in percent	Aktuelle Auslastung der CPU in Prozent
0x1215	0x00	RO	F32	Betriebsstunden seit Einschalten	In Stunden, als Fließkommazahl
0x1214	0x00	RW	U32	Anzahl der Neustarts der Messkette	Kann vom Anwender auf 0 gesetzt werden.

Sensordiagnose

Dieses Untermenü zeigt die folgenden sensorbezogenen Daten:

- Grenzlasterüberschreitungen (Limit load)
- Schwingbreiten-Score (Oscillation bandwidth)

Der Schwingbreiten-Score wird in % angegeben und gibt Ihnen eine Vorhersage, wie lange der Sensor die gegebene dynamische Amplitudenbelastung stand hält.

Betreiben Sie den Sensor innerhalb der zulässigen (dauerfesten) Schwingbreite, so wird dieser Score nicht hochgezählt. Übersteigt der Spitze-Spitze Messwert ihrer Anwendung die gegebene Schwingbreite, so errechnet das System einen Schätzwert, der angibt, wie lange der Sensor unter den gegebenen Belastungen weiterarbeiten kann. Bei Erreichen von 100 % ist von einer Schädigung auszugehen.



Tipp

Verwenden Sie einen Sensor mit größerer Nennlast, wenn Sie bemerken, dass der Score sich ändert, oder Sie ein IO-Link EVENT mit entsprechender Warnung erhalten

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Bezeichnung IODD	Kommentar
0x0082	0x00	RO	F32	Max. Limit Load	Maximale Grenzlaster der Wägezelle
0x0083	0x00	RO	F32	Min. Limit Load	Minimale Grenzlaster der Wägezelle
0x0200	0x00	RO	U32	Limit Load Overrun Counter	Anzahl der Grenzlasterüberschreitungen
0x0201	0x00	RO	U32	Limit Load Under-run Counter	Anzahl der Grenzlasterunterschreitungen
0x0303	0x00	RO	F32	Oscillation Bandwidth Score in Percent	Überschreitungen der zulässigen Schwingbreite in Prozent

Temperaturen

Des Weiteren können im Untermenü Daten zu Temperaturwerten eingesehen werden:

- Prozessortemperatur (Processor Temperature)
- Temperatur der Leiterplatte (Mainboard Temperature)

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Bezeichnung	Kommentar
0x0053	0x00	RO	F32	Aktuelle Temperatur der Elektronik	Board Temp in degC
0x0056	0x00	RO	F32	Oberer Grenzwert für die Temperatur der Elektronik	Board Temp Upper Limit in degC
0x0057	0x00	RO	F32	Hysterese für die oberen Grenzwerte der Temperaturen	Board Temp Upper Hysteresis in degC
0x0058	0x00	RO	F32	Unterer Grenzwert für die Temperatur der Elektronik	Board Temp Lower Limit in degC
0x0059	0x00	RO	F32	Hysterese für die unteren Grenzwerte der Temperaturen	Board Temp Lower Hysteresis in degC
0x0055	0x00	RO	F32	Aktuelle Temperatur des Microprozessors	Core Temp in degC
0x005E	0x00	RO	F32	Oberer Grenzwert für die Microprozessor-Temperatur	Core Temp Upper Limit in degC
0x005F	0x00	RO	F32	Unterer Grenzwert für die Microprozessor-Temperatur	Core Temp Lower Limit in degC

Messwertinformation

Diese Untermenü zeigt Information, die sich auf den Gewichtswert beziehen, wie im *Smart Sensor Profil** beschrieben.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Bezeichnung	Kommentar
0x4080	0x01	RO	F32	Maximaler Gewichtswert	MDC Descriptor Lower Value
0x4080	0x02	RO	F32	Minimaler Gewichtswert	MDC Descriptor Upper Value
0x4080	0x03	RO	U32	Einheit des Gewichtswerts	MDC Descriptor Unit Code
0x4080	0x04	RO	I32	Skalierung des Gewichtswerts	MDC Descriptor Scale

6.4.4 System command

Durch den IO-Link Standard sind einige „System Commands“ definiert. Diese Standardbefehle werden durch die Elektronik um weitere anwendungsspezifische Befehle ergänzt.

Index (hex)	Subindex (hex)	R/W	Datentyp	Kommentar
0x0002	0	WO	U8	System Command

Ein Befehl wird unmittelbar durch schreiben des zugeordneten Codes an die Variable „System Command“ ausgelöst. Die Elektronik unterstützt die folgenden Befehle:

Code (dezimal)	Funktion	Siehe Kapitel
65	Teach Schalterpunkt Grenzwertschalter 1	7.2.6 Grenzwertschalter
66	Teach Schalterpunkt Grenzwertschalter 2	7.2.6 Grenzwertschalter
128	Device Reset	Reset Funktionen
129	Application Reset	Reset Funktionen
130	Restore factory settings	Reset Funktionen
131	Back-to-box	Reset Funktionen
208	Benutzerdefinierten Nullpunkt-Offset auf Null setzen	7.2.4.1 Nullsetzen
209	Erfassung der statistischen Werte neu starten	7.2.8 Statistische Funktionen
210	Spitzenwertspeicher zurücksetzen	Spitzenwerte
224	Tarieren	Waagenfunktion
225	Umschaltung auf Brutto	Waagenfunktion
226	Nullstellen	Waagenfunktion
227	Nullpunkt bei unbelasteter Waage automatisch abgleichen	Abgleich
228	Nennwert mit Kalibriergewicht automatisch abgleichen	Abgleich
231	Abgleichvorgang abrechnen	Abgleich
232	Triggermessung auslösen	Checkweigher
233	Triggerergebnis und -statistik zurücksetzen	Checkweigher
236	Start Füllvorgang	Füller
237	Stop Füllvorgang	Füller

Code (dezimal)	Funktion	Siehe Kapitel
238	Start Füllvorgang mit Feinstrom Teach	Füller
239	Füllergebnis und -statistik zurücksetzen	Füller

Device Reset

Der Sensor startet neu. Alle Einstellungen bleiben erhalten. Bitte beachten sie, dass die Minimal- und Maximalwerte wie alle anderen statistischen Informationen (Peak-Peak) verloren gehen.

Application Reset

Der Sensor startet nicht neu. Folgende Parameter werden auf Werkseinstellung, bzw. auf Null zurückgesetzt:

- Filtereinstellungen
- Schaltpunkte und Hysterese der Grenzwertschalter
- Teach Funktion der Grenzwertschalter
- Nullstellwert
- Minimal- und Maximalwerte wie alle anderen statistischen Informationen (Peak-Peak) verloren gehen.
- Einstellungen zu den digitalen IO's

Restore Factory Reset

Der Sensor startet nicht neu. Zusätzlich zu den in Application Reset genannten Parametern werden die Eingaben in den Feldern „Application Tag“, „Function Tag“ und „Location Tag“ zurückgesetzt.

Außerdem wird eine eventuell im Sensor eingegebene Linearisierung (Kalibrierschein) gelöscht

Back to box

Alle nicht dauerhaft gespeicherten Parameter gehen verloren. Eventuelle Überlastungen bleiben weiterhin gespeichert.

6.4.5 Waagenabgleich

Automatischer Abgleich

Die RMIO kann den Abgleich durch Messung mit einem genauen Gewicht (Abgleichgewicht) ausführen:

- ▶ Geben Sie gewünschte **Maßeinheit** (Scale unit) und **Nennlast** (Scale maximum capacity) Ihrer Wägezelle ein.
- ▶ Entfernen Sie jegliches Gewicht von der Waage
- ▶ Senden Sie das **Waagenkommando** (System command) zum Nullabgleich (227), damit wird der Nullpunkt gemessen.
- ▶ Geben Sie das **Abgleichgewicht** (Scale calibration weight) ein
- ▶ Belasten Sie die Waage mit dem Abgleichgewicht (Kalibriergewicht).
- ▶ Senden Sie das **Waagenkommando** (System command) zum Nennabgleich (228), damit wird der Nennwert eingemessen.

Manueller Abgleich

Führen Sie einen manuellen Abgleich folgendermaßen durch:

- ▶ Geben Sie gewünschte **Maßeinheit** (Scale unit) und **Nennlast** (Scale maximum capacity) Ihrer Wägezelle ein.
- ▶ Geben Sie die Werte für die **Nulllast in d** (Scale Zero Signal) und für die **Nennlast in d** (Scale Nominal Signal) ein. Die Werte müssen in der Einheit d angegeben werden. Dabei entsprechen 1.000.000d der Nennlast der Wägezelle.

Index [hex]	Subindex [hex]	Datentyp	R/W	Erklärung	Kommentar
2410	0	F32	RW	Scale maximum capacity	Default: 2
2613	0	U8	RW	Scale weight decimal point	0 ... 6; default: 3
0084	0	U16	RW	Scale unit	IO-Link unit code: 1060 = d 1088 = kg 1089 = g 1090 = mg 1092 = t 1094 = lb 1120 = N 1121 = MN 1122 = kN 1126 = Nm 1127 = MNm 1128 = kNm
2411	0	F32	RW	Scale calibration weight	0,2*Max. Wägebereich < Wert < Max. Wägebereich.

Index [hex]	Subindex [hex]	Datentyp	R/W	Erklärung	Kommentar
2603	0	U32	RO	Scale status (*)	__OK: 0x6b6f5f5f ONGO: 0x6f676e6f (Kommando in Ausführung) E1: 0x31455f5f (Fehler)
2750	0	I32	RW	Scale Zero Signal (Deadload Calibration Point)	-4000000 ... 4000000; default: 0.
2751	0	I32	RW	Scale Nominal Signal (Nominal Load Calibration Point)	-4000000 ... 4000000; default: 2000000.

6.4.6 Waagenkommandos und -einstellungen

Tarieren

Über das Systemkommando kann ein automatisches Tarieren ausgelöst werden, das Gerät schaltet automatisch auf den Netto-Gewichtswert sobald die Stillstandsbedingung eingehalten wird..

Die Umschaltung auf Brutto kann über ein zweites Systemkommando ausgelöst werden.

Der aktuelle Tarawert kann ausgelesen werden.

Index [hex]	Subindex [hex]	Datentyp	R/W	Erklärung	Kommentar
0095	0	F32	RW	Tare value	Aktueller Tarawert Default: 0

Nullstellen

Über das Systemkommando kann ein automatisches Nullstellen ausgelöst werden, wenn der Gewichtswert um maximal ± 2 % vom internen Nullwert abweicht.

Der aktuelle Nullwert kann ausgelesen werden.

Index [hex]	Subindex [hex]	Datentyp	R/W	Erklärung	Kommentar
0094	0	F32	RO	Zero value	Aktueller Nullwert

Waageneinstellungen

Hier können grundlegende Einstellung zur Waagenanwendung eingestellt werden.

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2101	0	U8	RW	Scale application	0 = Standard (default) 1 = Kontrollwaage 2 = Füller
2616	0	U8	RW	Weight step	1 = 1d (default) 2 = 2d 3 = 5d 4 = 10d 5 = 20d 6 = 50d 7 = 100d 8 = 200d 9 = 500d
2102	0	Bool	RW	Enable LFT underload/over- load check	

Multi-Range/-Intervall

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2714	0	U32	RW	Multi range/ interval control	0 = Off 1 = Multi-Range 2 = Multi-Intervall
2412	0	F32	RW	Multi range/ interval limit 1	Default: 0
2413	0	F32	RW	Multi range/ interval limit 2	Default: 0

Stillstandseinstellungen

Die Messwerte einer statischen Waage sind erst dann zur Weiterverarbeitung geeignet, wenn die Stillstandsbedingung erfüllt ist. Eine Angabe von ± 1 d/s bedeutet, dass sich der Messwert innerhalb einer Sekunde um maximal 1 Digit ändern darf. Der Stillstand wird in den Prozessdaten zurückgemeldet,

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2753	0	U16	RW	Weight movement detection d	0 = Aus 5 = 0,5 d/s 10 = 1 d/s 20 = 2 d/s 30 = 3 d/s
2754	0	U16	RO	Weight movement detection t	Einheit ist in ms; default 1000.

6.4.7 Digitale Filter

Sie können Sie bis zu 5 Filter in Serie (hintereinander) schalten. Geben Sie im Auswahl-feld der jeweiligen Filterstufe den Typ des Filters und die Grenzfrequenz an.

In der ersten Filterstufe steht Ihnen ein IIR- oder FIR-Tiefpassfilter zur Verfügung. In der zweiten bis fünften Stufe können Sie zwischen einem FIR-Kammfilter und einem FIR-Filter für gleitenden Mittelwert wählen.

Hinweise zu den Filtern

FIR-Filter: Dies sind Tiefpassfilter mit einer sehr steilen Filtercharakteristik. Signalanteile, die oberhalb der eingestellten Grenzfrequenz liegen, werden relativ schnell stark unterdrückt. Die Grenzfrequenz darf zwischen 3 und 30 Hz liegen.

IIR-Filter: Diese Filter haben eine geringere Steilheit der Filtercharakteristik im Vergleich zum FIR-Filter. Die Grenzfrequenz darf zwischen 0,1 und 30 Hz liegen.

Gleitender Mittelwert: Der gleitende Mittelwert eliminiert im Messsignal sowohl die gewählte Frequenz als auch deren ganzzahlige Vielfache (2., 3., 4., ... Vielfache der Grundschwingung). So lassen sich periodische Störungen mit höheren Frequenzanteilen wie z. B. Rechteckschwingungen oder wiederkehrende Impulse verringern. Je niedriger die gewählte Frequenz ist, desto länger ist allerdings die Signallaufzeit durch das Filter und umso länger ist die Einschwingzeit des Ausgangssignals. Die Grenzfrequenz darf zwischen 1 und 100 Hz liegen.

Kammfilter: Das Kammfilter eliminiert im Messsignal sowohl die gewählte Frequenz als auch deren ungerade Vielfache (3., 5., 7., ... Vielfache der Grundschwingung). Dieser Filtertyp weist ein schnelleres Einschwingverhalten als ein gleitender Mittelwert auf und ist am besten für Störsignale mit geringem Oberwellenanteil geeignet. Die Grenzfrequenz darf zwischen 1 und 100 Hz liegen.

Hinweise zu den typischen Anwendungen

Statische Anwendungen: Bei statischen Anwendungen wird das Wägegut manuell auf die Waage aufgebracht, verweilt dort, bis die Messung erfolgt ist, und wird dann wieder entnommen. Sie können deshalb eine relativ starke Filterung wählen, um eine ruhige Messwertanzeige zu bekommen (Stillstand).

Vorteilhaft ist, dass bei statischen Anwendungen in der Regel keine Störschwingungen durch die Anwendung selbst erzeugt werden. Lediglich benachbarte Einrichtungen könnten mechanische Vibrationen auf die Waage übertragen, z. B. durch Bodenschwingungen, und müssten dann berücksichtigt werden.

Dynamische Anwendungen: Bei dynamischen Anwendungen wird das Wägegut verwogen, während es sich über die Waage hinweg bewegt. Das Zeitfenster, in dem das Wägegut in seiner Gesamtheit von der Waage erfasst wird, kann daher sehr kurz sein. In dieser Zeit muss der Messwert hinreichend genau eingeschwungen sein und es muss noch ausreichend Zeit für die Messwerterfassung bleiben.

Ist die Filterung zu stark, dauert es zu lange, bis der Endwert erreicht wird, d. h., die Anzahl von Verwiegungen ist zu klein oder die Messung erfolgt, bevor der Endwert erreicht wurde, ist also falsch. Ist die Filterung zu schwach, sind die Störungen noch zu groß und die Streuung der Messwerte ist zu groß, d. h., die Messunsicherheit steigt.

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2641	0	U16	RW	Filter 1 type and number	0x26a1: Lowpass user filter IIR for sta- tic weighing 0x26a4: Lowpass user filter FIR for dynamic weighing (Grenzfrequenz setzen, siehe Objekte 26A2/26A4)
2642	0	U16	RW	Filter 2 type and number	1) Filtertyp schreiben in Objekte 2642... 2645 0x26A5 ... 0x26AC 2) Grenzfrequenz schreiben, siehe Objekte 26A5...26AC.
2643	0	U16	RW	Filter 3 type and number	
2644	0	U16	RW	Filter 4 type and number	
2645	0	U16	RW	Filter 5 type and number	
26A2	0	U32	RW	Lowpass user filter IIR (Bessel), cut off frequency in mHz	100 ... 30000; default: 10000.
26A4	0	U32	RW	Lowpass user filter FIR (inv. Chebyshev), cut off frequency in mHz	3000 ... 30000; default: 3000
26A5	0	U32	RW	Comb filter 1 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
26A6	0	U32	RW	Comb filter 2 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A7	0	U32	RW	Comb filter 3 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A8	0	U32	RW	Comb filter 4 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26A9	0	U32	RW	Linear moving average filter 1 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AA	0	U32	RW	Linear moving average filter 2 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AB	0	U32	RW	Linear moving average filter 3 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000
26AC	0	U32	RW	Linear moving average filter 4 frequency in mHz	1000 ... 100000; default: 20000

6.4.8 Automatisches Nullstellen

Nullstellen und Tarieren erfolgt in der Regel manuell über das entsprechende Kommando. Falls bei Ihrer Waage eine kontinuierliche „Verschmutzung“ auftritt oder die Waage bei stark unterschiedlichen Temperaturen arbeitet, z. B. bei LKW-Waagen, ist die Funktion automatisches Nullstellen hilfreich. Der ermittelte Nullwert wird in einen separaten Nullspeicher geschrieben (nicht in den Parametersatz).

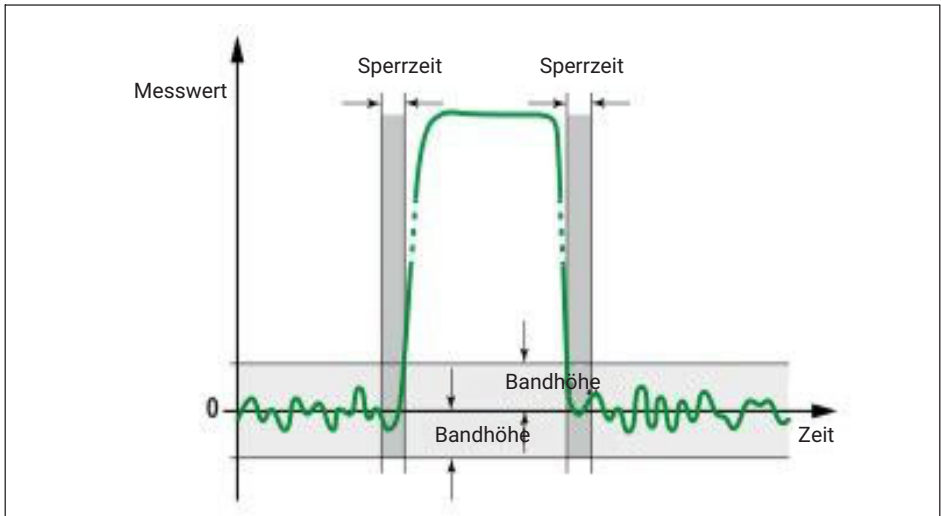


Abb. 6.2 Automatisches Nullstellen

- **Modus:** Legen Sie hier fest, ob die Messung des Nullwertes über einen Zeitraum (Zeit) oder über eine bestimmte Anzahl von Messwerten (Zähler) erfolgen soll.
- **Sperrzeit:** Dies ist die Zeit, die nach dem Erkennen des Stillstands abgewartet werden soll, bevor gemessen wird.
- **Bandhöhe:** Die Bandhöhe ist der Bereich, in dem das Nullstellen ausgeführt wird. Liegt der Messwert außerhalb dieses Bereichs, erfolgt kein Nullstellen.
- **Zähler/Zeit:** Geben Sie hier entweder die Zeit an, über die das Nullstellen erfolgen soll, oder die Anzahl der Messwerte. Die Messrate beträgt 2 kHz.

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten-typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2110	0	U8	RW	Automatic zeroing mode	0 = Aus (default) 1 = Zähler 2 = Zeit
2111	0	U32	RW	Automatic zeroing interval	0 ... 50000; default: 0
2112	0	U16	RW	Automatic zeroing holdoff time	0 ... 1000; default: 10
2113	0	F32	RW	Automatic zeroing band	0 ... 200000; default: 0

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2114	0	U32	RW	Automatic zeroing count	0 ... 100000; default: 0
2115	0	F32	RO	Latest additional zero value	

6.4.9 Spitzenwert

Legen Sie fest, ob Spitzenwerte erfasst werden sollen und von welcher Quelle:

- Brutto-Messwert
- Netto-Messwert

Die aktuellen Werte für Minimum, Maximum und Spitze-Spitze werden angezeigt, sobald Sie eine der Varianten auswählen.

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2130	0	U8	RW	Peak source	0: Inaktiv 1: (res.) 2: Brutto 3: Netto
2131	0	F32	RO	Peak maximum	
2132	0	F32	RO	Peak minimum	
2133	0	F32	RO	Peak-to-peak	
2134	0	U8	WO	Clear peak	'true' schreiben.

6.4.10 Füller

Aktivieren Sie bei **Anwendungsmodus** die Einstellung **Füller**, um die benötigten Parameter eingeben zu können.

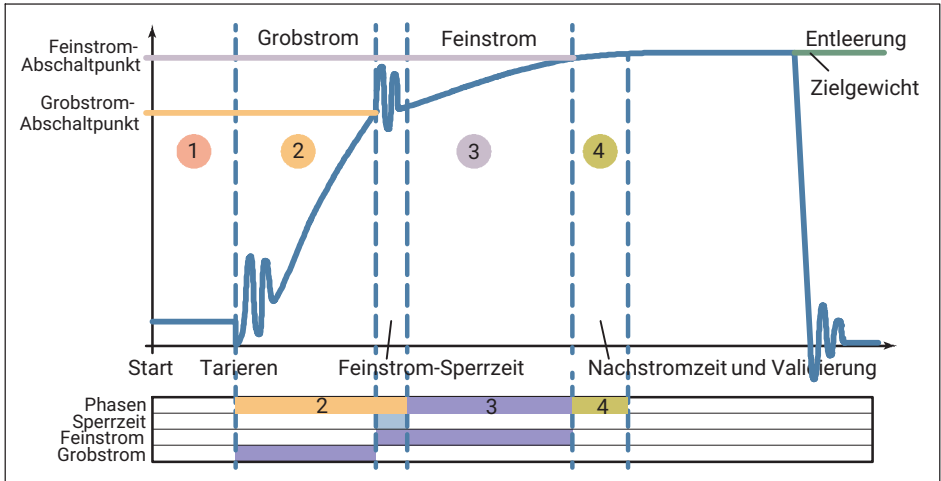


Abb. 6.3 Ablauf eines Füllprozesses (Beispiel)

Abb. 6.3 zeigt einen typischen Ablauf eines Füllprozesses. Unterhalb der Grafik mit der Messung oder Simulation werden die einzelnen Phasen farbig angezeigt und die Dauer von Grob- und Feinstrom blau markiert.

i Information

Die Angaben für Vorhalt von Grob- und Feinstrom beziehen sich auf das Zielgewicht. Sie müssen daher für die Berechnung des Feinstrom-Abschaltpunkts diesen Vorhaltwert vom Zielgewicht abziehen. Für den Grobstrom-Abschaltpunkt müssen Sie den Vorhaltwert vom Feinstrom-Abschaltpunkt abziehen, also Zielgewicht minus Feinstrom-Vorhalt minus Grobstrom-Vorhalt.

Der Vorteil dieser Berechnungsart liegt darin, dass bei einer nicht zu großen Änderung des Zielgewichts die anderen Einstellungen meist beibehalten werden können.

Allgemein

Zielgewicht: Diese Angabe ist erforderlich, sonst können Sie keinen Prozess starten.

Maximale Füllzeit: Bei der Eingabe von 0 erfolgt keine Begrenzung. Andernfalls wird ein Füllvorgang nach dieser Zeit gestoppt.

Ventilsteuerung: Die Ventilsteuerung legt fest, wie die beiden Signale für die Steuerung von Grob- und Feinstrom gesetzt werden. Am einfachsten sehen Sie den Effekt unter-

schiedlicher Einstellungen an den blauen Balken unterhalb der Grafik bei Fein- und Grobstrom: Die Balken zeigen die Öffnungsdauer der jeweiligen Ventile an.

- 0: Beim Öffnen werden immer Grob- und Feinstrom aktiviert. Beim Erreichen des Grobstrom-Abschaltpunkts wird der Grobstrom deaktiviert. Erfolgt das Öffnen in der Feinstromphase, z. B. beim Nachfüllen, werden Grob- und Feinstrom ebenfalls gleichzeitig aktiviert, der Grobstrom wird allerdings bei Gewichtszunahme sofort wieder ausgeschaltet.
Sie können das Verfahren für Ventile verwenden, die nur bei Ansteuerung mit Grob- und Feinstrom öffnen.
- 1: Beim Start des Grobstroms werden immer Grob- und Feinstrom aktiviert. Beim Erreichen des Grobstrom-Abschaltpunkts wird der Grobstrom deaktiviert. Erfolgt das Öffnen in der Feinstromphase, z. B. beim Nachfüllen, wird nur der Feinstrom aktiviert.
- 2: Grob- und Feinstrom werden immer getrennt aktiviert (nie gleichzeitig). In der Grobstromphase ist nur Grobstrom aktiv. In der Feinstromphase ist nur Feinstrom aktiv.
- 3: Beim Öffnen wird immer Grobstrom aktiviert und ist vom Start bis zum Ende des Füllvorgangs aktiv. Der Feinstrom wird zusätzlich aktiviert.

Abwärtsfüllen

Prinzipiell gibt es zwei Arten des Füllens:

- 1. Aufwärtsfüllen, bei dem ein Behältnis während des Befüllens gewogen und dann entnommen wird.
- 2. Abwärtsfüllen, bei dem die Abnahme des Gewichts eines Vorratsbehältnisses während der Befüllung eines (kleineren) Behältnisses gewogen wird.

Start

Legen Sie hier fest, ob vor dem Füllen eine Tarierung durchgeführt werden soll und ob bestimmte Startbedingungen geprüft werden sollen.

Tarieren aus: Es wird nach dem Start keine Tarierung ausgeführt. Eine eingestellte Verzögerungszeit für das Tarieren wird nicht abgewartet.

Tarieren ein: Falls nach dem Start der Messwert kleiner als der Feinstromabschaltpunkt ist, wird die Verzögerungszeit für das Tarieren abgewartet, dann tariert und anschließend Grob- und/oder Feinstrom zugeschaltet.

Tarierverzögerung: Sie können diese Zeit dazu verwenden, um Störungen auszublenden, die z. B. durch Sackaufschuss oder Aufbringen eines Behältnisses entstehen. Es wird dann erst nach Ablauf der Verzögerungszeit tariert.

Max. Startgewicht: Der aktuelle Messwert beim Start muss unter diesem Gewicht liegen. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung. Ein Abbruch erfolgt nur, falls die Option **Abbruch bei Startgewichtsüberschreitung** zusätzlich aktiviert ist. 0 deaktiviert die Option.

Min. Startgewicht: Falls z. B. ein Behältnis gefüllt werden soll, können Sie hier das Leergewicht angeben, um sicherzustellen, dass sich auch ein Behältnis auf der Waage befindet. Mit **Max. Startgewicht** stellen Sie dann sicher, dass auch ein leeres Behältnis vorhanden ist. 0 deaktiviert die Option.

Abbruch bei Startgewichtsüberschreitung: Überprüft die beiden Startbedingungen und startet den Füllvorgang nicht, wenn diese nicht erfüllt sind.

Grobstrom

Vorhalt: Für den Grobstrom-Abschaltpunkt müssen Sie den Vorhaltwert vom Feinstrom-Abschaltpunkt abziehen. Es gilt (siehe auch Abb. 6.4 auf Seite 44):

Grobstrom-Abschaltpunkt = Zielgewicht – Feinstrom-Vorhalt – Grobstrom-Vorhalt
oder

Grobstrom-Abschaltpunkt = Feinstrom-Abschaltpunkt – Grobstrom-Vorhalt

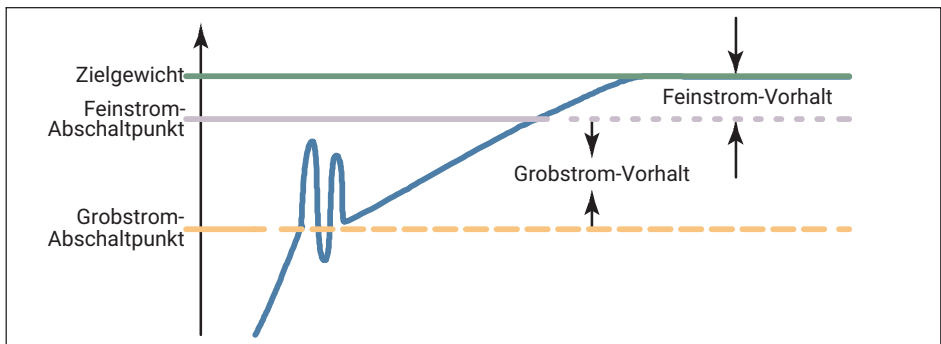


Abb. 6.4 Definition von Abschalt- und Vorhalt

Der Grobstrom-Abschaltpunkt darf nicht höher als der Feinstrom-Abschaltpunkt sein. Falls Sie keinen Grobstrom benötigen, setzen Sie den Vorhalt auf 0, dann wird nur der Feinstrom benutzt.

Sperrzeit: Für die angegebene Dauer wird nach dem Anschalten des Grobstroms der Vergleich des Ist-Gewichts auf das Erreichen des Grobstrom-Abschaltpunkts gesperrt. Die Zeit verzögert nicht den Füllvorgang.

Besonders bei stückigem Füllgut kann es vorkommen, dass die ersten Teile, die nach dem Start des Grobstroms in das Behältnis fallen, Lastspitzen erzeugen, die bereits zu einem Überschreiten des Grobstrom-Abschaltpunkts führen. Dies können Sie mit dieser Einstellung verhindern. Aus Erfahrung sollte die Sperrzeit bei etwa 10 % der Grobstromzeit liegen.

Feinstrom(phase) vorher (vor Grobstrom): Für die eingestellte Dauer wird nach dem Start oder dem Trieren und vor dem Grobstrom das Feinstromsignal für die eingestellte Zeit aktiviert. Sie können diese zusätzliche Feinstromzeit vor dem Grobstrom verwenden, um

z. B. ein zu starkes Aufschäumen einer zu füllenden Flüssigkeit durch den Grobstrom zu vermeiden.

Feinstrom

Vorhalt: Für den Feinstrom-Abschaltpunkt müssen Sie den Vorhaltwert vom Zielgewicht abziehen. Es gilt (siehe auch Abb. 6.4):

$$\text{Feinstrom-Abschaltpunkt} = \text{Zielgewicht} - \text{Feinstrom-Vorhalt}$$

Der Feinstrom-Abschaltpunkt liegt immer über dem Grobstrom-Abschaltpunkt. Die Angabe ist erforderlich, sonst können Sie keinen Prozess starten.

Sperrzeit: Die Zeit startet mit Erreichen des Grobstrom-Abschaltpunkts. Für die angegebene Dauer wird der Vergleich des Ist-Gewichtsauf das Erreichen des Feinstrom-Abschaltpunkts gesperrt. Die Zeit verzögert nicht den Füllvorgang.

Beim Abschalten des Grobstroms kann es zu Einschwingvorgängen kommen, die bereits zu einem Überschreiten des Feinstrom-Abschaltpunkts führen. Dies können Sie mit dieser Einstellung verhindern. Aus Erfahrung sollte die Sperrzeit bei etwa 10 % der Feinstromzeit liegen.

Validierung

Nachstromzeit: Die Zeit für den Nachstrom (in-flight time) startet nach Erreichen des Feinstrom-Abschaltpunkts. Während dieser Zeit wird die Materialmenge erfasst, die nach dem Abschalten des Feinstroms noch in das Behältnis fließt. Diese Materialmenge sollte gering und bei jedem Füllvorgang möglichst gleich sein. Die Erfassung des Nachstroms ist für eine richtige Optimierung und für ein genaues Ist-Gewicht wichtig. Die einzustellende Zeit hängt von der Füllvorrichtung ab.

Eine Abweichung von den eingestellten Werten wird als Alarmmeldung im Feld **Status** unterhalb der Grafik und als Textfeld innerhalb der Grafik angezeigt.

Nachfüllen: Legen Sie hier fest, ob nachgefüllt wird, wenn das Ist-Gewicht kleiner ist als **Min.** (untere Toleranz-grenze).

Min. (Nachfüllen): Wenn das Ist-Gewicht kleiner ist als der hier festgelegte Wert, wird nachgefüllt, bis dieser Wert überschritten wird.

Max. (Nachfüllen): Wenn das Ist-Gewicht kleiner als **Max.** und größer als **Min.** ist, wird der Füllvorgang als gut bewertet. **Min./Max.** sind die Toleranzgrenzen für den Füllvorgang.

Optimierung

Bei aktiver Optimierung (>0) werden Grobstrom und Feinstrom von der Elektronik optimiert. Der Optimierungsgrad bestimmt, wie die Optimierung erfolgt.

Optimierungsgrad: Ein Teil der zu viel oder zu wenig eingefüllten Materialmenge wird im nächsten Feinstromabschaltpunkt berücksichtigt. Die Menge hängt dabei vom Optimierungsgrad und von der Differenz zwischen dem Ist-Gewicht und dem Zielgewicht

ab. Der Faktor, der zur Berechnung der Menge verwendet wird, ist der Korrekturfaktor und liegt zwischen 0,25 und 1.

Optimierungsgrad	Differenz aktuelles Gewicht zu Soll-Gewicht in %		
1	<0,2	0,2 ... 0,4	>0,4
2	<0,6	0,6 ... 1,2	>1,2
3	<2,0	2 ... 4	>4
Resultierender Korrekturfaktor	0,25	0,5	1

Ein Korrekturfaktor von 1 bedeutet, dass die Differenz zwischen Ist- und Soll-Gewicht, d. h., das zu viel oder zu wenig eingefüllte Material, zu 100% in den nächsten Abschalt-punkt eingerechnet wird. Bei einem Korrekturfaktor von 0,5 wird nur 50% davon eingerechnet.

Beispiel: Feinstromabschalt-punkt 480 g, Soll-Gewicht 500 g. Bei einem Ist-Gewicht von 505 g (1% zu viel) und einem Optimierungsgrad von 2 ergibt sich ein Korrekturfaktor von 0,5. Daher wird der Feinstromabschalt-punkt für den nächsten Prozess auf 477,5 g gesetzt (480 g minus 0,5 mal 5 g).

Max.: Sie können hier festlegen, wie groß die maximale Korrektur ($\pm$ Max.) bei der Optimierung sein darf. Dies begrenzt die sich aus der Tabelle ergebenden Werte. Bei 0 erfolgt keine Begrenzung.

Minimaler Feinstrom: Der Wert legt fest, wie nahe der Grobstrom-Abschalt-punkt an den Feinstrom-Abschalt-punkt herangeführt werden kann. Damit können Sie bei stückigem Füllgut den Abstand Grobstrom zu Feinstrom so einstellen, dass in jedem Fall ein Feinstrom erfolgt. Stellen Sie dazu bei stückigem Füllgut den minimalen Feinstromanteil etwas größer als das schwerste Stück ein.

Anlernmodus

Der Anlernmodus ist besonders geeignet, um gleich bei der ersten Füllung das Zielgewicht zu erreichen und damit Produktionsausschuss zu vermeiden.

Nach der Aktivierung des Anlernmodus werden temporäre Grob- und Feinstrom-Abschalt-punkte bezogen auf das Anlerngewicht für einen ersten Abschnitt des Füllvorgangs verwendet. Die Differenz zwischen dem Ergebnis und dem temporären Feinstrom-Abschalt-punkt wird als neuer Feinstrom-Vorhalt verwendet. Danach wird mit Feinstrom gefüllt, um das Zielgewicht zu erreichen (siehe Abb. 6.5, Seite 47). Der Anlernmodus schaltet sich nach dieser einmaligen Füllung wieder aus und die weitere Feineinstellung des Feinstrom-Vorhalts kann von der Optimierung übernommen werden.

Anlerngewicht in %: Der Wert dient zur Berechnung der temporären Grob- und Feinstrom-Abschalt-punkte. Der Prozentwert für das Anlerngewicht bezieht sich auf das Zielgewicht. Geben Sie z. B. **70** für 70 % des Zielgewichts ein.

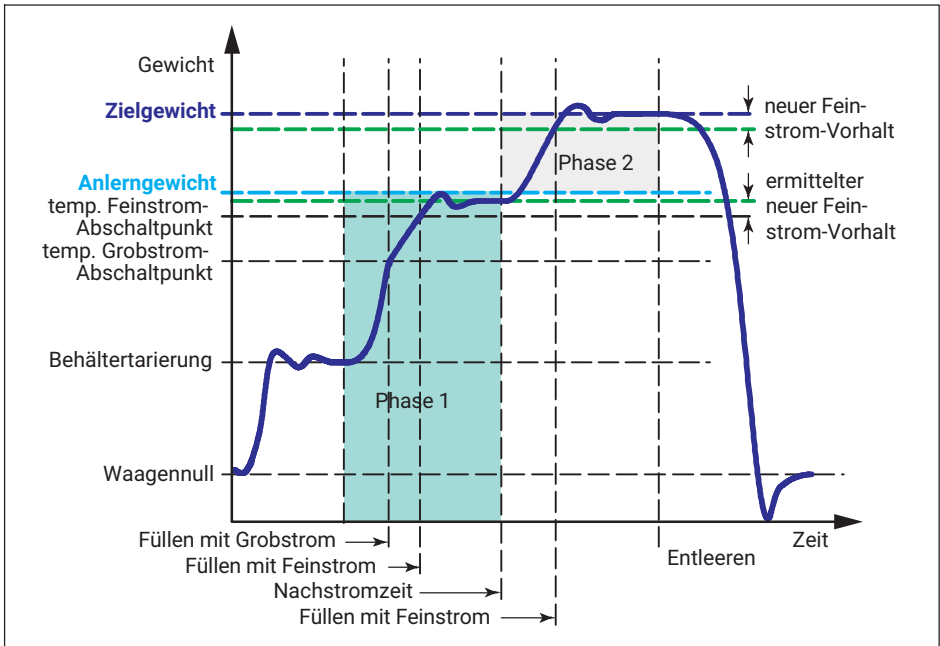


Abb. 6.5 Funktionsweise des Alernmodus (Beispiel). Phase 1: Alernmodus aktiv, bis zum Alerngewicht füllen. Phase 2: bis zum Zielgewicht füllen.

i Information

Die Darstellung der Ventilsteuerung in Abb. 6.5 für den Füllvorgang im Alernmodus bezieht sich nur temporär auf das Alerngewicht. Nach dem Alernen beziehen sich die Werte wieder auf das Zielgewicht.

Index [hex]	Subindex [hex]	Datentyp	R/W	Erklärung	Kommentar
2300	0	F32	RO	Filler result	
2301	0	U8	RO	Filler result status ¹⁾	
2320	0	U8	RW	Upward/downward filling	0 = Abwärtsfüllen (default) 1 = Aufwärtsfüllen
2321	0	U8	RW	Filler optimization	0 ... 3; default: 0
2322	0	U8	RW	Filler redosing	0 ... 1; default: 0

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2323	0	U8	RO	Filler alarm ¹⁾	0 = Keiner 1 = Startgewicht zu klein 2 = Startgewicht zu groß 3 = Max. Füllzeit überschritten 4 = Unter untere Toleranz 5 = Über oberer Toleranz 6 = Manueller Abbruch 7 = Overflow
2324	0	U8	RW	Filler tare mode	0 ... 1; default: 0
2325	0	U8	RW	Filler valve control	0 ... 3; default: 0
2326	0	U8	RW	Break filler on exceeding max. weight	0 ... 1; default: 0
2327	0	U8	RW	Filler fine-flow teach-in mode	0 = Aus 1 = An
2328	0	F32	RW	Filler teach-in target weight in %	0 ... 120
2330	0	F32	RW	Filler coarse flow preact weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2331	0	F32	RW	Filler maximum start weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2332	0	F32	RW	Filler fine flow preact weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2333	0	F32	RW	Filler minimum fine flow	-1599999 ... 1599999; default: 0
2334	0	F32	RW	Filler target weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2335	0	F32	RW	Filler lower tolerance deviation	0 ... 1599999; default: 0
2336	0	F32	RW	Filler systematic difference	-10 ... 10; default: 0
2339	0	F32	RW	Filler maximum optimization weight	0 ... 1599999; default: 0
2337	0	F32	RW	Filler upper tolerance deviation	0 ... 1599999; default: 0

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2338	0	F32	RW	Filler minimum start weight	-1599999 ... 1599999; default: 0
2340	0	U16	RW	Filler lockout time coarse ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2341	0	U16	RW	Filler lockout time fine ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2342	0	U32	RW	Filler maximum time ¹⁾	0 ... 3600000; default: 0
2343	0	U16	RW	Filler residual flow time ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2344	0	U16	RW	Filler tare delay ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2345	0	U16	RW	Filler first fine flow time ¹⁾	0 ... 60000; default: 0
2246	0	U16	RO	Filler coarse flow time ¹⁾	
2310	0	—	WO	Clear filler result statistic	
2311	0	U16	RO	Filler total time	
2312	0	U16	RO	Filler fine flow time	
2313	0	U32	RO	Filler result count	
2314	0	F32	RO	Filler result mean value	
2315	0	F32	RO	Filler result stan- dard deviation	
2316	0	F32	RO	Filler result total weight	
2317	0	F32	RO	Filler result mini- mum value	
2318	0	F32	RO	Filler result maxi- mum value	
2302	0	—	WO	Stop filler	
2303	0	—	WO	Start filler	

Index [hex]	Subindex [hex]	Daten- typ	R/W	Erklärung	Kommentar
2304	0	U8	WO	Filler commands	Bit 0: Start dosieren Bit 1: Stopp dosieren Bit 2: Löschen Dosierergebnis Bit 3: Anlernmodus Feinstrom
2305	0	U8	WO	Filler commands	Bit 0: Start dosieren ok Bit 1: Stopp dosieren ok Bit 2: Löschen Dosierergebnis ok Bit 3: Anlernmodus Feinstrom ok
2306	0	U8	RO	Filler process status	IDLE: 0 START_DELAY: 1 START_WEIGHT: 2 TARE: 3 FIRST_FINE_LOCKOUT: 4 FIRST_FINE_FLOW: 5 COARSE_FLOW_LOCKOUT: 6 COARSE_FLOW: 7 FINE_FLOW_LOCKOUT: 8 FINE_FLOW: 9 RESIDUAL_FLOW: 10 TOLERANCE_CONTROL: 11 REFILLING: 12 READY: 13 EMPTYING: 14
2307	0	U8	RO	Filler valve status	Bit 0: Ventilsteuerung grob Bit 1: Ventilsteuerung fein Bit 2: Reserviert Bit 3: Reserviert Bit 4: Füllvorgang beendet Bit 5: Anlernmodus aktiv

1) Alle Zeiten in Millisekunden (ms).

References

[IO-Link] IO-Link Interface and System, Specification, Version 1.1.3 June 2019, <https://io-link.com/de/Download/Download.php>

[Smart Sensor Profile] IO-Link Profile Smart Sensors 2nd Edition, Specification, Version 1.1 September 2021, <https://io-link.com/de/Download/Download.php>

