



Betriebsanleitung

DAB10, DST53, DST76

Verstärkerelektronik für Dehnungssensoren und Messverstärker

DE

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	4
1.1	Zweck	4
1.2	Gültigkeit der Betriebsanleitung	4
1.3	Mitgeltende Dokumente	4
1.4	Warnhinweise in dieser Anleitung	5
1.5	Kennzeichnungen in dieser Anleitung	5
1.6	Haftungsbeschränkung	5
1.7	Rücksendung und Reparatur	5
1.8	Zubehör	5
2	Allgemeine Hinweise	6
3	Beschreibung	7
3.1	Allgemeine Funktionsweise	7
3.2	Blockschaltbild und Signalpfad	8
3.3	IO-Link Kommunikation (Übersicht)	9
4	Transport und Lagerung	10
4.1	Transport	10
4.2	Transportinspektion	10
4.3	Lagerung	10
5	Elektrische Installation	11
5.1	Anschlussbild	11
5.1.1	Anschlussbild Messverstärker DAB10	11
5.1.2	Anschlussbild Dehnungssensor DST53	12
5.1.3	Anschlussbild Dehnungssensor DST76	13
5.2	Stecker-/ Aderbelegung	14
5.2.1	Steckerbelegung Messverstärker DAB10	14
5.2.2	Steckerbelegung Dehnungssensor DST53	15
5.2.3	Aderbelegung Dehnungssensor DST76	16
6	Inbetriebnahme	17
6.1	Inbetriebnahme Messverstärker	17
6.2	Inbetriebnahme Dehnungssensor	17
6.3	Werkseinstellungen	18
6.3.1	Werkseinstellungen Messverstärker DAB10	18
6.3.2	Werkseinstellungen Dehnungssensor DST53	19
6.3.3	Werkseinstellungen Dehnungssensor DST76	20
6.4	Parametrierung der Verstärkerelektronik	21

7 Funktionen	22
7.1 Process Data	23
7.1.1 Prozesswert Process Data In (PDI)	23
7.1.2 Status Bits Process Data In (PDI)	24
7.1.3 Status Bits Process Data Out (PDO)	24
7.2 Observation	25
7.2.1 Spitzenwertspeicher (Memory Values)	26
7.2.2 Sample and Hold	27
7.3 Parameter	28
7.3.1 Parametrierung der Sensoreigenschaften	28
7.3.1.1 Parametrierbare Sensoreigenschaften	29
7.3.1.2 Manuelle Parametrierung der Sensoreigenschaften (Teach-In by Value)	30
7.3.1.3 Einlernen der Sensoreigenschaften über Teachvorgang	31
7.3.1.3.1 Offset-Teach (Teach-In Offset/Taring)	31
7.3.1.3.2 Kennwert-Teach (Teach-In Sensitivity)	33
7.3.1.3.3 Filter Moving Average für Offset- und Kennwert-Teach	35
7.3.2 Tiefpassfilter (IIR-Filter)	35
7.3.3 Parametrierung des Analogausgangs (nur bei Produktvarianten xxI und xxU)	36
7.3.3.1 Auswahl des Ausgangssignals (Signal Selection)	36
7.3.3.2 Skalierung des Analogausgangs (Signal Adjustment)	37
7.3.3.3 Parametrierung des Signalbereichs des Analogausgangs (Signal Limits)	37
7.3.3.4 Parametrierung des Alarmsignals (Signal Alarm)	38
7.3.3.5 Beispiel: Parametrierung des Analogausgangs	39
7.3.4 Parametrierung SIO1/2	40
7.3.5 Parametrierung der Schaltfunktionen SSCx	42
7.3.5.1 SSC Modi	43
7.3.5.2 SSC Logic	44
7.3.5.3 SSC Hysterese	45
7.3.5.4 Timing SSCx	47
7.4 Diagnosis	49
7.4.1 Remote-Betrieb	49
7.4.2 Device Status / Error Handling	49
8 Wartung	50
8.1 Gerät reinigen	50
9 Anhang	51
9.1 Error Handling	52

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zweck

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden als *Anleitung* bezeichnet) ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt.

Die Anleitung leitet nicht zur Bedienung der Maschine an, in die das Produkt integriert wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss in seiner unmittelbaren Nähe für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen.

Die Abbildungen in dieser Anleitung sind Beispiele. Abweichungen liegen jederzeit im Ermessen von Baumer.

1.2 Gültigkeit der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist gültig für folgende Produktvarianten:

- Messverstärker:
 - DAB10-AU
 - DAB10-AI
 - DAB10-AL
- Dehnungssensor:
 - DST53-AxxxU
 - DST53-AxxxI
 - DST53-AxxxL
 - DST76-B500U
 - DST76-B500I
 - DST76-B500L

1.3 Mitgelte Dokumente

- Als Download unter www.baumer.com:
 - Datenblatt
 - EU-Konformitätserklärung
- Als Produktbeileger:
 - Kurzanleitung
 - Beileger Allgemeine Hinweise (11042373)

1.4 Warnhinweise in dieser Anleitung

Warnhinweise machen auf mögliche Verletzungen oder Sachschäden aufmerksam. Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind mit unterschiedlichen Gefahrenstufen gekennzeichnet:

Symbol	Warnwort	Erklärung
	GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
	WARNUNG	Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	VORSICHT	Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
	HINWEIS	Kennzeichnet eine Warnung vor Sachschäden.
	INFO	Kennzeichnet praxisbezogene Informationen und Tipps, die einen optimalen Einsatz der Geräte ermöglichen.

1.5 Kennzeichnungen in dieser Anleitung

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
<i>Dialogelement</i>	Kennzeichnet Dialogelemente.	Klicken Sie auf die Schaltfläche OK .
<i>Eigenname</i>	Kennzeichnet Namen von Produkten, Dateien, etc.	<i>Internet Explorer</i> wird in keiner Version unterstützt.
Code	Kennzeichnet Eingaben.	Geben Sie folgende IP-Adresse ein: 192.168.0.250

1.6 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik und unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund folgender Punkte:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Bestimmungswidrige Verwendung
- Einsatz von unqualifiziertem Personal
- Eigenmächtige Umbauten

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und die Lieferbedingungen des Herstellers sowie seiner Zulieferer und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.7 Rücksendung und Reparatur

Bitte kontaktieren Sie bei Beanstandungen die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft.

1.8 Zubehör

Zubehör finden Sie auf der Website unter:

<https://www.baumer.com>

2 Allgemeine Hinweise

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen oder physikalischen Messgrößen sowie der Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das übergeordnete System.

Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf es nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

Inbetriebnahme

Einbau, Montage und Justierung dieses Produktes dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen.

Montage

Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden. Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten. Es sind geschirmte Kabel zum Schutz vor elektromagnetischen Störungen einzusetzen. Bei kundenseitiger Konfektion von Steckverbindungen an geschirmte Kabel, sollen Steckverbindungen in EMV-Ausführung verwendet und der Kabelschirm muss grossflächig mit dem Steckergehäuse verbunden werden.

Entsorgung (Umweltschutz)



Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Das Produkt enthält wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden können. Entsorgen Sie dieses Produkt deshalb am entsprechenden Sammeldepot. Weitere Informationen siehe www.baumer.com.

3 Beschreibung

3.1 Allgemeine Funktionsweise

Die Verstärkerelektronik verarbeitet Signale von Sensoren mit Dehnmessstreifen (DMS).

- Messverstärker: Die Verstärkerelektronik ist im Messverstärker integriert und verarbeitet Signale von am Messverstärker angeschlossenen Sensoren mit einer DMS Vollbrücke (bspw. Kraft-, Dehnungs- oder Wägesensor).
- Dehnungssensor: Verstärkerelektronik und DMS Vollbrücke sind im Dehnungssensor integriert.

Die Ausgabe ist abhängig von der Produktvariante:

Messverstärker

Produktvariante	Ausgabe
<i>DAB10-AU</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Spannung) ▪ IO-Link
<i>DAB10-AI</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Strom) ▪ IO-Link
<i>DAB10-AL</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IO-Link

Dehnungssensor

Produktvariante	Ausgabe
<i>DST53-AxxxU</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Spannung) ▪ IO-Link
<i>DST53-AxxxI</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Strom) ▪ IO-Link
<i>DST53-AxxxL</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IO-Link
<i>DST76-B500U</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Spannung) ▪ IO-Link
<i>DST76-B500I</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analogausgang (Strom) ▪ IO-Link
<i>DST76-B500L</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IO-Link

3.2 Blockschaubild und Signalpfad

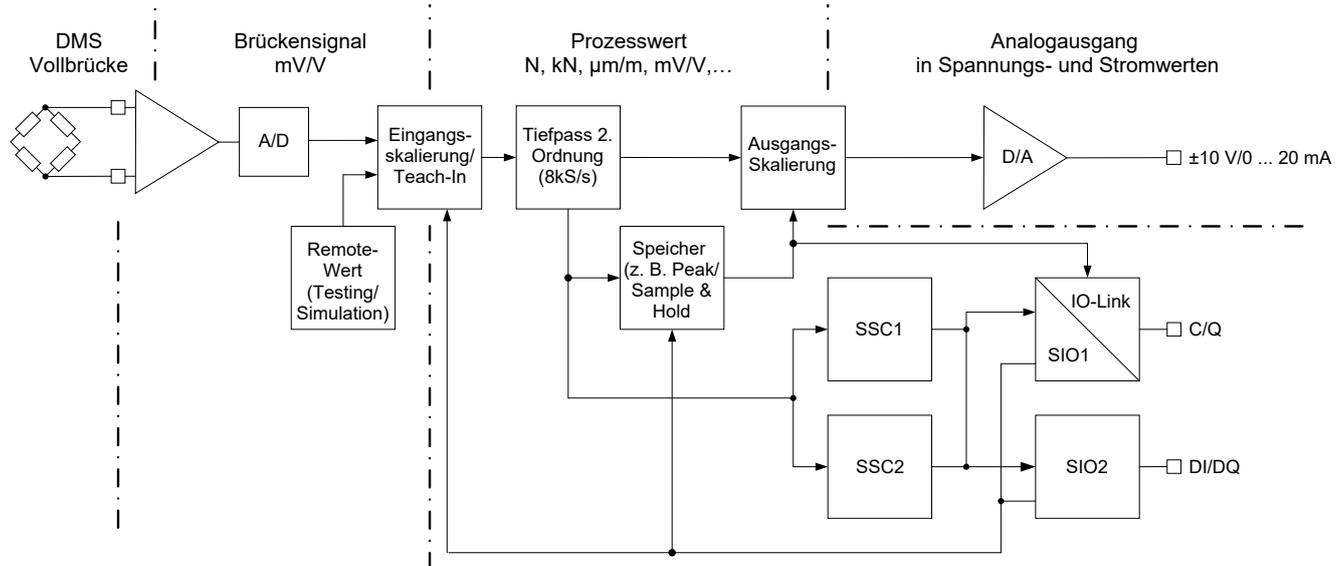


Abb. 1: Blockschaubild

Der grundsätzliche Signalpfad ist wie folgt:

1. Die Verstärkerelektronik speist die Vollbrücke des Sensors und verstärkt das daraus resultierende passive Signal (mV/V).
2. Ein A/D-Wandler digitalisiert das passive Signal und wandelt es in ein Messsignal (mV/V) um.
3. Das Messsignal wird in diejenige Einheit umgerechnet, die vom Sensor gemessen wird (N, $\mu\text{m/m}$, kg, t).
4. Tiefpassfilter (optional): Die Verstärkerelektronik glättet den Prozesswert über einen parametrierbaren Tiefpassfilter.
5. Speicher: Die Verstärkerelektronik speichert den max./min. Prozesswert oder den Peak Peak Prozesswert (Delta zwischen min. und max.). Zusätzlich wird mit der Funktion Sample and Hold (S&H) das Signal zu einem bestimmten Zeitpunkt gespeichert oder die nachfolgende Änderung des Signals gemessen.
6. Ausgabe: Die Verstärkerelektronik gibt wahlweise den Prozesswert, einen Spitzenwert oder ein S&H-Wert über IO-Link oder (nur bei Produktvarianten xxl und xxU) über einen Analogausgang aus.

Die 2 SSCs (Switching Signal Channel) sind frei parametrierbar und können über die digitalen I/Os oder über IO-Link ausgegeben werden.

Die digitalen I/Os können als Ein- oder Ausgang genutzt werden:

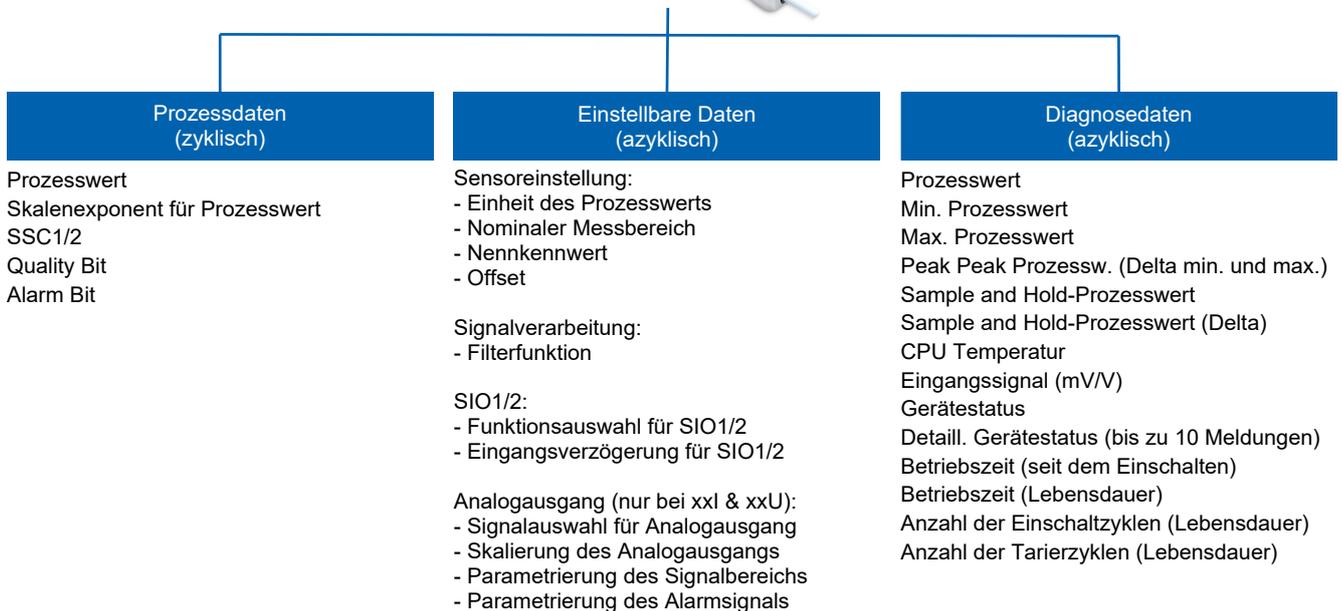
- Eingang: Teach-In Funktionen; Zurücksetzen von Spitzenwert- oder S&H-Speicher
- Ausgang: Werte von SSC1/2; interne Alarm- oder Warnsignale

Alle digitalen Funktionen sind ebenfalls über die zyklische IO-Link Kommunikation verfügbar.

3.3 IO-Link Kommunikation (Übersicht)

Die IO-Link Kommunikation erfolgt über zyklische und azyklische Daten:

- **Zyklische Daten:**
Daten, die vom Gerät automatisch und in regelmässigen Abständen übertragen werden (*Prozessdaten*).
- **Azyklische Daten:**
Daten, die vom Gerät nur nach Auftrag übertragen werden. Über diesen Datenstrom kann das Gerät parametrierbar werden (*Einstellbare Daten*). Zusätzlich ermöglichen die azyklischen Daten die Übertragung von Daten zur Diagnose (*Diagnosedaten*).



4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

HINWEIS

Sachschäden bei unsachgemäßem Transport.

- a) Gehen Sie beim Abladen der Transportstücke sowie beim innerbetrieblichen Transport mit grösster Sorgfalt um.
- b) Beachten Sie die Hinweise und Symbole auf der Verpackung.
- c) Entfernen Sie Verpackungen erst unmittelbar vor der Montage.

4.2 Transportinspektion

Prüfen Sie die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden.

Reklamieren Sie jeden Mangel, sobald er erkannt ist. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

Gehen Sie bei äusserlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vor:

Vorgehen:

- a) Nehmen Sie die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen.
- b) Vermerken Sie den Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs.
- c) Leiten Sie die Reklamation ein.

4.3 Lagerung

Lagern Sie das Produkt unter folgenden Bedingungen:

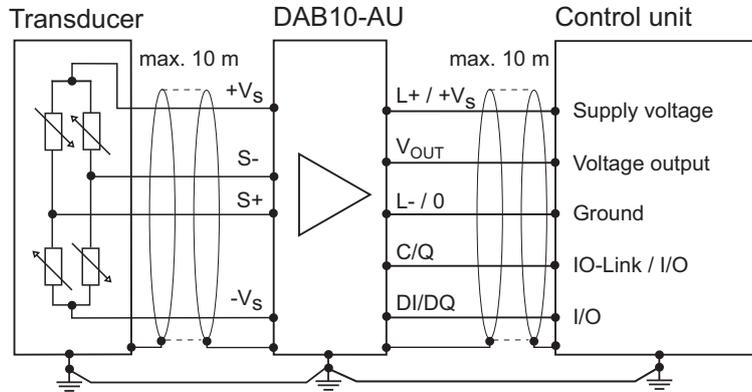
- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: -40 ... +85 °C
- Umgebungsluftfeuchte: 20 ... 85 %
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmässig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren.

5 Elektrische Installation

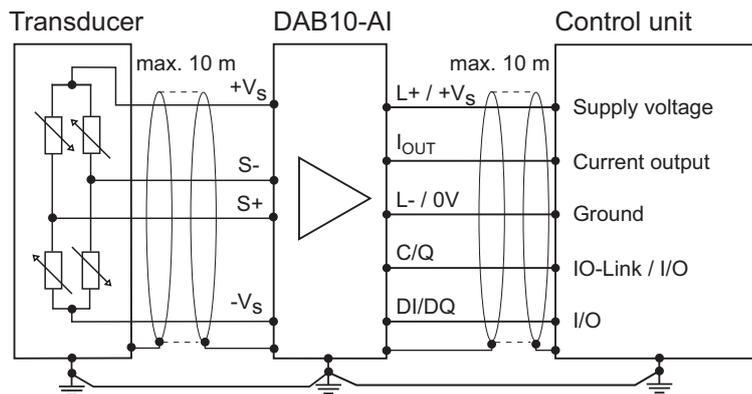
5.1 Anschlussbild

5.1.1 Anschlussbild Messverstärker DAB10

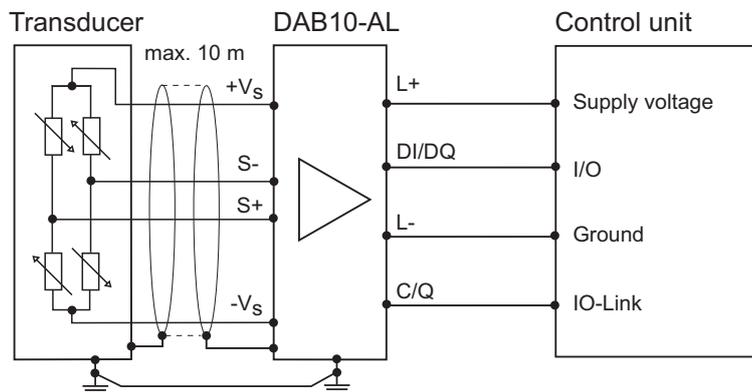
DAB10-AU



DAB10-AI



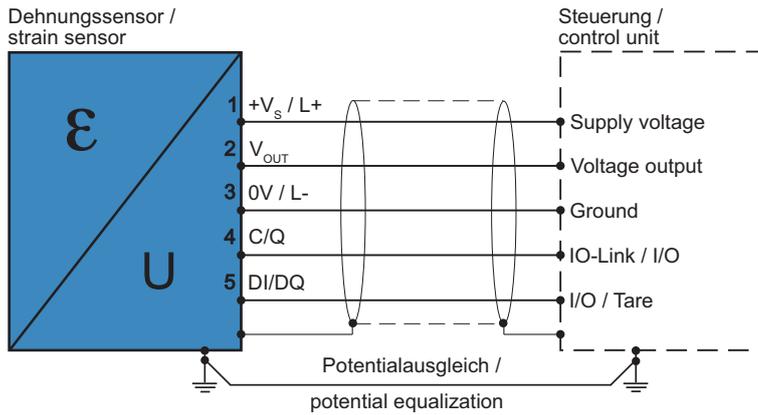
DAB10-AL



5.1.2 Anschlussbild Dehnungssensor DST53

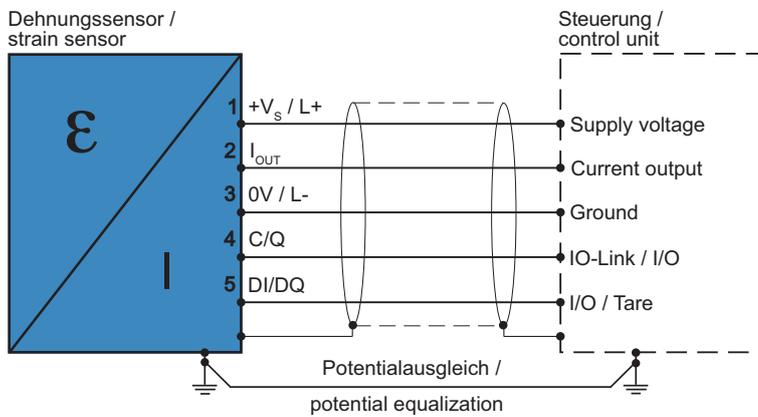
DST53-AxxxU

Dehnungssensor / strain sensor



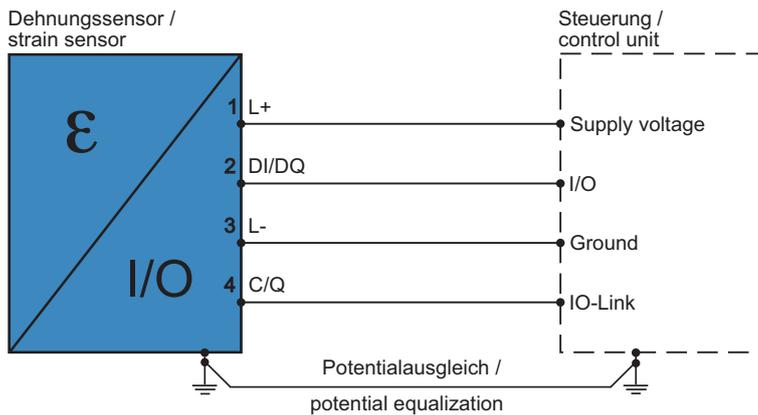
DST53-AxxxI

Dehnungssensor / strain sensor



DST53-AxxxL

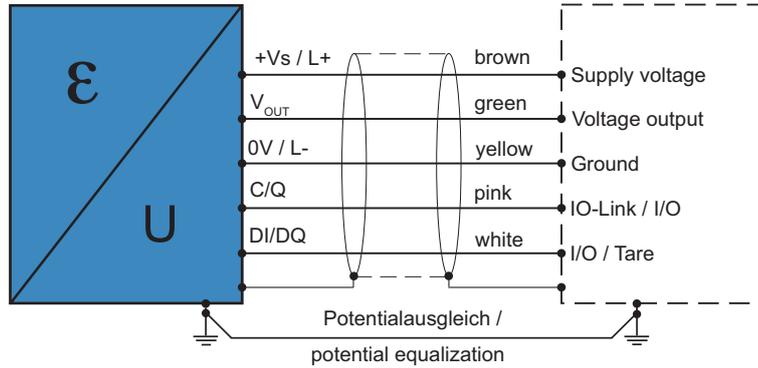
Dehnungssensor / strain sensor



5.1.3 Anschlussbild Dehnungssensor DST76

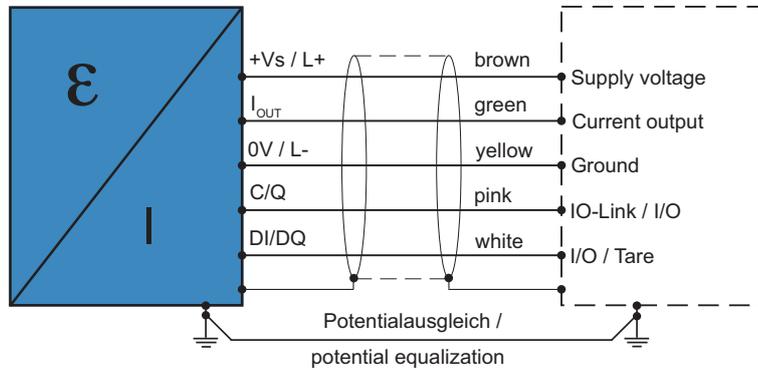
DST76-B500U

Dehnungssensor / strain sensor



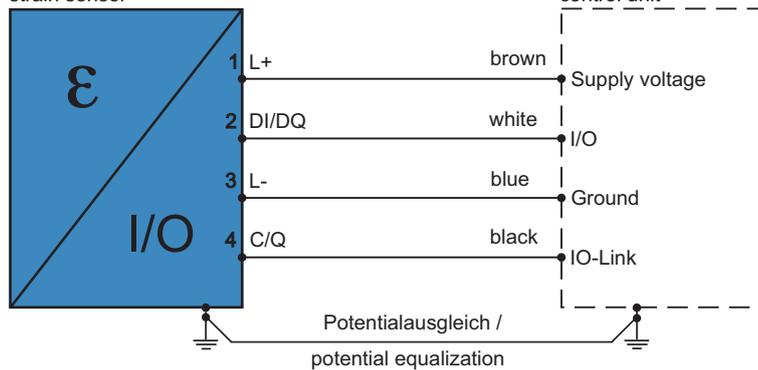
DST76-B500I

Dehnungssensor / strain sensor



DST76-B500L

Dehnungssensor / strain sensor

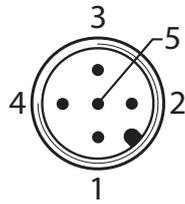


5.2 Stecker-/ Aderbelegung

5.2.1 Steckerbelegung Messverstärker DAB10

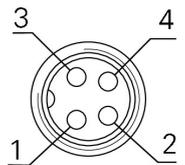
DAB10-AU

Control side



1	+Vs / L+
2	Vout
3	0 V / L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	DI/DQ (SIO2)

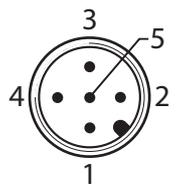
Sensor side



1	+Vs
2	Sig +
3	-Vs
4	Sig -

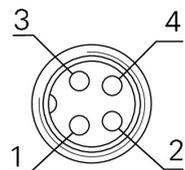
DAB10-AI

Control side



1	+Vs / L+
2	Iout
3	0 V / L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	DI/DQ (SIO2)

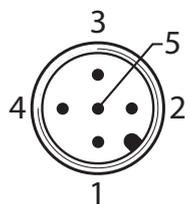
Sensor side



1	+Vs
2	Sig +
3	-Vs
4	Sig -

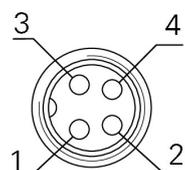
DAB10-AL

Control side



1	L+
2	DI/DQ (SIO2)
3	L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	n. c.

Sensor side

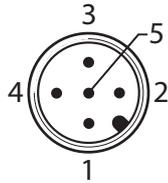


1	+Vs
2	Sig +
3	-Vs
4	Sig -

5.2.2

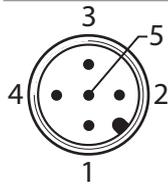
Steckerbelegung Dehnungssensor DST53

DST53-AxxxU



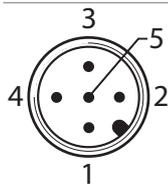
1	+Vs / L+
2	V _{OUT}
3	0V / L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	DI/DQ (SIO2)
Gehäuse	Schirm

DST53-AxxxI



1	+Vs / L+
2	I _{OUT}
3	0V / L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	DI/DQ (SIO2)
Gehäuse	Schirm

DST53-AxxxL



1	L+
2	DI/DQ (SIO2)
3	L-
4	C/Q (IO-Link / SIO1)
5	n. c.

5.2.3 Aderbelegung Dehnungssensor DST76**DST76-B500U**

brown	+Vs / L+
green	V _{OUT}
yellow	0V / L-
pink	C/Q (IO-Link / SIO1)
white	DI/DQ (SIO2)
Gehäuse	Schirm

DST76-B500I

brown	+Vs / L+
green	I _{OUT}
yellow	0V / L-
pink	C/Q (IO-Link / SIO1)
white	DI/DQ (SIO2)
Gehäuse	Schirm

DST76-B500L

brown	L+
white	DI/DQ (SIO2)
blue	L-
black	C/Q (IO-Link / SIO1)

6 Inbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme Messverstärker

Der Messverstärker-Eingang ist standardmässig auf 1 mV/V eingestellt und somit direkt an die Baumer Kraftsensoren angepasst. Sie können den Messverstärker per Plug & Play in Betrieb nehmen.

6.2 Inbetriebnahme Dehnungssensor

Der Sensor ist standardmässig auf Dehnung abgeglichen (gemäss des gewählten Messbereichs). Die Ausgabe des Signals (± 10 V, 4 ... 20 mA, IO-Link) erfolgt entsprechend der Nenndehnung des Sensors. Sie können den Sensor per Plug & Play in Betrieb nehmen. Um noch bessere Messergebnisse zu erreichen, haben Sie die Möglichkeit, den Sensor über die integrierte Verstärkerelektronik passend zur Anwendung über die IO-Link Schnittstelle zu parametrieren. Dazu wird der Sensor an einen IO-Link Master angeschlossen.

6.3 Werkseinstellungen

6.3.1 Werkseinstellungen Messverstärker DAB10

DAB10-AU

	Wert
Eingang (sensorseitig):	
Einheit Prozesswert:	mV/V
Nennkennwert Sensor:	1 mV/V
Offset:	0
Ausgang:	
Ausgangssignal (an V_{out}):	± 10 VDC
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset

DAB10-AI

	Wert
Eingang (sensorseitig):	
Einheit Prozesswert:	mV/V
Nennkennwert Sensor:	1 mV/V
Offset:	0
Ausgang:	
Ausgangssignal (an I_{out}):	4 ... 20 mA
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset

DAB10-AL

	Wert
Eingang (sensorseitig):	
Einheit Prozesswert:	mV/V
Nennkennwert Sensor:	1 mV/V
Offset:	0
Ausgang:	
Ausgangssignal (an C/Q):	mV/V
SIO1:	Inactive
SIO2:	Inactive

Auf dem IO-Link Kanal wird das Eingangssignal von 1 mV/V direkt unverarbeitet ausgegeben.

6.3.2 Werkseinstellungen Dehungssensor DST53**DST53-AxxxU**

Ausgangssignal (an V_{OUT}):	± 10 VDC
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset, tare

DST53-AxxxI

Ausgangssignal (an I_{OUT}):	12 mA ± 8
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset, tare

Im unbelasteten Zustand ist der Sensor auf 12 mA voreingestellt und kann somit Zug- und Druckbelastungen anzeigen. Das Ausgangssignal kann auf die Anwendung parametrierbar werden; z. B. 4 ... 20 mA auf Zug oder Druck.

DST53-AxxxL

Ausgangssignal (an C/Q):	$\mu\text{m/m}$
SIO1:	Inactive
SIO2:	Inactive

6.3.3 Werkseinstellungen Dehnungssensor DST76**DST76-B500U**

Ausgangssignal (an V_{OUT}):	± 10 VDC
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset, tare

DST76-B500I

Ausgangssignal (an I_{OUT}):	12 mA ± 8
SIO1:	Inactive
SIO2:	Teach-In Offset, tare

Im unbelasteten Zustand ist der Sensor auf 12 mA voreingestellt und kann somit Zug- und Druckbelastungen anzeigen. Das Ausgangssignal kann auf die Anwendung parametrierbar werden; z. B. 4 ... 20 mA auf Zug oder Druck.

DST76-B500L

Ausgangssignal (an C/Q):	$\mu\text{m/m}$
SIO1:	Inactive
SIO2:	Inactive

6.4 Parametrierung der Verstärkerelektronik



INFO

Für die Parametrierung benötigen Sie einen USB IO-Link Master, die *Baumer Sensor Suite* (Parametriersoftware) sowie die IODD des Sensors. Die *Baumer Sensor Suite* und die IODD finden Sie als Download unter www.baumer.com.

Für die Anpassung des Sensors an ihre Anwendung stehen Ihnen folgende Parametriermöglichkeiten zur Verfügung (Parametrierung erfolgt über IO-Link):

- Sensoreinstellung:
 - Einheit des Prozesswerts
 - Nominaler Messbereich
 - Nennkennwert
 - Offset
- Signalverarbeitung:
 - Filterfunktion
- Analogausgang (nur bei xxI & xxU):
 - Signalauswahl für Analogausgang
 - Skalierung des Analogausgangs
 - Parametrierung des Signalbereichs
 - Parametrierung des Alarmsignals
- SIO1/2:
 - Funktionsauswahl für SIO1/2
 - Eingangsverzögerung für SIO1/2
- IO-Link Kommunikation (zyklische Daten)
 - Signalauswahl
- SSC1/SSC2:
 - Modus (Single Point / Window / Two Point)
 - Hysterese
 - Antwortverzögerung
 - Pulsdauer

7 Funktionen

Mit Hilfe der *Baumer Sensor Suite* haben Sie unter den folgenden 4 Registern Zugriff auf alle Funktionen der Verstärkerelektronik:

- Process Data
- Observation
- Parameter
- Diagnosis

Sehen Sie dazu auch

 [Process Data \[▶ 23\]](#)

 [Observation \[▶ 25\]](#)

 [Parameter \[▶ 28\]](#)

 [Diagnosis \[▶ 49\]](#)

7.1 Process Data

Im Register *Process Data* werden der Prozesswert sowie die einzelnen Status Bits ausgegeben.

7.1.1 Prozesswert Process Data In (PDI)

Hier wird der zyklische Prozesswert ausgegeben. Unter **Parameter | MDC Selection Source** wählen Sie aus, was hier über die IO-Link Kommunikation (zyklisch) ausgegeben werden soll. Es steht folgende Auswahl zur Verfügung:

- Prozesswert
- Min. Prozesswert
- Max. Prozesswert
- Peak Peak Prozesswert (Delta zwischen min. und max. Prozesswert)
- Sample and Hold-Prozesswert
- Sample and Hold-Prozesswert (Delta)



INFO

Der zyklische Prozesswert wird grundsätzlich als Int32 übertragen. Zur Vereinfachung werden deshalb auch alle prozesswertbezogenen azyklischen Parameter/Werte als int32 übertragen. Der Skalierungsexponent -5 wird in der IODD abgebildet, jedoch nicht von allen Mastern angewendet. Somit erfolgt die Darstellung je nach Master als Int32 oder als Int32 skaliert mit 10^{-5} .

Der Prozesswert wird in derjenigen Einheit übertragen, die in der Eingangsskalierung parametrisiert worden ist (N, $\mu\text{m}/\text{m}$, kg, t). Unabhängig von der Einheit wird der Prozesswert immer mit dem identischen Exponenten ausgegeben:

- *MDC Descriptor.Scale Exponent* = -5

Dadurch können Prozesswerte von bis zu ± 20000 übertragen werden. Der im Verstärker darstellbare Prozesswert ist jeweils das doppelte des eingestellten nominalen Messbereich des Sensors:

- $2 \times$ Parameter *Nominal Process Value*

Bei sehr kleinen Nominalwerten wird die Auflösung zunehmend abgeschnitten. Allerdings kann dann auch eine andere Einheit gewählt werden, die besser zum fixen Exponenten passt (z. B. 100 N statt 0,1 kN).

Nominalwert	Auflösung		Anzeigebereich
	als Wert	in %FS in Bit	
0,01	0,0001	0,1 % 10,0	-0,0200 ... 0,0200
0,1	0,0001	0,01 % 13,3	-0,20000 ... 0,20000
1,0	0,0001	0,001 % 16,6	-2,00000 ... 2,00000
10	0,0001	0,0001 % 19,9	-20,00000 ... 20,00000
...
10000	0,0001		-20000,00000 ... 20000,00000

7.1.2 Status Bits Process Data In (PDI)

Folgende Bits werden ausgegeben:

Status Bit	Beschreibung
Bit 0: SSC1	<ul style="list-style-type: none"> Schaltzustand von SSC1
Bit 1: SSC2	<ul style="list-style-type: none"> Schaltzustand von SSC2
Bit 2: Quality	<ul style="list-style-type: none"> Eine interne Grösse liegt nicht im optimalen Bereich und ggf. nahe der Funktionsgrenze. Die ausgegebenen Prozesswerte sind weiterhin gültig. Die genauere Ursache können Sie über <i>IO-Link Device Status</i> auslesen.
Bit 3: Alarm	<ul style="list-style-type: none"> Die ausgegebenen Prozesswerte sind ungültig. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Das Eingangssignal liegt ausserhalb des messbaren Bereichs Interner Signalüberlauf Hardware- oder Systemfehler Die genauere Ursache können Sie über <i>IO-Link Device Status</i> auslesen.

7.1.3 Status Bits Process Data Out (PDO)

Folgende Bits werden ausgegeben:

Status Bit	Beschreibung
Bit 2: S&H Trigger	<ul style="list-style-type: none"> Triggersignal für die Sample and Hold-Funktionen (flankengetriggert). Flankengetriggert bedeutet, dass der Sample and Hold den Prozesswert speichert, wenn das Bit bei der letzten Übertragung auf 0 und bei der neusten Übertragung auf 1 steht.
Bit 3: Teach-in Offset / Tare	<ul style="list-style-type: none"> Löst einen Offset-Teach (<i>Teach-in Offset</i>) aus. Die Funktion ist aktiv, solange das Bit gesetzt ist.
Bit 4: Memory Reset	<ul style="list-style-type: none"> Triggersignal für das Zurücksetzen der Speicherfunktionen: Max., min. bzw. Peak Peak Prozesswert (flankengetriggert).
Bit 5: Teach-in Sensitivity	<ul style="list-style-type: none"> Löst einen Kennwert-Teach aus (<i>Teach-In Sensitivity</i>). Die Funktion ist aktiv, solange das Bit gesetzt ist. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Parameter <i>Teach-in.Sensitivty Enable</i> auf <code>Enable</code> gesetzt ist. Wenn nicht, wird dieses Bit nicht ausgewertet.

7.2 Observation

Im Register *Observation* werden neben dem verarbeiteten Prozesswert zusätzlich Spitzenwerte und Sample and Hold-Prozesswerte ausgegeben.



INFO

Zurücksetzen von Memory Values und Sample and Hold

Memory Values und Sample and Hold können jeweils über die zyklischen Daten oder über einen der beiden I/O Pins zurückgesetzt werden. Der Spitzenwertspeicher wird über das Signal *Memory Reset*, Sample and Hold wird über das Signal *Sample and Hold-Trigger* zurückgesetzt.

IO-Link Parameter: Spitzenwertspeicher und Sample and Hold (Measured Values)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Process Value.Processed</i>	Ausgabe des aktuellen Prozesswerts (verarbeitet).
<i>Process Value.Minimum</i>	Ausgabe des min. Prozesswerts seit dem letzten Memory Reset.
<i>Process Value.Maximum</i>	Ausgabe des max. Prozesswerts seit dem letzten Memory Reset.
<i>Process Value.Peak Peak</i>	Ausgabe des Peak Peak Prozesswerts (Delta zwischen min. und max. Prozesswert) seit dem letzten Memory Reset.
<i>Process Value.Sample and Hold</i>	Ausgabe des beim letzten S&H-Trigger gehaltenen Prozesswert.
<i>Process Value.Sample and Hold Delta</i>	Ausgabe der Differenz zwischen dem beim letzten S&H-Trigger gehaltenen Prozesswert und dem aktuellen Prozesswert.

7.2.1 Spitzenwertspeicher (Memory Values)

Mit den Memory Values werden folgende Werte festgehalten:

- Min. gemessener Prozesswert seit dem letzten Memory Reset
- Max. gemessener Prozesswert seit dem letzten Memory Reset
- Peak Peak Prozesswert (Delta zwischen min. und max. Prozesswert)

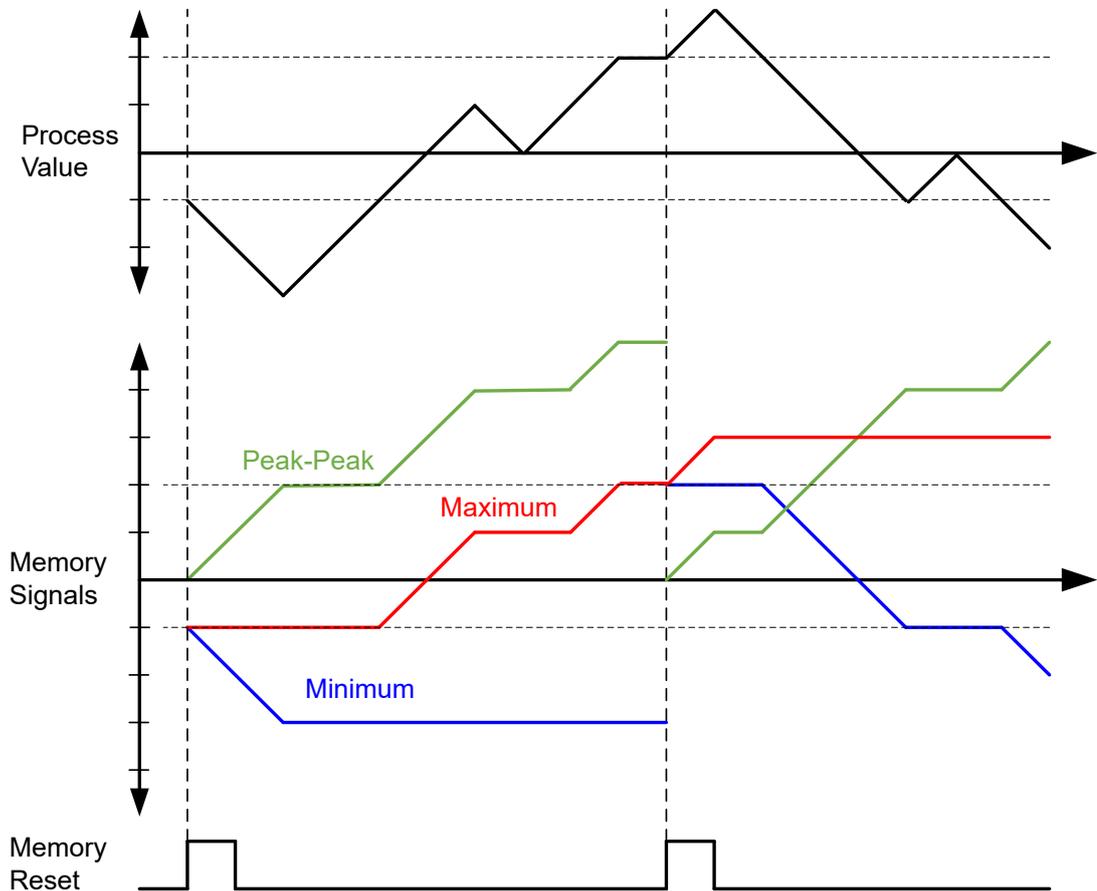


Abb. 2: Spitzenwertspeicher

Die Ausgabe der Spitzenwerte erfolgt über die zyklischen Prozessdaten und/oder über den Analogausgang (Letzteres nur bei Produktvarianten xxI und xxU). Zusätzlich können alle Speicherwerte azyklisch über IO-Link ausgelesen werden.

7.2.2 Sample and Hold

Im Sample and Hold (S&H) werden folgende Werte festgehalten:

- Beim letzten Sample and Hold-Trigger gehaltenen Prozesswert.
- Differenz zwischen dem beim letzten Sample and Hold-Trigger gehaltenen und dem aktuellen Prozesswert.

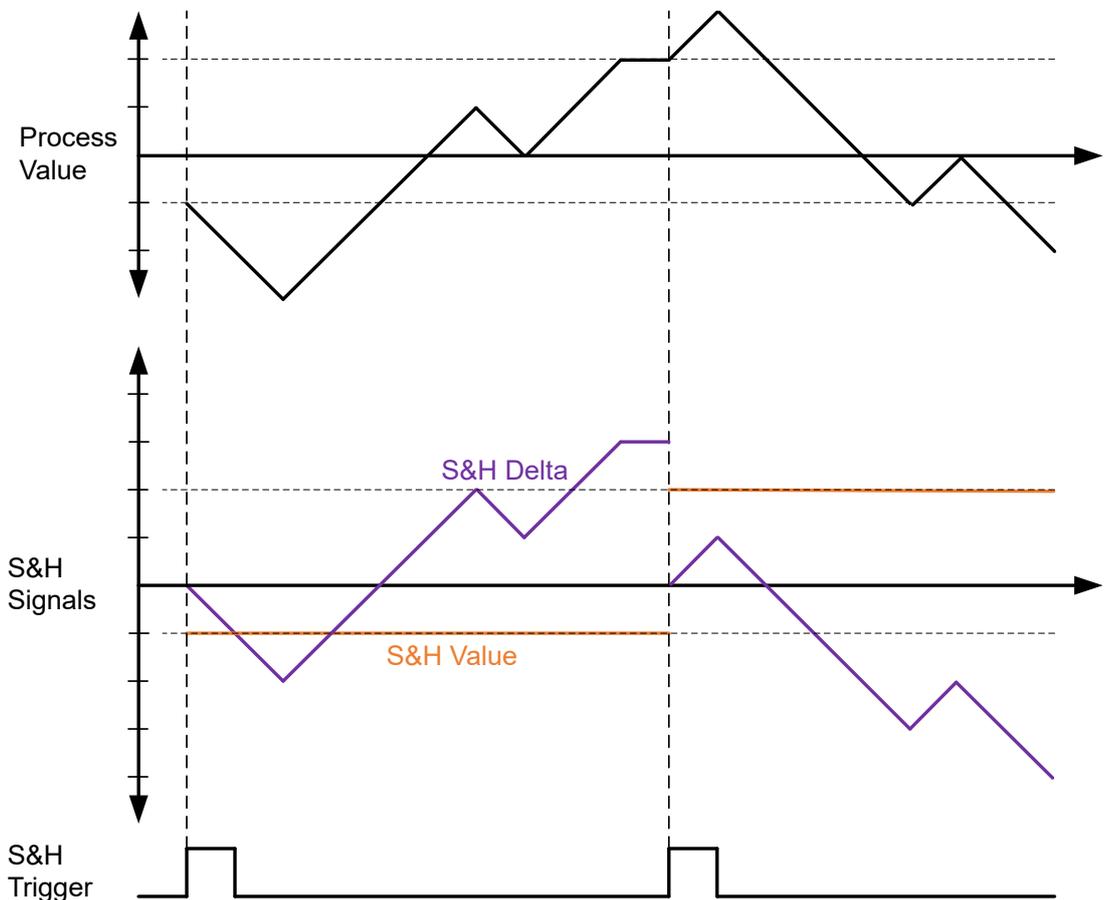


Abb. 3: Sample and Hold

Die Ausgabe der Werte erfolgt über die zyklischen Prozessdaten und/oder über den Analogausgang (Letzteres nur bei Produktvarianten xxI und xxU). Zusätzlich können alle Speicherwerte azyklisch über IO-Link ausgelesen werden.

7.3 Parameter

Im Register *Parameter* können Sie diverse Eigenschaften des Sensors einstellen.

7.3.1 Parametrierung der Sensoreigenschaften

Mit der Parametrierung der Eigenschaften des Sensors definieren Sie die Umrechnung des Eingangssignals (mV/V) in den Prozesswert (N, kN, $\mu\text{m/m}$, ...). Für die Einstellung der Parameter haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- Manuelle Parametrierung der Sensoreigenschaften (Teach-In by Value): Eingabe der Parameter direkt über IO-Link
- Einlernen der Parameter über Teachvorgang
 - Offset-Teach (Teach-In Offset/Taring)
 - Kennwert-Teach (Teach-In Sensitivity)

7.3.1.1 Parametrierbare Sensoreigenschaften

Generell können Sie für den Sensors die folgenden Eigenschaften an der Verstärkerelektronik parametrieren:

- Einheit des Prozesswertes (*Process Value Unit*)
- Nominaler Messbereich des Prozesswertes (*Nominal Process Value*)
- Nennkennwert des Sensors in mV/V (*Nominal Sensitivity*)
- Eingangssignal in mV/V, bei dem ein Prozesswert von 0 ausgegeben werden soll (*Offset*)

Beispiel: Umrechnung Eingangssignal in Prozesswert

Der Sensor ist mit folgenden Sensoreigenschaften parametriert:

- *Process Value Unit* = N
- *Nominal Process Value* = 1000 N
- *Nominal Sensitivity* = 1 mV/V
- *Offset* = 0,2 mV/V

Daraus ergibt sich, dass der Prozesswert gemäss folgendem Diagramm umgerechnet wird:

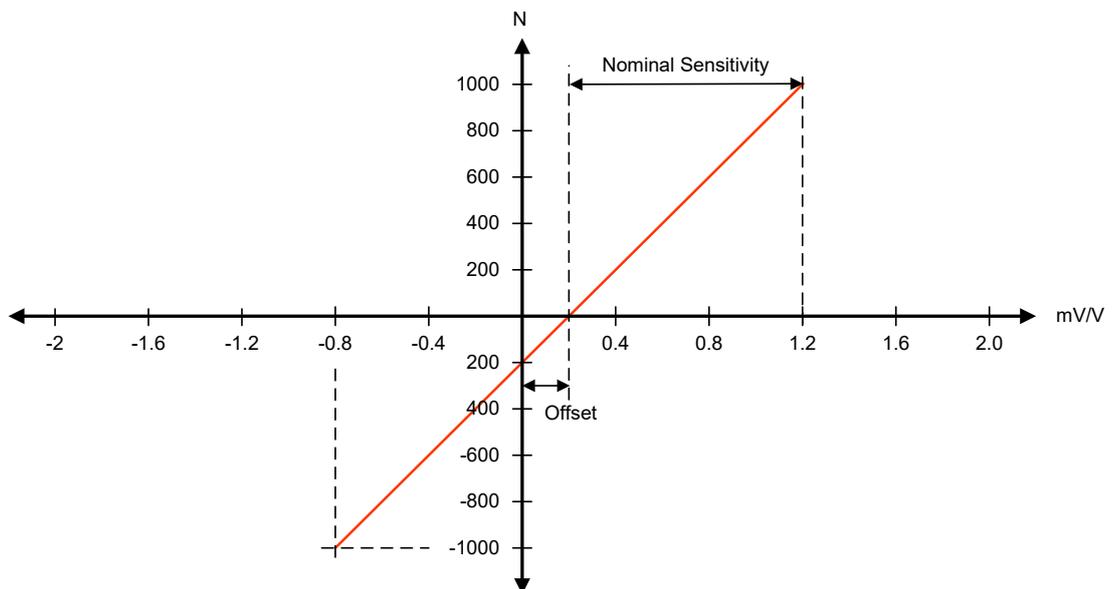


Abb. 4: Eingangssignal in Prozesswert umrechnen

HINWEIS

Auswertbarer Messbereich begrenzt

Der auswertbare Messbereich ist begrenzt auf das Doppelte des eingestellten Parameters *Nominal Process Value* (in positiver und negativer Signalrichtung). Beispiel:

Nominal Process Value: 1000 N

Bereich Eingangssignal: -0,8 ... 1,2 mV/V (Nominal)

Auswertbarer Messbereich: $\pm(2 \times 1000 \text{ N}) = \pm 2000 \text{ N}$

Das entspricht: $0,2 \pm (2 \times 1 \text{ mV/V}) = -1,8 \dots 2,2 \text{ mV/V}$

Also: Prozesswerte kleiner als -2000 N oder grösser als +2000 N werden nicht angezeigt (siehe *Diagnosis | Device Status*).

7.3.1.2 Manuelle Parametrierung der Sensoreigenschaften (Teach-In by Value)

Mit der Funktion *Teach-In by Value* geben Sie die Eigenschaften des Sensors direkt als Werte über IO-Link ein.

Beispiel

Eigenschaften des Sensors:

- Nominaler Prozesswert: 1000 N
- Nennkennwert: 1,511 mV/V
- Nullpunkt: Ist nicht genau angeben, sondern liegt in einem gewissen spezifizierten Band.

Parametrieren Sie die Verstärkerelektronik wie folgt:

- *Process Value Unit* = N
- *Nominal Process Value* = 1000 N
- *Nominal Sensitivity* = 1,511 mV/V
- *Offset* = zunächst 0, kann über *Teach-In Offset* eingestellt werden

IO-Link Parameter: Manuelle Parametrierung (Customer Sensor Adjustment)

Parameter-Name	Beschreibung
<i>Customer Sensor Adjustment.Process Value Unit</i>	Einheit des Prozesswertes eingeben, die mit dem Sensor gemessen wird.
<i>Customer Sensor Adjustment.Nominal Process Value</i>	Nominalen Prozesswert eingeben (in der für den Prozesswert definierten Einheit).
<i>Customer Sensor Adjustment.Nominal Sensitivity</i>	Nennkennwert des Sensors eingeben (in mV/V).
<i>Customer Sensor Adjustment.Offset</i>	Eingangssignal eingeben, bei dem ein Prozesswert von 0 ausgegeben wird (in mV/V).

7.3.1.3 Einlernen der Sensoreigenschaften über Teachvorgang

Neben der manuellen Parametrierung der Sensoreigenschaften können Sie die Parametrierung auch über einen Teachvorgang durchführen:

- Offset-Teach (*Teach-In Offset/Taring*)
- Kennwert-Teach (*Teach-In Sensitivity*)

Während des Teachvorgangs legt die Verstärkerelektronik den Filter *Moving Average* über das Eingangssignal. Der Filter erhöht die Genauigkeit für das Messen des Eingangssignals.

7.3.1.3.1 Offset-Teach (Teach-In Offset/Taring)

Mit der Funktion *Teach-In Offset/Taring* tarieren Sie den Sensor. Führen Sie den Offset-Teach nach der Montage und optimalerweise nach mehreren Zyklen auf Volllast durch. Für den Offset-Teach stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Über IO-Link (zyklische Daten)
- Über einen der beiden I/O Pins. In den Werkseinstellungen ist SIO2 (Anschluss DQ/DI) mit dieser Funktion belegt.

Beispiel 1: Offset-Teach ohne Vorlast

Eigenschaften des Sensors:

- Nominaler Prozesswert: 1000 N
- Kennwert: 1,511 mV/V
- Ausgangssignal im unbelasteten Zustand: 0,2 mV/V

Geben Sie unter **Parameter | Customer Sensor Adjustment** den nominalen Prozesswert und den Kennwert ein. Durch Aktivierung des *Teach-In Offset* unter **Process Data | PDO** wird der Offset-Teach durchgeführt. Anschliessend erscheint unter **Parameter | Offset** der Wert 0,2.

Beispiel 2: Offset-Teach mit Vorlast

Eigenschaften des Sensors:

- Nominaler Prozesswert: 1000 N
- Kennwert: 1,511 mV/V
- Vorlast (Sensor im belasteten Zustand): 200 N
- Ausgangssignal mit Vorlast: 0,502 mV/V

Geben Sie unter **Parameter | Customer Sensor Adjustment** den nominalen Prozesswert und den Kennwert ein. Geben Sie nun im Parameter *Teach-in.Offset Process Value* die Vorlast 200 N ein. Die 200 N ergeben bei obigem Kennwert ein Signal von 0,302 mV/V. Zieht man diesen Wert von 0,502 mV/V ab, ergibt sich der eigentliche Offset von 0,2 mV/V unbelastet. Durch Aktivierung des *Teach-In Offset* unter **Process Data | PDO** wird der Offset-Teach durchgeführt. Anschliessend erscheint unter **Parameter | Offset** der Wert 0,2.

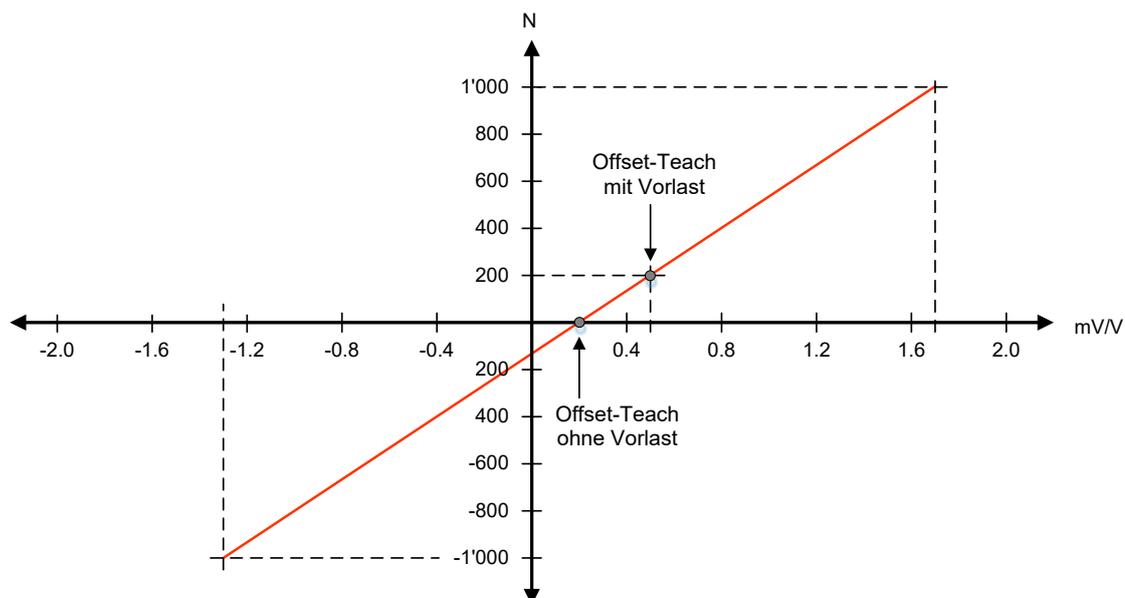


Abb. 5: Offset-Teach (mit und ohne Vorlast)

IO-Link Parameter: Offset-Teach (Teach-in Offset/Taring)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Teach-in.Offset Process Value</i>	Prozesswert, bei dem das aktuelle Eingangssignal diesem Prozesswert entspricht. Der Einlernversatz wirkt sich nur auf den Registerversatz aus und verändert das Empfindlichkeitsregister nicht.

7.3.1.3.2 Kennwert-Teach (Teach-In Sensitivity)

Beim Kennwert-Teach wird die Empfindlichkeit so eingestellt, dass das aktuelle Eingangssignal (mV/V) diesem Prozesswert entspricht, ohne den zuvor eingelernten Offset zu verändern. Das Empfindlichkeits- und das Offsetregister werden beeinflusst.

Voraussetzung:

⇒ Sie haben vor dem Kennwert-Teach einen Offset-Teach durchgeführt. Der eingelernte Offset wird durch den Kennwert-Teach nicht beeinflusst und dient als erster Referenzpunkt.

Vorgehen:

- a) Aktivieren Sie die Funktion Kennwert-Teach über den Parameter *Teach-in.Sensitivity Enable*.
- b) Führen Sie den Kennwert-Teach durch.
 - ✓ Der Parameter *Customer Sensor Adjustment.Nominal Sensitivity* wird so gesetzt, dass beim anliegenden Eingangssignal (mV/V) derjenige Prozesswert ausgegeben wird, der im Parameter *Teach-in.Sensitivity Process Value* vorgegeben wird. Der Offset wird nicht verändert.
- c) Deaktivieren Sie die Funktion über den Parameter *Teach-in.Sensitivity Enable* (somit vermeiden Sie, dass der Kennwert überschrieben wird).

Beispiel

Ein Dehnungssensor wird an den Ständer einer Presse montiert. Der Dehnungssensor hat ab Werk die folgenden Eigenschaften:

- 500 µm/m
- Kennwert: 1 mV/V
- Ausgegebenener Prozesswert, wenn keine Presskraft anliegt: 100 µm/m (= 0,2 mV/V)
- Ausgegebenener Prozesswert, wenn eine Presskraft von 50 kN anliegt: 300 µm/m (= 1 mV/V)

Geben Sie vor dem Offset- und Kennwert-Teach über IO-Link folgende Parameter ein:

- *Customer Sensor Adjustment.Process Value Unit* = kN (es soll die Presskraft gemessen werden)
- *Customer Sensor Adjustment.Nominal Process Value* = 100 (maximal zu messende Kraft)
- *Teach-in.Offset Process Value* = 0
- *Teach-in.Sensitivity Process Value* = 50 kN

Parameter:

	vor Offset-Teach	nach Offset-Teach	nach Kennwert-Teach
<i>Process Value Unit</i>	kN	kN	kN
<i>Nominal Process Value</i>	100	100	100
<i>Nominal Sensitivity</i>	1 (Werkseinstellung)	1 (Werkseinstellung)	1,6
<i>Offset</i>	0 (Werkseinstellung)	0,2	0,2

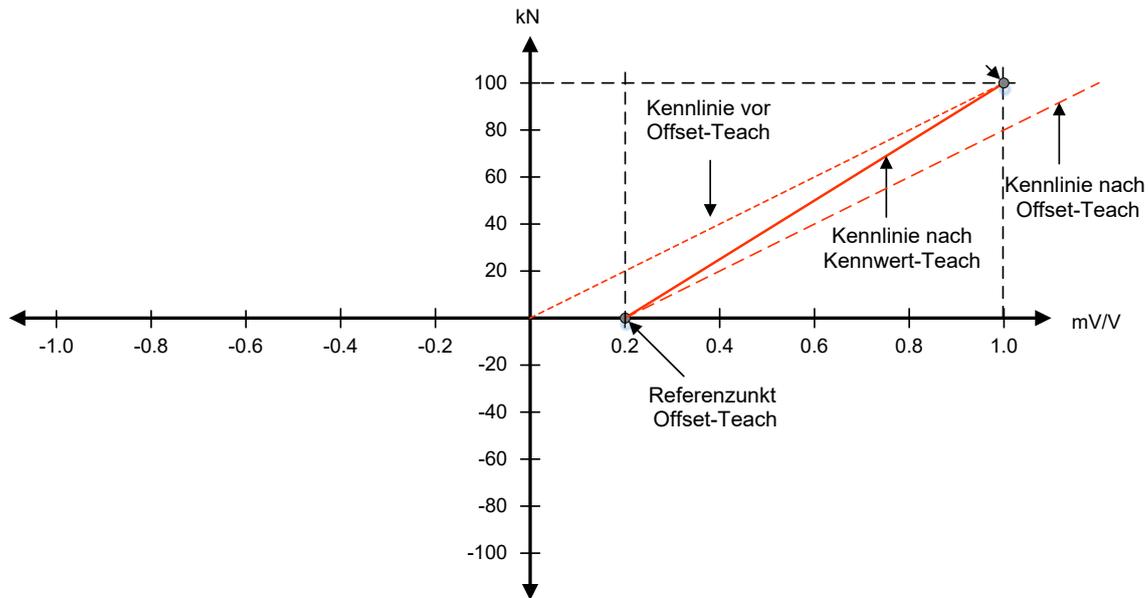


Abb. 6: Kennwert-Teach

IO-Link Parameter: Kennwert-Teach (Teach-in Sensitivity)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Teach-in.Sensitivity Process Value</i>	Kennwert-Teach
<i>Teach-in.Sensitivity Enable</i>	Kennwert-Teach aktivieren/deaktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Deaktivieren ■ 1: Aktivieren

7.3.1.3.3 Filter Moving Average für Offset- und Kennwert-Teach

Der Filter *Moving Average* liegt während des Offset- und Kennwert-Teach über dem Eingangssignal, um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Der Filter glättet dabei den Signalverlauf mit Hilfe einer Durchschnittsberechnung einer festgelegten Anzahl von Messwerten pro Filterintervall. Die Anzahl der Messwerte pro Filterintervall wählen Sie über IO-Link aus.

IO-Link Parameter: Filter Moving Average (Moving Average Filter)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Teach-in.Moving Average Filter</i>	Anzahl der Messwerte pro Filterintervall des Filters <i>Moving Average</i> wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Deaktiviert ■ 1: 2 Messwerte/Filterintervall (0,25 ms) ■ 2: 4 (0,5 ms) ■ 3: 8 (1 ms) ■ 4: 16 (2 ms) ■ 5: 32 (4 ms) ■ 6: 64 (8 ms) ■ 7: 128 (16 ms)

7.3.2 Tiefpassfilter (IIR-Filter)

Sie haben die Möglichkeit, das Eingangssignal über einen Tiefpassfilter (infinite impulse response filter, IIR-Filter) laufen zu lassen (optional). Der Tiefpassfilter empfiehlt sich in folgenden Fällen:

- Erhöhung der effektiven Auflösung, indem das Rauschen reduziert wird.
- Bandbegrenzung, wenn das Ausgangssignal für weitere Signalverarbeitung verwendet wird, die langsamer abtastet.

IO-Link Parameter: Tiefpassfilter (Input Low Pass Filter)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Input Low Pass Filter.Enable</i>	Tiefpassfilter aktivieren/deaktivieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: deaktivieren ■ 1: aktivieren
<i>Input Low Pass Filter.Frequency</i>	Grenzfrequenz des Tiefpassfilters wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: 1 kHz ■ 1: 500 Hz ■ 2: 200 Hz ■ 3: 100 Hz ■ 4: 50 Hz ■ 5: 10 Hz ■ 6: 10 Hz ■ 7: 5 Hz ■ 8: 2 Hz ■ 9: 1 Hz

7.3.3 Parametrierung des Analogausgangs (nur bei Produktvarianten xxI und xxU)

Über die Parametrierung des Analogausgangs können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Auswahl des Ausgangssignals (*Signal Selection*)
- Skalierung des Analogausgangs (*Signal Adjustment*)
- Parametrierung des Signalbereichs des Analogausgangs (*Signal Limits*): 2-Punkt-Abgleich von Prozesswert und Analogsignal
- Parametrierung des Alarmsignals (*Signal Alarm*)

7.3.3.1 Auswahl des Ausgangssignals (Signal Selection)

Über die Funktion *Signal Selection* definieren Sie das Signal, das am Analogausgang ausgegeben werden soll. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- Alarmsignal
- Eingangssignal (unverarbeiteter Prozesswert) mit einer Abtastrate von 8 kS/s
- Zusatzfunktionen mit 2 kS/s:
 - Prozesswert (verarbeitet)
 - Min. Prozesswert
 - Max. Prozesswert
 - Peak Peak Prozesswert (Delta zwischen min. und max. Prozesswert)
 - Sample & Hold

IO-Link Parameter: Signalauswahl Analogausgang (Signal Selection)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Analog Output.Source</i>	Quelle des Prozesswertes wählen, der als analoges Ausgangssignal angezeigt wird: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Disabled (Analog Output Alarm) ■ 1: Current Process Value (8 kS/s) ■ 3: Minimum Process Value (2 kS/s) ■ 4: Maximum Process Value (2 kS/s) ■ 5: Peak Peak Process Value (2 kS/s) ■ 6: Sample and Hold Process Value (2 kS/s) ■ 7: Sample and Hold Delta Process Value (2kS/s)

7.3.3.2 Skalierung des Analogausgangs (Signal Adjustment)

Über die Skalierung des Analogausgangs haben Sie die Möglichkeit, nur einen Teilbereich des Sensorsignals auf dem Analogausgang abzubilden.

Die Skalierung erfolgt mittels 2 Referenzpunkten im Block *Signal Adjustment*. Dabei wird für jeden der 2 Referenzpunkte dasjenige Signal definiert, das bei dem jeweiligen Prozesswert am Analogausgang ausgegeben werden soll (unabhängig vom nominalen Prozesswert des Sensors).

IO-Link Parameter: Skalierung des Analogausgangs (Signal Adjustment)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Analog Output.Process Value 1</i>	Prozesswert von Einstellpunkt 1
<i>Analog Output.Analog Signal 1</i>	Analoges Ausgangssignal bei Einstellpunkt 1
<i>Analog Output.Process Value 2</i>	Prozesswert von Einstellpunkt 2
<i>Analog Output.Analog Signal 2</i>	Analoges Ausgangssignal bei Einstellpunkt 2

7.3.3.3 Parametrierung des Signalbereichs des Analogausgangs (Signal Limits)

Über die Parametrierung des Signalbereichs begrenzen Sie den Signalbereich des Analogausgangs (der Signalbereich gilt nicht für das Alarmsignal). Mögliche Zwecke der Funktion:

- Nur positive Spannungen ausgeben
- Spannungsbereich auf 5 V limitieren
- 0 V als mögliches Signal ausschliessen

Beachten Sie, dass der Ausgabebereich grösser als der Messbereich ist, sodass das Signal nicht aus dem Ausgabebereich fällt (z. B. durch einen Temperaturdrift).

IO-Link Parameter: Parametrierung Signalbereich Analogausgang (Signal Limits)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Analog Output.Minimum</i>	Minimales analoges Ausgangssignal
<i>Analog Output.Maximum</i>	Maximales analoges Ausgangssignal

7.3.3.4 Parametrierung des Alarmsignals (Signal Alarm)

Über die Parametrierung des Alarmsignals geben Sie den Wert an, bei dem die Verstärkerelektronik das Alarmsignal (kein gültiges Signal) am Analogausgang ausgeben soll. Damit können folgende Fälle erkannt werden:

- Auszugebender Analogwert ist ausserhalb des parametrierten Signalbereichs
- Interner Signalüberlauf
- Hardware- oder Systemfehler



INFO

Im Register *Diagnosis | Device Status* wird die Ursache des Alarmzustandes angezeigt.

IO-Link Parameter: Parametrierung Alarmsignal (Signal Alarm)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Analog Output.Alarm</i>	Level des Analogsignals, wenn kein gültiger Messwert ausgegeben werden kann.

7.3.3.5 Beispiel: Parametrierung des Analogausgangs

Eigenschaften des Sensors:

- Nominaler Prozesswert des Sensors: 1000 N

Aufgabenstellung:

- Der Kraftsensor soll nur innerhalb des Kraftbereichs von 0 ... 600 N messen.
- Bei 0 N soll 2 V ausgegeben werden.
- Bei 600 N soll 8 V ausgegeben werden.
- Um einen Kabelbruch zu erkennen, soll 0 V nicht ausgegeben werden. Deshalb wird der Ausgabebereich auf 1 ... 9 V begrenzt.
- Im Fehlerfall soll -2 V ausgegeben werden.

Parametrieren Sie die Verstärkerelektronik wie folgt:

- *Analog Output.Process Value 1* = 0 N
- *Analog Output.Analog Signal 1* = 2 V
- *Analog Output.Process Value 2* = 600 N
- *Analog Output.Analog Signal 2* = 8 V
- *Analog Output.Minimum* = 1 V
- *Analog Output.Maximum* = 9 V
- *Analog Output.Analog Value* = -2 V

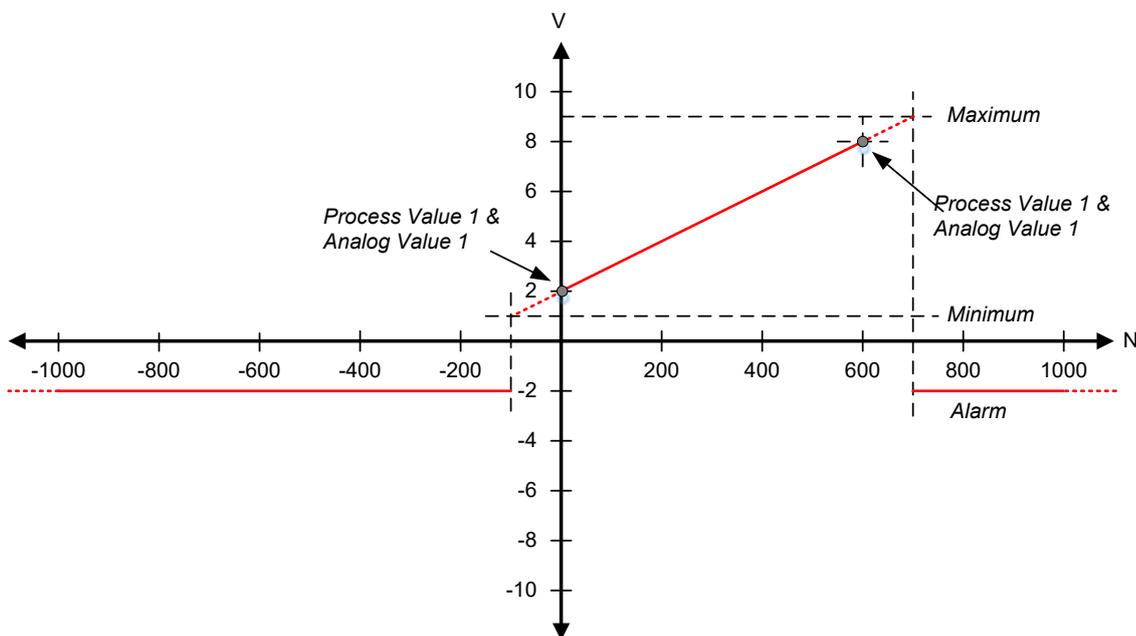


Abb. 7: Parametrierung des Analogausgangs (Beispiel)

7.3.4 Parametrierung SIO1/2



INFO

In der IO-Link Umgebung wird die Signalbezeichnungen aus Sicht des IO-Link Masters beschrieben. Das heisst: Der Eingang am Sensor heisst *DO*, da *DO* ein Ausgang am IO-Link Master ist. Umgekehrt ist *DI* ein Eingang am IO-Link Master und ein Ausgang am Sensor.

Für den SIOx Modus können Sie im Parameter *Settings.SIOx Function Select* folgende Funktionen wählen:

- DI (Digital Input):
 - Zustand von SSC1
 - Zustand von SSC2
 - Quality Bit
 - Alarm Bit
- DO (Digital Output):
 - High-Zustand: Teach-in Offset/Tare aktiv
 - Positive Flanke: Reset der Speicherfunktionen
 - Positive Flanke: Trigger des Sample and Hold
 - High-Zustand: Teach-in Sensitivity aktiv

Je nach gewählter Funktion ist der SIO als Eingang oder als Ausgang geschaltet.

Die ausgewählten Funktionen sind ebenfalls über die zyklischen Daten PDI und PDO verfügbar. Die DO bzw. PDO Funktionen werden intern *OR*-verschaltet. Das heisst, dass das intern verarbeitete Signal der einzelnen Funktionen *high* ist, wenn entweder PDO, SIO1 oder SIO2 auf *high* steht.

Eingangsverzögerung

Sie können pro SIO für ein Eingangssignal (DO) eine Eingangsverzögerung einstellen (*Settings.SIOx Input Delay*). Eingangsverzögerung bedeutet, dass ein externes Signal von der Verstärkerelektronik erkannt und übernommen wird, wenn das Eingangssignal über die als Eingangsverzögerung eingestellte Zeit dauerhaft auf einem neuen Zustand ist.

Beispiel:

- *Settings.SIO1 Input Delay* = 3 ms

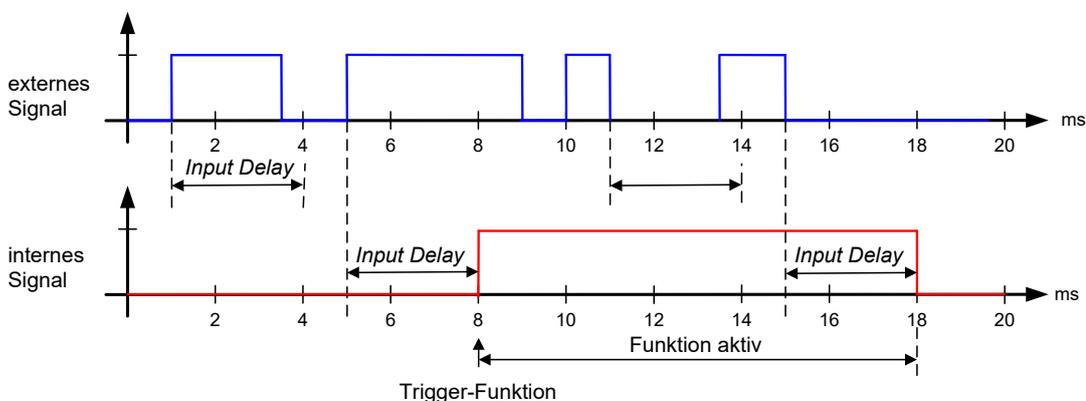


Abb. 8: Timing SIO1/2

IO-Link Parameter: Parametrierung SIO (SIOx Settings):

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Settings.SIOx Function Selection</i>	Funktion für SIOx wählen: <ul style="list-style-type: none">▪ 0: SSC1 (DI)▪ 1: SSC2 (DI)▪ 5: Quality Bit (DI)▪ 6: Alarm Bit (DI)▪ 10: Inactive (DO)▪ 11: Teach-in Offset/ Tare (DO)▪ 12: Memory Reset (DO)▪ 13: Sample & Hold (DO)▪ 14: Teach-in Sensitivity (DO)
<i>Settings.SIOx Input Delay</i>	Eingangsverzögerungszeit einstellen (in ms). Um einen fehlerfreien Aufbau der IO-Link-Kommunikation zu gewährleisten, werden mindestens 3 ms empfohlen.

7.3.5 Parametrierung der Schaltfunktionen SSCx

Mit den SSC können beliebige Schaltfunktionen abhängig vom aktuellen Prozesswert eingestellt werden. Für die Parametrierung des SSC muss Folgendes definiert werden:

- Modus (Single Point / Window / Two Point)
- Schaltpunkte (je nach Modus 1 oder 2 Schaltpunkte)
- Logik (Invertierung des Signals)
- Hysterese
- Timing

IO-Link Parameter: Parametrierung der Schaltfunktionen (SSCx Settings/SSCx Hysteresis)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Settings.SSCx Mode</i>	Schaltverhalten von SSCx wählen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Single Point</i> ▪ <i>Window</i> ▪ <i>Two Point</i>
<i>Settings.SSCx Setpoint 1</i>	Prozesswert definieren, bei dem SSCx auf aktiv gesetzt werden soll.
<i>Settings.SSCx Setpoint 2</i>	Prozesswert definieren, bei dem SSCx auf inaktiv gesetzt werden soll (für Modi <i>Window</i> und <i>Two Point</i>).
<i>Settings.SSCx Logic</i>	Logik von SSCx: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Normal</i> ▪ <i>Inverted</i>
<i>Hysteresis.SSCx Alignment Mode</i>	Ausrichtung der Hysterese auswählen (für Modi <i>Single Point</i> und <i>Window</i>).
<i>Hysteresis.SSCx Width</i>	Breite der Hysterese definieren.
<i>Hysteresis.SSCx.Width Mode</i>	Skala der Breite der Hysterese von SSCx definieren. Die Breite kann absolut in der Einheit der Prozessgröße angegeben werden (z. B. 10 N).

7.3.5.1 SSC Modi

Sie haben für die SSC folgende Modi zur Auswahl:

- *Single Point*
- *Window*
- *Two Point*

Modus *Single Point*, normal

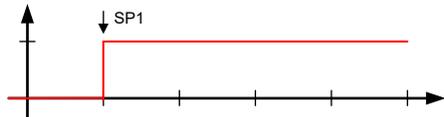


Abb. 9: SSC Modus – Single Point

- 1 Schaltschwelle über den kompletten Messbereich.

Modus *Window*, normal

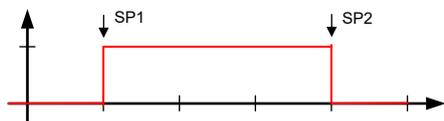


Abb. 10: SSC Modus – Window

- 2 Schaltschwellen, bei denen das Signal jeweils kippt.

Modus *Two Point*, normal

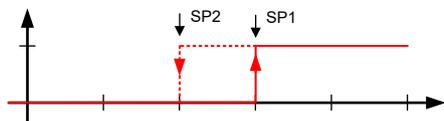


Abb. 11: SSC Modus – Two Point

- 2 Schaltschwellen, die angeben, wann das Signal auf *high* und wann auf *low* wechseln soll. In diesem Modus wird die Hysterese anhand der Schaltpunkte definiert. Die Hysterese-Parameter haben in diesem Modus keinen Einfluss.

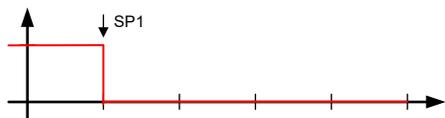
7.3.5.2 SSC Logic**SSC Logic *Single Point, inverted***

Abb. 12: SSC Logic – Single Point, inverted

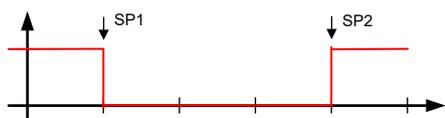
SSC Logic *Window, inverted*

Abb. 13: SSC Logic – Window, inverted

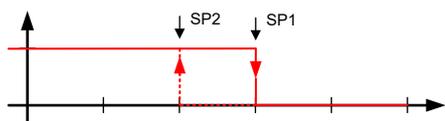
SSC Logic *Two Point, inverted*

Abb. 14: SSC Logic – Two Point, inverted

7.3.5.3 SSC Hysterese

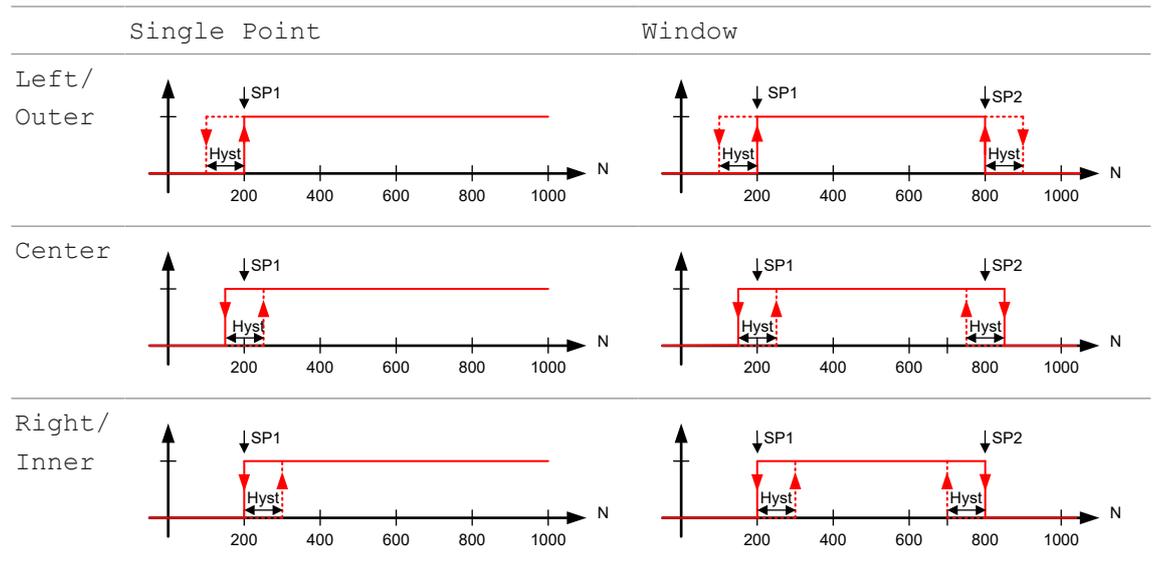
Mit der Funktion *SSC Hysterese* definieren Sie, wie die Hysterese bezogen auf den Schaltpunkt gesetzt werden soll. Die Funktion ist relevant für die Modi *Single Point* und *Window*:

- *Single Point*: Die Hysterese wird wahlweise links, mittig oder rechts vom Schaltpunkt platziert.
- *Window*: Die Hysterese wird wahlweise aussen, mittig oder innen vom jeweiligen Schaltpunkt platziert.

Beispiel 1: Hysterese, nicht invertiert

Die Verstärkerelektronik ist wie folgt parametrisiert:

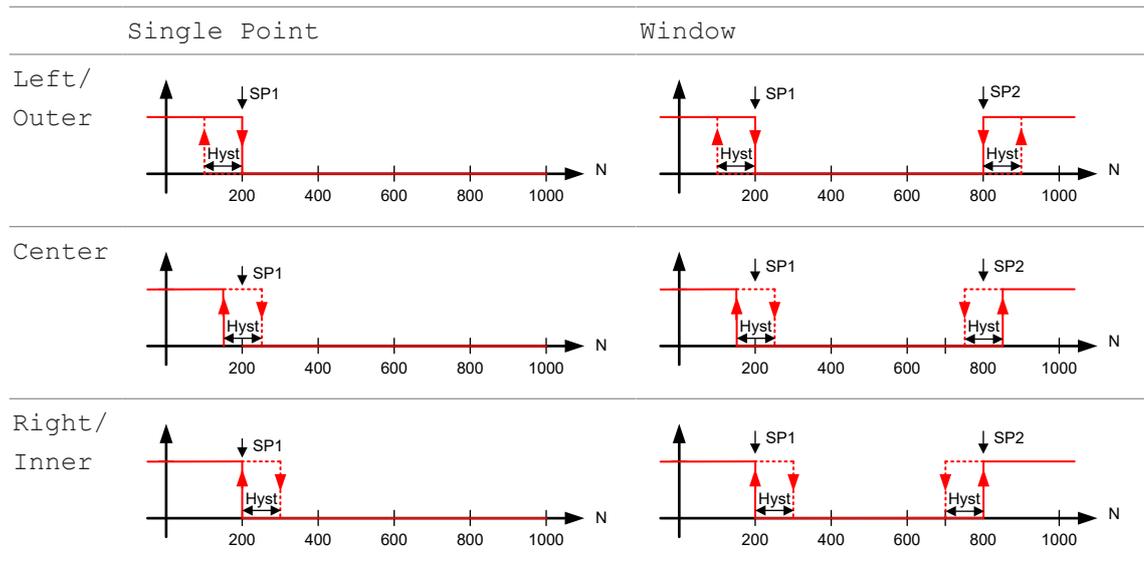
- *Settings.SSC1 Logic*: Normal
- *Settings.SSCx Mode*: Single Point, Window
- *Settings.SSCx Setpoint 1*: 200 N
- *Settings.SSCx Setpoint 2*: 800 N
- *Hysterese.SSCx Alignment Mode*: Left/Outer, Center, Right/Inner
- *Hysteresis.SSCx Width*: 100 N



Beispiel 2: Hysterese, invertiert

Die Verstärkerelektronik ist wie folgt parametriert:

- *Settings.SSC1 Logic*: Inverted
- *Settings.SSCx Mode*: Single Point, Window
- *Settings.SSCx Setpoint 1*: 200 N
- *Settings.SSCx Setpoint 2*: 800 N
- *Hysterese.SSCx Alignment Mode*: Left/Outer, Center, Right/Inner
- *Hysteresis.SSCx Width*: 100 N



7.3.5.4 Timing SSCx

Mit der Funktion *Timing SSCx* können Sie folgende zeitliche Verhalten einstellen:

- Einschaltverzögerung (*Response Delays*)
- Ausschaltverzögerung (*Release Delays*)
- Min. Pulsdauer/Pulsdauer-Verlängerung (*Minimal Pulse Duration*)

Die einzelnen Funktionen müssen aktiviert werden. Ein- und Ausschaltverzögerung können jeweils separat aktiviert werden.

Beispiel für Ein- und Ausschaltverzögerung

- *Response Delay.SSCx Time*: 4 ms
- *Release Delay.SSCx Time*: 5 ms

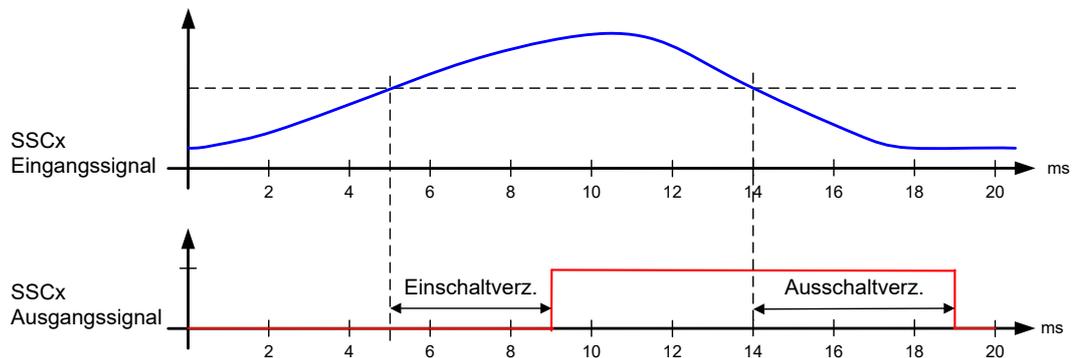


Abb. 15: Ein- und Ausschaltverzögerung

Beispiel für minimale Pulsdauer

- *Minimal Pulse Duration.SSCx Time*: 4 ms
- *Minimal Pulse Duration.SSCx Mode*: 1 (positiv und negativ)

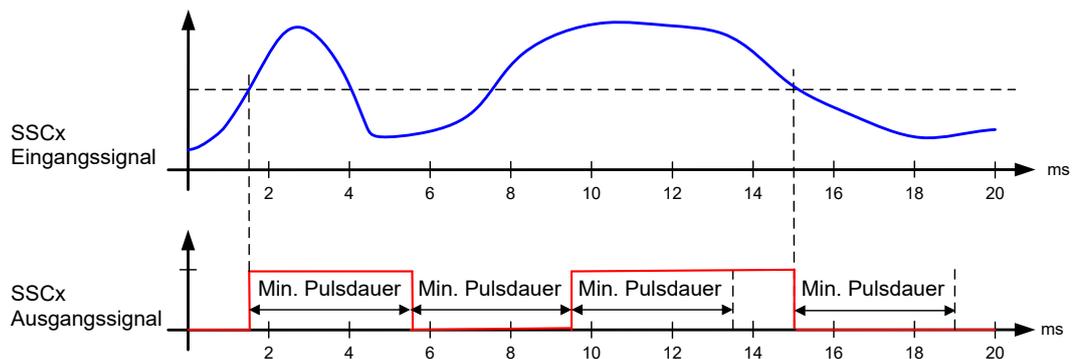


Abb. 16: Minimale Pulsdauer

IO-Link Parameter: Parametrierung Timing SSCx (SSCx Delays)

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Response Delay.SSCx Enable</i>	Einschaltverzögerung von SSCx aktivieren/deaktivieren. <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Deaktivieren ■ 1: Aktivieren
<i>Response Delay.SSCx Time</i>	Zeitspanne für die Einschaltverzögerung einstellen (in ms).
<i>Release Delay.SSCx Enable</i>	Ausschaltverzögerung von SSCx aktivieren/deaktivieren. <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Deaktivieren ■ 1: Aktivieren
<i>Release Delay.SSCx Time</i>	Zeitspanne für die Ausschaltverzögerung einstellen (in ms).
<i>Minimal Pulse Duration.SSCx Enable</i>	Minimale Pulsdauer von SSCx aktivieren/deaktivieren. <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Deaktivieren ■ 1: Aktivieren
<i>Minimal Pulse Duration.SSCx Time</i>	Minimale Pulsdauer einstellen (in ms).
<i>Minimal Pulse Duration.SSCx Mode</i>	Pulsrichtung der minimalen Pulsdauer einstellen. <ul style="list-style-type: none"> ■ 1: Positiv und negativ ■ 2: Positiv ■ 3: Negativ

7.4 Diagnosis

Im Register *Diagnosis* können der Remote-Betrieb aktiviert sowie diverse Gerätestatus und Warnungen eingesehen werden.

7.4.1 Remote-Betrieb

Der Remote-Betrieb dient zu Testzwecken und zur einfachen Inbetriebnahme. Anstelle des Eingangssignals eines belasteten Sensors (mV/V) wird im Remote-Betrieb ein parametrierbares Eingangssignal simuliert.

IO-Link Parameter: Parametrierung Remote-Betrieb (Remote Signal):

Parameterbezeichnung	Beschreibung
<i>Remote Operation Signal.Enable</i>	Remote-Betrieb aktivieren/deaktivieren (beim Aktivieren wird der aktuelle anliegende Messwerte als Remote-Signal übernommen): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Deaktivieren ▪ 1: Aktivieren
<i>Remote Operation Signal.Selection</i>	Signal auswählen, das im Parameter <i>Remote Operation Signal.Value</i> eingestellt werden kann: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1: <i>Physical Input Signal (mV/V)</i>
<i>Remote Operation Signal.Value</i>	Parameter für in <i>Remote Operation Signal.Selection</i> definiertes Signal einstellen.

7.4.2 Device Status / Error Handling

Über diese Funktion können Sie diverse Gerätestatus und Warnungen einsehen. Dabei wird je nach Betriebszustand ein Quality Bit oder Alarm Bit gesetzt.

Parameterbezeichnung	
<i>Device Status</i>	Betriebszustand der Verstärkerelektronik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Device is operating properly ▪ 1: Maintenance required ▪ 2: Out of specification ▪ 3: Functional check (Remote mode) ▪ 4: Failure (highest priority)
<i>Detailed Device Status</i>	Details siehe Tabelle im Anhang.

8 **Wartung**

Der Sensor ist wartungsfrei. Es sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich. Eine regelmässige Reinigung sowie eine regelmässige Überprüfung der Steckerverbindungen werden empfohlen.

8.1 **Gerät reinigen**

Aussenreinigung

Achten Sie bei der Aussenreinigung des Geräts darauf, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und Dichtungen nicht angreift.

HINWEIS

Sachschäden durch unsachgemässe Reinigung.

Ungeeignete Reinigungsmittel und -methoden können am Gerät, an den Dichtungen oder an den Anschlüssen zu Undichtigkeiten und zu Sachschäden führen.

- a) Prüfen Sie stets das Reinigungsmittel auf die Eignung für die zu reinigende Oberfläche.
- b) Verwenden Sie niemals zur Reinigung Scheuermittel, Lösungsmittel oder andere aggressive Reinigungsmittel.
- c) Reinigen Sie niemals mit Flüssigkeitsstrahl, zum Beispiel Hochdruckreiniger.
- d) Kratzen Sie niemals Verschmutzungen mit scharfkantigen Gegenständen ab.

Innenreinigung

Es ist grundsätzlich keine Innenreinigung des Geräts vorgesehen.

9 Anhang

Sehen Sie dazu auch

 [Error Handling](#) [▶ 52]

Error Handling

Description	Condition	Device Status				Cyclic Data			Analog Output
		Value	Detailed Hex	Detailed Dez	Typ	Quality Bit	Alarm Bit	Process Value	
Process value outside of nominal range	> 1 · Nominal process value	1	0xE4, 0x18, 0x00	6144	Warning	1	Not affected (n. a.)	Not affected (n. a.)	Not affected (n. a.)
	< -1 · Nominal process value		0xE4, 0x18, 0x01	6145					
Process value out of measurable range	> 2 · Nominal process value	4	0xF4, 0x18, 0x02	6146	Error	n. a.	1	Out of Range (+) (+21'001)	Alarm
	< -2 · Nominal process value		0xF4, 0x18, 0x03	6147				Out of Range (-) (-21'001)	
Analog output out of range	> Analog output maximum	2	0xE4, 0x18, 0x04	6148	Warning	1	n. a.	n. a.	Alarm
	< Analog output minimum		0xE4, 0x18, 0x05	6149					
Input signal out of range	Outside of ±3.8 mV/V	4	0xF4, 0x18, 0x06	6150	Error	n. a.	1	Out of Range (+) / Out of Range (-) (±21'001)	Alarm
	Short / open wire		0xF4, 0x18, 0x07	6151					
Parameters are set, so that nominal process value range is outside of measurable input range.	120% Nominal value → >3.8mV/V	2	0xE4, 0x18, 0x08	6152	Warning	1	n. a.	n. a.	n. a.
	-120% Nominal value → <-3.8mV/V		0xE4, 0x18, 0x09	6153					
Primary supply voltage over-/underrun	>30V	2	0xE4, 0x51, 0x10	20752	Warning	1	n. a.	Potentially out of specification	
	<18V		0xE4, 0x51, 0x11	20753					
Simulation active	Input signal is set remotely	3	0xE4, 0x8C, 0x01	35841	Warning	1	Simulated		
Component malfunction		4	0xF4, 0x50, 0x10	20496	Error	n. a.	1	No Data (21'100)	Alarm

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Blockschaltbild	8
Abb. 2	Spitzenwertspeicher	26
Abb. 3	Sample and Hold	27
Abb. 4	Eingangssignal in Prozesswert umrechnen.....	29
Abb. 5	Offset-Teach (mit und ohne Vorlast).....	32
Abb. 6	Kennwert-Teach	34
Abb. 7	Parametrierung des Analogausgangs (Beispiel)	39
Abb. 8	Timing SIO1/2.....	40
Abb. 9	SSC Modus – Single Point	43
Abb. 10	SSC Modus – Window.....	43
Abb. 11	SSC Modus – Two Point.....	43
Abb. 12	SSC Logic – Single Point, inverted.....	44
Abb. 13	SSC Logic – Window, inverted	44
Abb. 14	SSC Logic – Two Point, inverted	44
Abb. 15	Ein- und Auschaltverzögerung.....	47
Abb. 16	Minimale Pulsdauer	47

