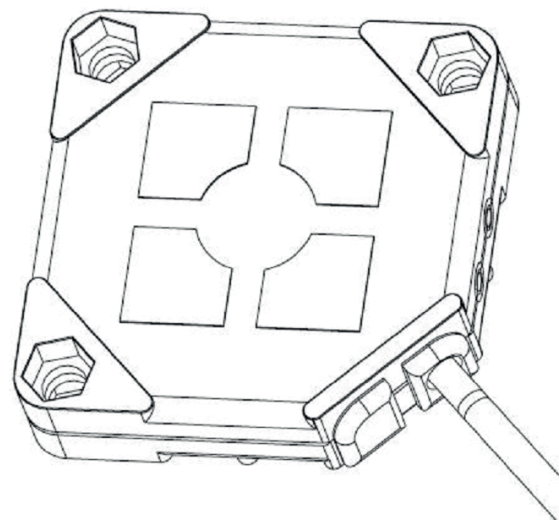


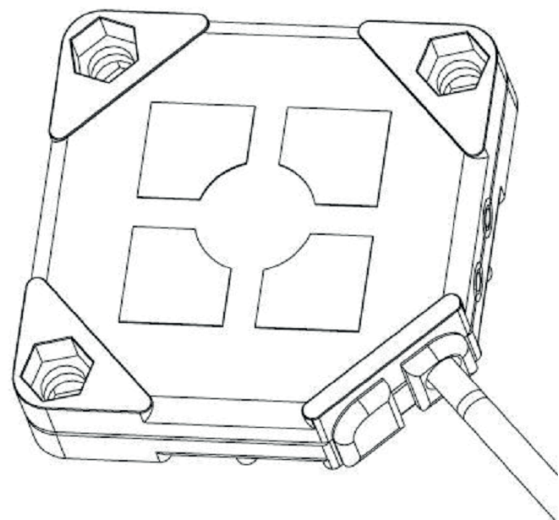
BCS Q40BBAA-PIM20C-EP ___ -GS04



www.balluff.com

BCS Q40BBAA-PIM20C-EP ___ -GS04

Konfigurationsanleitung



www.balluff.com

1	Zu dieser Anleitung	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen	5
2	Basiswissen IO-Link	6
2.1	Allgemein	6
2.2	Protokoll	6
2.3	Zykluszeit	6
2.4	Kommunikationsparameter	6
2.5	Prozessdatenstrom	6
2.6	Prozessdatenobjekte	6
2.7	Device Status	7
2.8	Block-Parametrierung	7
2.9	Data Storage	7
2.10	Variantenhandling	7
2.11	Reset Commands	7
2.12	Device-Funktionen und Master Gateway	7
3	Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen	8
3.1	Übersicht der enthaltenen Funktionen	8
3.2	Gerätevarianten	9
3.3	Prozessdatenprofile	10
3.4	ISDU – Identifikationsdaten	12
3.5	System Commands	21
3.6	Events	22
4	Kommunikationsparameter	24
5	Primäre Gerätefunktionen	25
5.1	Identifikation (Identification)	25
5.2	Geräteerkennung (Device Discovery)	26
5.3	Näherungsschalter (Proximity Switch)	27
5.4	Schaltprofile (Switching Profiles)	28
6	Sekundäre Gerätefunktionen	40
6.1	Signalverzögerung (Signal Delay)	40
6.2	Signalgeschwindigkeitsüberwachung (Signal Speed Monitor)	45
6.3	Schaltzähler (Switching Counter)	50
6.4	Logische Blöcke (Logic Blocks)	56
6.5	Betriebsstundenzähler (Operating Hours Counter)	59
6.6	Betriebsstartzähler (Boot Cycle Counter)	61
6.7	Spannungs- und Stromüberwachung (Voltage and Current Monitoring)	62
6.8	Status extremer Umweltbedingung (Extreme Environment Status)	64
6.9	Interne Temperatur (Internal Temperature)	66

7	Systemfunktionen	68
7.1	Gerätstatus und detaillierter Gerätstatus (Device Status and Detailed Device Status)	68
7.2	Diagnoseunterdrückung (Diagnosis Suppression)	70
7.3	Resetbefehle (Reset Commands)	72
7.4	Variantenkonfiguration (Variant Configuration)	73
7.5	Pinzuweisung (Pin Assignment)	75
7.6	Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration (LED Meaning and Configuration)	78
7.7	Prozessdateninformation und -konfiguration (Process Data Info and Configuration)	79
7.8	Profilcharakteristik (Profile Characteristic)	82
7.9	Parametermanager (Parameter Manager)	84

1

Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung stellt umfangreiche Informationen bereit zur IO-Link-Konfiguration folgender Produkte:

- **BCS Q40BBAA-PIM20C-EP ___-GS04**
Bestellcode: BCS01AJ

Die Konfigurationsanleitung ersetzt nicht die Betriebsanleitung. Lesen Sie die entsprechende Betriebsanleitung und die mitgeltenden Dokumente vollständig, bevor Sie das Produkt installieren und betreiben.

Diese Anleitung wurde in Deutsch erstellt. Andere Sprachversionen sind Übersetzungen dieser Anleitung.

© Copyright 2023, Balluff GmbH

Alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

Einzelne **Handlungsanweisungen** werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt.

- ▶ Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2

Zahlen ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x12AB).



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen

AdSS	Adjustable Switching Sensor
CM	Condition Monitoring
IODD	IO-Device-Description
ISDU	IO-Link-Parameter (Index Service Data Unit)
LSB	Least Significant Bit
LSSC	Legacy Smart Sensor Channel
MSB	Most Significant Bit
PD	Process Data (Prozessdaten)
RMS	Root Mean Square
SSC	Switching Signal Channel (Schaltkanal)
SP	Set point (Schaltpunkt)
TP	Teachpoint (Teachpunkt)

2

Basiswissen IO-Link

2.1 Allgemein

IO-Link integriert konventionelle und intelligente Sensoren und Aktoren in Automatisierungssysteme und ist als Kommunikationsstandard unterhalb der klassischen Feldbusse vorgesehen. Die feldbusunabhängige Übertragung nutzt bereits vorhandene Kommunikationssysteme (Feldbusse oder Ethernet-basierte Systeme).

Die IO-Link-Devices, wie Sensoren und Aktoren, werden in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung über ein Gateway, dem IO-Link-Master, an das steuernde System angebunden. Die IO-Link-Devices werden mit handelsüblichen unge-schirmten Standard-Sensorkabeln angeschlossen.

Die Kommunikation basiert auf einem Standard-UART-Protokoll mit einer 24-V-Pulsmodulation im Halb-Duplex-Betrieb. Auf diese Weise ist eine klassische Drei-Leiter-Physik möglich.

2.2 Protokoll

Bei der IO-Link-Kommunikation werden zyklisch fest definierte Frames zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Device ausgetauscht. In diesem Protokoll werden sowohl Prozess- als auch Bedarfsdaten, wie Parameter oder Diagnosedaten, übertragen. Die Größe und Art des verwendeten Frame-Typs und der verwendeten Zykluszeit ergibt sich aus der Kombination von Master- und Device-Eigenschaften (siehe Kommunikationseigenschaften in Kapitel 3.2 auf Seite 9).

2.3 Zykluszeit

Die verwendete Zykluszeit (master cycle time) ergibt sich aus der minimal möglichen Zykluszeit des IO-Link-Device (min cycle time, siehe Kapitel 3.2 auf Seite 9) und der minimal möglichen Zykluszeit des IO-Link-Masters. Bei der Wahl des IO-Link-Masters ist zu beachten, dass der größere Wert die verwendete Zykluszeit bestimmt.

2.4 Kommunikationsparameter

Um eine stabile Kommunikationsverbindung zwischen Master und Device aufbauen zu können, fragt der Master zu Beginn der Kommunikation einige wichtige Kommunikationsparameter des Geräts ab. Durch die Parameter werden Einstellungen für die Kommunikation in den Modi *Preoperate* und *Operate* beeinflusst und das Gerät eindeutig identifiziert.

Kommunikationsparameter werden in Kapitel 4 auf Seite 24 beschrieben.

2.5 Prozessdatenstrom

Die Datenübertragung basiert auf der allgemeinen Profilspezifikation (IO-Link Common Profile 1.0, Beispiel siehe Bild 2-1).

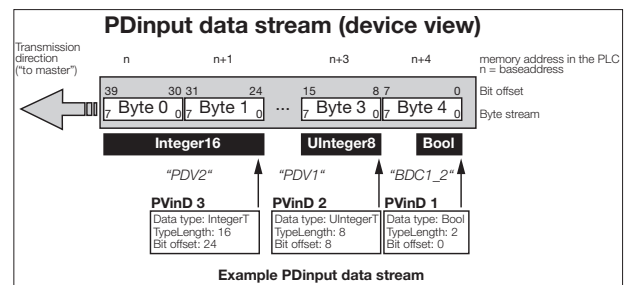


Bild 2-1: Beispiel für einen PDInput-Datenstrom

Das höchstwertige Byte (MSB, als *Byte 0* bezeichnet) wird zuerst übertragen und befindet sich in der SPS unter der niedrigsten Speicheradresse. Das niedrigstwertige Byte (LSB) wird zuletzt übertragen und hat die höchste Bytezahl (in Bild 2-1 mit *Byte 4* bezeichnet).

Für wortbasierte Datentypen (> 8 Bit) bedeutet das, dass das Byte an der niedrigsten Adresse das höchstwertige Byte und die höchste Adresse das niedrigstwertige Byte darstellt.

In der IODD wird die Beschreibung des Datenstroms unter Verwendung von Bitversatzdeskriptoren realisiert. Dieser Bitversatz beginnt *rechts* beim niedrigstwertigen Byte.

Prozessdatenvariablen (in Bild 2-1: PDV1, PDV2) sind in den meisten Fällen an Bytegrenzen ausgerichtet.

Binäre Informationen (BDC) werden in den meisten Fällen in den niedrigstwertigen Byte übertragen.

2.6 Prozessdatenobjekte

Der Prozessdatenstrom setzt sich aus verschiedenen Prozessdatenobjekten zusammen, die nicht nur im Prozessdatenstrom abgebildet sind, sondern auch dem internen Informationsaustausch zwischen enthaltenen Funktionen dienen. So können z. B. *PDObjects* verwendet werden, um beliebige binäre Informationen in der Funktion *Logische Blöcke (Logic Blocks)* miteinander zu verrechnen oder um eine bestimmte Information am digitalen Ausgang auszugeben. Daher ist diesen Einzelinformationen eine eindeutige Objekt-ID zugeordnet, die an verschiedenen Stellen genutzt werden kann.

Prozessdatenobjekte werden in den Funktionskapiteln jeweils unter *Process Data* beschrieben.

2

Basiswissen IO-Link (Fortsetzung)

2.7 Device Status

Der *Device Status* gibt den aktuellen Status des Geräts oder der direkt verbundenen Peripherie an. Diese Funktionalität ist Teil der IO-Link-Spezifikation.

Folgende Zustände werden vom Gerät ausgegeben:

- *Device is operating properly* (Gerät funktioniert fehlerfrei)
Dieser Status gibt an, dass kein schwerwiegender Fehler im Gerät aufgetreten ist und das Gerät ohne Einschränkungen betrieben werden kann.
- *Maintenance-Required* (Wartung erforderlich)
Obwohl die Prozessdaten gültig sind, zeigen interne Diagnosefunktionen, dass das Gerät bzw. die Einsatzumgebung des Geräts gewartet werden sollte.
- *Out-of-Specification* (Außerhalb der Spezifikation)
Obwohl die Prozessdaten gültig sind, zeigen interne Diagnosefunktionen, dass das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikation arbeitet. Dies kann sowohl die Messapplikation selbst als auch Umweltbedingungen betreffen.
- *Functional-Check* (Funktionsprüfung)
Prozessdaten sind temporär ungültig, während ein bewusster Eingriff am Gerät durchgeführt wird. Zum Beispiel Parametervorgänge oder Teach-in.
- *Failure* (Ausfall)
Das Gerät oder die angeschlossene Peripherie hat einen schweren Fehler. Das Gerät kann die vorgesehene Funktion nicht erfüllen!

Weitere Informationen siehe Kapitel 7.1 auf Seite 68.

Die Erzeugung des *Device Status* basiert immer auf der Ausgabe von Diagnosemeldungen. Für jede Diagnosemeldung (Event) wird ein *Device Status* angegeben. Dieser ist jeweils in der Event-Übersichtsliste (siehe Kapitel 3.6 auf Seite 22) bzw. in der Beschreibung der Funktionen zu finden.

2.8 Block-Parametrierung

Block-Parametrierung bezeichnet ein spezielles Verfahren, in dem mehrere Parameter in einem Vorgang parametrieren werden. Sie wird mit einem Start-Kommando begonnen und mit einem Ende-Kommando abgeschlossen.

Da die Prüfung der Daten erst zum Ende der Parametrierung erfolgt, können auch voneinander abhängige Daten problemlos eingestellt werden.

2.9 Data Storage

Data Storage bezeichnet ein spezielles Verfahren, um Parameterdaten eines Device auf dem Master ablegen zu können. Der Master steuert den Prozess zwischen Uploads (wenn sich Daten gewollt verändern) oder Downloads (wenn z. B. ein falsch parametrieres Gerät angeschlossen wird). Das System aus Master und Device stellt so einen Geräte austausch ohne die Notwendigkeit einer aktiven Umparametrierung sicher.

i Die Einstellungen bezüglich *Data Storage* sind auf dem IO-Link Master Gateway vorzunehmen (entnehmen Sie die Informationen der entsprechenden Dokumentation).

Die Bedienung ist abhängig vom verwendeten IO-Link-Master und sollte der zugehörigen Beschreibung entnommen werden.

i Alle Parameter, die für das Parameter-Management im IO-Link-Master gespeichert werden, sind in Tab. 3-7 entsprechend gekennzeichnet (siehe *ISDU – Identifikationsdaten* auf Seite 12).

2.10 Variantenhandling

Ein Gerät kann mehrere verschiedene IO-Link-Devices in sich vereinen. Diese Device-Varianten unterscheiden sich in der grundlegenden Funktionalität, den IO-Link-Kommunikationseinstellungen (Länge der Prozessdaten, Kommunikationsgeschwindigkeit) oder im IO-Link-Kommunikationsmodell bzw. -Datenmodell (z. B. Unterstützung anderer ISDU-Parameter oder IO-Link-Profile).

Das Selektieren einer Variante ist über einen ISDU-Zugriff möglich (siehe Funktion *Variantenkonfiguration (Variant Configuration)* auf Seite 73). Dabei muss beachtet werden, dass Änderungen erst nach einem Kommunikations-Neuanlauf wirksam werden (z. B. durch *Device Reset* (siehe *Resetbefehle (Reset Commands)* auf Seite 72).

Alle Gerätevarianten sind auch über den sogenannten *Compatibility Mode* anwählbar. In dem Fall wird die Port-Konfiguration am Master dazu genutzt, das Gerät in die Zielvariante zu versetzen, die dann vom Gerät dauerhaft übernommen wird.

2.11 Reset Commands

Das Gerät bietet verschiedene Reset-Funktionen an. Über ein *System Command* wird ein entsprechendes Kommando ausgeführt.

Das Verhalten und die Werte, auf die im entsprechenden Fall zurückgestellt werden, sind in der ISDU-Übersicht (siehe Kapitel 3.4 auf Seite 12) und in den einzelnen Funktionsbeschreibungen zu finden.

Die *Resetbefehle (Reset Commands)* sind auf Seite 72 beschrieben.

2.12 Device-Funktionen und Master Gateway

Die Funktionen des Geräts sind in den weiteren Kapiteln detailliert beschrieben. Wie die Umsetzung der Prozess-, Parameter- und Diagnosedaten über das Master Gateway implementiert ist, kann der Anleitung des IO-Link-Masters entnommen werden.

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen

3.1 Übersicht der enthaltenen Funktionen

3.1.1 Primäre Funktionen

- *Identifikation (Identification)* siehe Seite 25
- *Geräteerkennung (Device Discovery)* siehe Seite 26
- *Näherungsschalter (Proximity Switch)* siehe Seite 27
- *Schaltprofile (Switching Profiles)* siehe Seite 28

3.1.2 Sekundäre Funktionen

- *Signalverzögerung (Signal Delay)* siehe Seite 40
- *Signalgeschwindigkeitsüberwachung (Signal Speed Monitor)* siehe Seite 45
- *Schaltzähler (Switching Counter)* siehe Seite 50
- *Logische Blöcke (Logic Blocks)* siehe Seite 56
- *Betriebsstundenzähler (Operating Hours Counter)* siehe Seite 59
- *Betriebsstartzähler (Boot Cycle Counter)* siehe Seite 61
- *Spannungs- und Stromüberwachung (Voltage and Current Monitoring)* siehe Seite 62
- *Status extremer Umweltbedingung (Extreme Environment Status)* siehe Seite 64
- *Interne Temperatur (Internal Temperature)* siehe Seite 66

3.1.3 Systemfunktionen

- *Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus (Device Status and Detailed Device Status)* siehe Seite 68
- *Diagnoseunterdrückung (Diagnosis Suppression)* siehe Seite 70
- *Resetbefehle (Reset Commands)* siehe Seite 72
- *Variantenkonfiguration (Variant Configuration)* siehe Seite 73
- *Pinzuweisung (Pin Assignment)* siehe Seite 75
- *Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration (LED Meaning and Configuration)* siehe Seite 78
- *Prozessdateninformation und -konfiguration (Process Data Info and Configuration)* siehe Seite 79
- *Profilcharakteristik (Profile Characteristic)* siehe Seite 82
- *Parametermanager (Parameter Manager)* siehe Seite 84

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

3.2 Gerätevarianten

Alle aufgeführten Varianten können über den Parameter *Variantenkonfiguration* (Variant Configuration) umgestellt werden (siehe Kapitel 7.4 siehe Seite 73).

3.2.1 AdSS – Adjustable Switching Sensor

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor (AdSS) nach Smart Sensor Profil Ed. 2. Die Prozessdaten enthalten ein Schaltsignal sowie weitere Statussignale.

Device ID	Baudrate	PDInput	PDOOutput	IO-Link-Protokollversion	Minimale Zykluszeit
0x07021D (459293)	COM2 (38,4 kBaud)	1 Byte	–	V1.1	5 ms

Tab. 3-1: Gerätevariante AdSS – Adjustable Switching Sensor

3.2.2 LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor nach Smart Sensor Profil Ed. 1. Die Prozessdaten enthalten vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie weitere Statussignale.

Device ID	Baudrate	PDInput	PDOOutput	IO-Link-Protokollversion	Minimale Zykluszeit
0x07021E (459294)	COM3 (232 kBaud)	3 Byte	–	V1.1	5 ms

Tab. 3-2: Gerätevariante LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

3.2.3 CM – Condition Monitoring

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor nach Smart Sensor Profil Ed. 1. Die Prozessdaten enthalten vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie zusätzliche Informationen für Condition Monitoring.

Device ID	Baudrate	PDInput	PDOOutput	IO-Link-Protokollversion	Minimale Zykluszeit
0x07021F (459295)	COM2 (38,4 kBaud)	17 Byte	–	V1.1	10 ms

Tab. 3-3: Gerätevariante LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

3.3 Prozessdatenprofile

Prozessdateninformation und -konfiguration (Process Data Info and Configuration) siehe Kapitel 7.7 auf Seite 79.

3.3.1 PDInput AdSS

Byte 0							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved						ADSS 1

Tab. 3-4: Prozessdatenprofil PDInput AdSS

3.3.2 PDInput LSSC

Byte 0								Byte 1							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Transducer Signal															

Byte 2							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved			SSC4 (LSSC4)	SSC3 (LSSC3)	SSC2 (LSSC2)	SSC1 (LSSC1)

Tab. 3-5: Prozessdatenprofil PDInput LSSC

3.3.3 PDInput CM

Byte 0								Byte 1							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Signal Speed															

Byte 2								Byte 3							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Counter Value															

Byte 4							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Byte 5							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved							

Byte 6							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

Byte 7								Byte 8							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved								Reserved							

Byte 9								Byte 10							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Device Temperature															

Byte 11, 12							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

Byte 13								Byte 14							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Transducer Signal															

Byte 15							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved				SSC4 (LSSC4)	SSC3 (LSSC3)	SSC2 (LSSC2)	SSC1 (LSSC1)

Byte 16							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved			Temperature Status Device	Reserved		

Tab. 3-6: Prozessdatenprofil PDInput CM

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

3.4 ISDU – Identifikationsdaten

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Identifikation							
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 Byte	STRING	n/a	"Balluff"
Vendor Text	0x0011 (17)	0	R	15 Byte	STRING	n/a	"www.balluff.com"
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[...]	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[...]	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"
Product Text	0x0014 (20)	0	R	[...]	STRING	n/a	"Capacitive Sensor for object and fill level detection, Q40 SLO"
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 Byte	STRING	n/a	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	2 Byte	STRING	n/a	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 Byte	STRING	n/a	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	****
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	****
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	****
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 Byte	STRING	n/a	z. B. "BCS Q40BBAA-PIM20-EP00,3-GS04"
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 Byte	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"
Geräteerkennung							
Device Discovery Timeout	0x00FE (254)	0	R/W	2 Byte	UINT16	Ja	1
Schaltprofile [AdSS]							
SSC Parameter SP	0x0038 (56)	0	R/W	2 Byte	INT16	Ja	0x0000 (0 %)
SSC Configuration Logic	0x0039 (57)	0	R/W	1 Byte	UINT8	Ja	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Schaltprofile [LSSC]							
Teach-in Select	0x003A (58)	0	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	-
SSC 1 Parameter	0x003C (60)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 1 Configuration	0x003D (61)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
SSC 2 Parameter	0x003E (62)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 2 Configuration	0x003F (63)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
Fine Adjust Config	0x0056 (86)	0	R/W	2 Byte		Nein	-
Channel		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
SSC 3 Parameter	0x4000 (16384)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 3 Configuration	0x4001 (16385)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
SSC 4 Parameter	0x4002 (16386)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 4 Configuration	0x4003 (16387)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Signalverzögerung							
Signal Delay Input	0x0096 (150)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Signal Delay Mode	0x0097 (151)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Signal Delay On-Delay	0x0098 (152)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Signal Delay Off-Delay / One-Shot	0x0099 (153)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Signal Delay Status	0x009A (154)	0	R	4 Byte		n/a	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Signalgeschwindigkeitsüberwachung							
Switching Speed Monitoring Input	0x0530 (1328)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Switching Speed Monitoring Mode	0x0531 (1329)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Speed Upper Limit High	0x0532 (1330)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UNIT16	Nein	100
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UNIT16	Nein	100
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UNIT16	Nein	100
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UNIT16	Nein	100
Speed Upper Limit Low	0x0533 (1331)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Speed Lower Limit High	0x0534 (1332)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Speed Lower Limit Low	0x0535 (1333)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Speed Monitoring Startup Delay	0x0536 (1334)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Speed Monitoring State	0x0537 (1335)	0	R/W	4 Byte			
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Speed Monitoring Value	0x0538 (1336)	0	R	8 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 2		2	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 3		3	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 4		4	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Speed Monitoring Reset	0x0539 (1337)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	
Schaltzähler							
Switching Counter Input	0x02F0 (752)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Switching Counter Mode	0x02F1 (753)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Switch Counter Limit	0x02F2 (754)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Switching Counter Detection Type	0x02F3 (755)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Switching Counter Startup Delay	0x02F4 (756)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Switching Counter State	0x02F5 (757)	0	R/W	4 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	–

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Switching Counter Value	0x02F6 (758)	0	R	8 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 2		2	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 3		3	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 4		4	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Switching Counter Reset	0x02F7 (759)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	
Logische Blöcke							
Logic Block Mode	0x0075 (117)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Logic Block 1 Mode		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 2 Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 3 Mode		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 4 Mode		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block Input 1	0x0076 (118)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 1		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 1		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 1		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 2	0x0077 (119)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 2		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 2		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 2		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 3	0x0078 (120)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 3		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 3		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 3		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 4	0x0079 (121)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 4		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 4		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 4		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Result	0x007A (122)	0	R	4 Byte		n/a	
Logic Block 1 Result		1	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 2 Result		2	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 3 Result		3	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 4 Result		4	R	1 Byte	BOOL	n/a	0

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Betriebsstundenzähler							
Operating Hours Counter	0x0057 (87)	0	R	12 Byte		n/a	
Current Operating Hours		1	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Total Operating Hours		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Custom Operating Hours		3	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Operating Hours Saving Mode	0x0074 (116)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	0
Betriebsstartzähler							
Boot Cycle Counter	0x0058 (88)	0	R	8 Byte		n/a	
Boot Cycle Counter		1	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Custom Boot Cycle Counter		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Spannungs- und Stromüberwachung							
Voltage Monitoring Detection Time Duration	0x2200 (8704)	0	R/W	2 Byte	UINT16	Ja	10
Status extremer Umweltbedingung							
Lifetime Extreme Thresholds	0x00D0 (208)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Threshold Vibration		1	R/W	4 Byte	FLOAT32	Nein	immer als 0 gelesen und akzeptiert
Upper Threshold Temperature		2	R/W	2 Byte	INT16	Nein	90
Lower Threshold Temperature		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	–25
Lifetime Extreme Status	0x00D1 (209)	0	R	5 Byte		n/a	
State		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Time		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Interne Temperatur							
Device Temperature	0x0052 (82)	0	R	10 Byte		n/a	
Device Temperature		1	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Minimum Device Temperature Since Reset		2	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Maximum Device Temperature Since Reset		3	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Lifetime Minimum Device Temperature		4	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Lifetime Maximum Device Temperature		5	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Device Temperature Alarm Configuration	0x0053 (83)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Lower Alarm Level Device Temperature		1	R/W	2 Byte	INT16	Nein	–25
Upper Alarm Level Device Temperature		2	R/W	2 Byte	INT16	Nein	90

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus							
Device Status	0x0024 (36)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
Detailed Device Status	0x0025 (37)	0	R	30 Byte	UINT8[]	n/a	0x00 0x00 ... 0x00
Diagnoseunterdrückung							
Diagnosis Level Configuration	0x0070 (112)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	0
Event Code Suppression	0x0071 (113)	0	R/W	10 Byte		Ja	
Event Code Suppression		1...5	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Event Code Suppression Teach-in	0x0072 (114)	0	W	2 Byte	UINT16	n/a	–
Event Code Suppression Delete	0x0073 (115)	0	W	2 Byte	UINT16	n/a	–
Resetbefehle							
System Commands	0x0002 (2)	0	W	1 Byte	UINT8	n/a	–
Variantenkonfiguration							
Device Variant	0x0055 (85)	0	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	2 (AdSS)

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Pinzuweisung							
Pin 4 Function	0x0090 (144)	0	R/W	2 Byte		Ja	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	1 (Digital Output)
Pin 4 Digital Configuration	0x0091 (145)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Signal Source		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0x0038 (56 = ADSS1)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (Normal Operation)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	2 (Push-Pull)
Pin 2 Function	0x0093 (147)	0	R/W	2 Byte		Ja	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	1 (Normal Operation)
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	3 (Digital Input)
Pin 2 Digital Configuration	0x0094 (148)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Signal Source		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0x003E (62 = Teach-in)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (Normal)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (PNP)
Prozessdateninformation und -konfiguration							
Process Data Profile selection	0x0051 (81)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	AdSS = 2 LSSC = 3 CM = 4
Process Data Input Descriptor	0x000E (14)	0	R	AdSS = 6 Byte LSSC = 9 Byte CM = 18 Byte	UINT8[]	n/a	–
Last Valid Process Data Inputs	0x0028 (40)	0	R	AdSS = 1 Byte LSSC = 3 Byte CM = 18 Byte	–	n/a	–
Profilcharakteristik							
Profile Characteristic	0x000D (13)	0	R	AdSS = 16 Byte LSSC = 18 Byte CM = 18 Byte	UINT16[]	n/a	–

Tab. 3-7: ISDU – Identifikationsdaten

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

3.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x40 (64)	<i>Teach Apply</i> – Berechnet den Schaltpunkt für SP1, SP2.
0x41 (65)	<i>Teach SP1</i> – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 1 und berechnet den Schaltpunkt.
0x42 (66)	<i>Teach SP2</i> – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 2 und berechne den Schaltpunkt.
0x43 (67)	<i>Teach SP1 TP1</i> – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 1.
0x44 (68)	<i>Teach SP1 TP2</i> – Ermittelt Teachpoint 2 für Setpoint 1.
0x45 (69)	<i>Teach SP2 TP1</i> – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 2.
0x46 (70)	<i>Teach SP2 TP2</i> – Ermittelt Teachpoint 2 für Setpoint 2.
0x47 (71)	<i>Teach SP1 Start</i> – Startet dynamisches Teach-in für Setpoint 1.
0x48 (72)	<i>Teach SP1 Stop</i> – Stoppt dynamisches Teach-in für Setpoint 1 und berechnet den Schaltpunkt.
0x49 (73)	<i>Teach SP2 Start</i> – Startet dynamisches Teach-in für Setpoint 2.
0x4A (74)	<i>Teach SP2 Stop</i> – Stoppt dynamisches Teach-in für Setpoint 2 und berechne den Schaltpunkt.
0x4E (78)	<i>Teach Reset</i> – Der Teach-in-Vorgang wird abgebrochen, die Setpoints werden auf die Voreinstellungen (Default) zurückgesetzt.
0x4F (79)	<i>Teach Cancel</i> – Der Teach-in-Vorgang wird abgebrochen.
0x80 (128)	<i>Device Reset</i> – Führt einen Warmstart des Geräts durch. Dabei werden der Microcontroller neu hochgefahren und alle Initialisierungen neu durchgeführt, ohne dass eine Änderung der Parameterwerte erfolgt (siehe Kapitel 7.3 auf Seite 72).
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> (siehe Kapitel 7.3 auf Seite 72)
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> (siehe Kapitel 7.3 auf Seite 72)
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> (siehe Kapitel 7.3 auf Seite 72)
0xA6 (166)	<i>Switching Counter Reset</i> – Setzt Zählerwert und Flags zurück.
0xAF (175)	<i>Start Device Discovery</i>
0xB1 (177)	<i>Fine adjust near</i> – Passt den Schaltpunkt einen Schritt näher zum Sensor an.
0xB2 (178)	<i>Fine adjust far</i> – Passt den Schaltpunkt einen Schritt entfernter zum Sensor an.
0xC1 (193)	<i>Acknowledge User Parameter Reset</i> – Bestätigt die Kenntnisaahme der Meldung und Wiederherstellung der korrekten Geräteparametrierung.

Tab. 3-8: System Commands – Übersicht

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

3.6 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device Status
0x1850 (6224)	Benachrichtigung	Process Data Profilauswahl nicht anwendbar – Standardwert wird verwendet.	0 – Device is operating properly.
0x1851 (6225)	Benachrichtigung	<i>Process Data Update Timeout</i> – dient nur zur Information.	0 – Device is operating properly.
0x1852 (6226)	Warnung	Mehrfache <i>Process Data Update Timeout</i> – dient nur zur Information.	0 – Device is operating properly.
0x4000 (16384)	Fehler	<i>Temperature Fault – Overload</i> – Das Gerät wird außerhalb der gerätespezifischen Temperaturgrenzen betrieben. Gefahr von Geräteschäden.	4 – Failure
0x4210 (16912)	Warnung	<i>Device Temperature Overrun – Clear Heat Of Source</i> – Gefahr von Geräteschaden. Das Gerät ist zu heiß. ▶ Hitzequelle entfernen, Gerät ggf. zusätzlich hitzeisolieren.	2 – Out-of-Specification
0x4220 (16928)	Warnung	<i>Device Temperature Underrun – Insulate Device</i> – Gefahr von Geräteschaden. Das Gerät ist zu kalt. ▶ Gerät isolieren.	2 – Out-of-Specification
0x5110 (20752)	Warnung	Überschreitung der primären Versorgungsspannung ▶ Abweichungen in der Versorgung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x5111 (20753)	Warnung	Unterschreitung der primären Versorgungsspannung ▶ Abweichungen in der Versorgung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8CB7 (36023)	Warnung	Einer der Speed-Monitoring-Kanäle hat die untere Grenze unterschritten. ▶ Speed Monitoring prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8CB8 (36024)	Warnung	Einer der Speed-Monitoring-Kanäle hat die obere Grenze überschritten. ▶ Speed Monitoring prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8D05 (36101)	Warnung	Messfehler/Redundanzprüfung fehlgeschlagen. ▶ Applikation prüfen.	2 – Out of Specification
0x8D07 (36103)	Warnung	Die Berechnung der Grundstatistik wurde automatisch gestoppt, um einen Pufferüberlauf zu vermeiden.	0 – Device is operating properly.
0x8D0B (36107)	Warnung	Überlast oder Kurzschluss an Pin 2 ▶ Verkabelung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8D0D (36109)	Warnung	Falsche Last/Kabelbruch, analoger Stromausgang Pin 2 ▶ Verkabelung bzw. angeschlossene Geräte prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8D0E (36110)	Benachrichtigung	Die Zeit ist abgelaufen. Dieses Event meldet die Zeitüberschreitung der Minimalwert-/Maximalwert-/Durchschnitt-Berechnung. Es meldet keine Zeitüberschreitung für die Berechnung des gleitenden Durchschnitts, da sich der Zeitablauf des gleitenden Durchschnitts wiederholt und es nicht das Ende der Berechnung anzeigt.	0 – Device is operating properly.
0x8D10 (36112)	Warnung	<i>Device Temperature Upper Warning</i> – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.	0 – Device is operating properly.
0x8D13 (36115)	Warnung	Eine oder mehrere Extrembedingungen liegen vor.	0 – Device is operating properly.
0x8D15 (36117)	Warnung	Überlast an Pin 2 ▶ Verkabelung prüfen.	2 – Out-of-Specification

3

Übersicht IO-Link-Daten und -Funktionen (Fortsetzung)

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device Status
0x8D18 (36120)	Benachrichtigung	Einer der Switching Counter Kanäle hat sein eingestelltes Limit erreicht. ▶ Switching Counter prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8D19 (36121)	Warnung	Einer der Switching Counter Kanäle hat den maximalen Zählstand erreicht. ▶ Switching Counter prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8D20 (36128)	Warnung	<i>Device Temperature Lower Warning</i> – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.	0 – Device is operating properly.
0x8D22 (36130)	Warnung	Warnlimit für Schreibzyklen erreicht – Wartungsüberwachung nicht mehr gewährleistet – dient nur zur Information.	0 – Device is operating properly.
0x8D23 (36131)	Fehler	Schreibzyklenlimit erreicht – Speichern nicht mehr gewährleistet – Austausch empfohlen.	1 – Maintenance-Required
0x8D24 (36132)	Warnung	Parameterschreibfehler – dient nur zur Information.	0 – Device is operating properly.
0x8D25 (36133)	Fehler	Parameter nicht konsistent – Grundeinstellungen werden verwendet, Service ist erforderlich. Parametervorgänge und Resets können nicht mehr ausgeführt werden.	4 – Failure
0x8D26 (36134)	Warnung	User-Daten wurden auf die Voreinstellungen (Default) zurückgesetzt. ▶ Einstellungen prüfen und Warnung bestätigen.	1 - Maintenance required
0x8DC0 (36288)	Benachrichtigung	<i>Teach-in Timeout</i> – Der aktuelle Teachvorgang dauerte zu lange und wurde abgebrochen.	0 – Device is operating properly.

Tab. 3-9: Events – Übersicht

4

Kommunikationsparameter

In Tab. 4-1 ist die grundlegende IO-Link-Spezifikation der Standardvariante AdSS beschrieben.

Spezifikation	IO-Link-Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM	COM2 (38,4 kBaud)
Minimale Zykluszeit Device	min cycle time	0x32 (5 ms)
Frame-Spezifikation: – Anzahl Bedarfsdaten <i>Preoperate</i> – Anzahl Bedarfsdaten <i>Operate</i> – ISDU	M-Sequence Capability: – Number of On-demand Data in Preoperate – Number of On-demand Data in Operate – ISDU supported	0x1B 2 Byte 2 Byte unterstützt
IO-Link-Protokollversion	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Anzahl Prozessdaten vom Device zum Master	ProcessDataIn	0x48 (1 Byte)
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	ProcessDataOut	0x00 (0 Bit)
Herstellerkennung	Vendor ID	0x378
Geräteerkennung	Device ID	0x07021D (459293)

Tab. 4-1: Kommunikationsparameter

Um die grundlegenden Kommunikationsparameter flexibel an die Anwendung anzupassen, können auch andere Gerätevarianten eingestellt werden (siehe Tab. 4-2 auf Seite 24).

Folgende Gerätevarianten sind wählbar (siehe auch Kapitel 7.4 auf Seite 73):

Variantenname	Geräteerkennung	Übertragungsrate	Minimale Zykluszeit Device	Frame-Spezifikation (Anzahl Bedarfsdaten Preoperate / Anzahl Bedarfsdaten Operate / ISDU)	IO-Link-Protokollversion	Anzahl Prozessdaten	
						Device zum Master	Master zum Device
AdSS	0x07021D	COM2 (38,4 kBaud)	5 ms	0x1B (2 Byte/ 2 Byte/ unterstützt)	0x11 (Version 1.1)	1 Byte	0 Bit
LSCC	0x07021E	COM3 (230,4 kBaud)	5 ms	0x19 (4 Byte/ 1 Byte/ unterstützt)	0x11 (Version 1.1)	3 Byte	0 Bit
CM	0x07021F	COM2 (38,4 kBaud)	10 ms	0x19 (4 Byte/ 1 Byte/ unterstützt)	0x11 (Version 1.1)	17 Byte	0 Bit

Tab. 4-2: Kommunikationsparameter – Gerätevarianten

5

Primäre Gerätefunktionen

5.1 Identifikation (Identification)

5.1.1 Beschreibung

Die Identifikationsdaten dienen zur Identifikation und Verwaltung der IO-Link-Devices.

5.1.2 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 Byte	STRING	n/a	"Balluff"
Vendor Text	0x0011 (17)	0	R	15 Byte	STRING	n/a	"www.balluff.com"
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[...]	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[...]	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"
Product Text	0x0014 (20)	0	R	[...]	STRING	n/a	"Capacitive Sensor for object and fill level detection, Q40 SL0"
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 Byte	STRING	n/a	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	2 Byte	STRING	n/a	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 Byte	STRING	n/a	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	"****"
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	"****"
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	"****"
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 Byte	STRING	n/a	z. B. "BCS Q40BBAA-PIM20C-EP00,3-GS04"
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 Byte	STRING	n/a	z. B. "BCS01AJ"

Tab. 5-1: Identifikation – ISDU

Application Specific Tag

Mit dem Parameter *Application Specific Tag* kann ein String (maximal 32 Byte) in das Device geschrieben werden. Typischerweise beschreibt dieser Wert die Applikation, in der das Produkt eingesetzt wird.

Function Tag

Mit dem Parameter *Function Tag* kann ein String (maximal 32 Byte) in das Device geschrieben werden. Typischerweise beschreibt dieser Wert die Funktion des Produkts im Einsatzbereich.

Location Tag

Mit dem Parameter *Location Tag* kann ein String (maximal 32 Byte) in das Device geschrieben werden. Typischerweise beschreibt dieser Wert den Ort des Produkts im Einsatzbereich.

Product Type Code

Der Balluff Typenschlüssel ist fest im Gerät hinterlegt.

Product Order Code

Der Balluff Bestellcode ist fest im Gerät hinterlegt.

5.1.3 System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

5.1.4 Variantenabhängigkeit

Die Funktionalität ist in allen Varianten verfügbar.

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.2 Geräteerkennung (Device Discovery)

5.2.1 Beschreibung

Mit der Funktion *Device Discovery* kann ein IO-Link-Device wiedergefunden werden, indem per System Command eine Signalisierung an der LED vom Device gestartet wird.

5.2.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Device Discovery Timeout	0x00FE (254)	0	R/W	2 Byte	UINT16	Ja	1

Tab. 5-2: Geräteerkennung – ISDU

Device Discovery Timeout

Der Parameter *Device Discovery Timeout* stellt die Zeitdauer des Device-Discovery-Signals ein, das über LEDs angezeigt wird.

Der Wert wird in Minuten angegeben. Es ist der Wertebereich 0 bis 30 Minuten erlaubt. Wird der Parameter auf 0 gesetzt, dann ist das Device-Discovery-Signal deaktiviert. Der Parameter wird durch *Application Reset* und *Factory Reset* zurückgesetzt (siehe auch Kapitel *Resetbefehle (Reset Commands)* auf Seite 72).

5.2.3 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0xAF (175)	<i>Start Device Discovery</i>

Tab. 5-3: Geräteerkennung – System Commands

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.3 Näherungsschalter (Proximity Switch)

5.3.1 Beschreibung

Das Gerät erfasst kontinuierlich den aktuellen Abstand zum Objekt bzw. den Füllstand als *Transducer Value* in Prozentschritten von 0,1 Prozent.

Der Wert von *Transducer Value* ist so skaliert, dass bei S_{min} 1000 (= 100 %) ausgegeben und bei S_{max} 0 (= 0 %) erreicht wird.

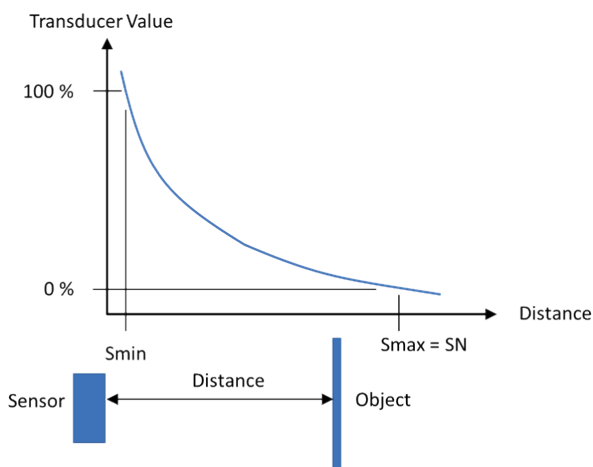


Bild 5-1: Abstandserfassung Näherungsschalter

Das analoge Signal *Transducer Value* wird in der Funktion *Schaltprofile (Switching Profiles)* verwendet, um binäre Schaltsignale zu erhalten. Die Schaltsignale können:

- über Schaltausgänge als Schaltsignale ausgegeben werden
- über IO-Link als Prozesssignale ausgegeben werden
- intern verarbeitet werden

5.3.2 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0026 (38)	Transducer Signal	Transducer Signal enthält den Messwert	Eingang

Tab. 5-4: Process Data Näherungsschalter

Transducer Signal

Der aktuelle Messwert wird als vorzeichenbehaftete Zahl mit 16 Bit angegeben.

Der Wert wird angegeben in Prozent mit einer Auflösung von 0,1 Prozent.

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.4 Schaltprofile (Switching Profiles)

5.4.1 Beschreibung

Sensorprinzip / Auswertelogik

Der Sensor realisiert die Messwerterfassung als kontinuierliches Signal, welches zur Schaltsignalerzeugung ausgewertet wird. Eine Auswertung des Messwerts erfolgt nur, wenn sich dieser innerhalb des gültigen Messbereichs (Measuring Range) befindet. Befindet sich der Messwert außerhalb des Bereichs so schaltet der Ausgang immer inaktiv. Bei Schaltsensoren ist dieser Bereich produktspezifisch fest definiert. Die Auswertung erfolgt auf Basis des Werts *Transducer Signal* (PDOBJECTID 0x0026 (38)).

Die Definition der Schaltpunkte erfolgt durch Setpoints, die durch diverse Teach-Verfahren bestimmt werden können. Alternativ können die Setpoints auch direkt über ISDUs eingestellt werden, jedoch unter Beachtung der gleichen Voraussetzungen und Regeln, die für die Teach-Verfahren gelten.

Über die Setpoint-Einstellung ist es zusätzlich möglich, die Schaltpunktauswertung zu deaktivieren. Hierzu wird der Einstellwert *No Measurement Data* (Kein Messwert) verwendet:

Status	Wert
No Measurement Data (32 Bit)	2.147.483.644 (0x7FFFFFFC)

Tab. 5-5: Schaltprofile – Schaltpunktauswertung deaktivieren

Übersicht AdSS – Profil

- Nur ein Schaltkanal (Switching Signal Channel (SSC)) verfügbar.
- Nur ein Schaltpunkt (Setpoint) pro Schaltkanal.
- Produktspezifisch fest definierte Hysterese.
- Als Schaltmodus ist nur der *Single Point Mode* verfügbar.
- Folgende Teach-Kommandos verfügbar: *Single Value Teach*, *Two Value Teach* und *Dynamic Teach* (Profile Spec.).

Übersicht LSSC – Profil

- Multiple Schaltkanäle möglich (aktuell werden bis zu 4 Kanäle unterstützt).
- Zwei Schaltpunkte (Setpoints) pro Schaltkanal.
- Einstellbare Hysterese.
- Mehrere Schaltmodi möglich: *Single Point Mode*, *Two Point Mode* und *Window Mode*.
- Folgende Teach-Kommandos sind jeweils für Setpoint 1 und Setpoint 2 verfügbar: *Single Value Teach*, *Two Value Teach* und *Dynamic Teach* (Profile Spec. und Balluff Spec.).

Schaltpunktlogik (Switchpoint logic)

Bei der Schaltlogik *High Active* schaltet der Schaltausgang auf high, wenn der aktuelle Messwert größer als der eingestellte (geteachte) Setpoint ist. Bei *Low Active* wird diese Logik invertiert.

High Active

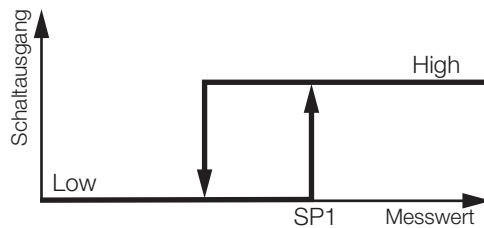


Bild 5-2: Schaltpunktlogik High Active

Low Active

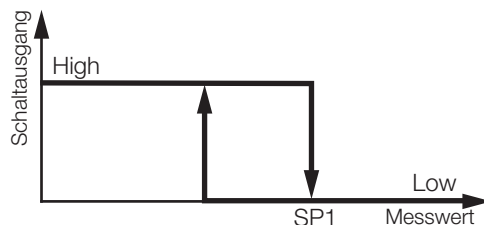


Bild 5-3: Schaltpunktlogik Low Active

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Schaltpunktmodus (Switchpoint Mode)

i Das AdSS-Profil unterstützt nur einen Schaltpunkt (Setpoint). Dementsprechend ist in diesem Profil auch nur der Single Point Mode verfügbar.

i Im LSSC-Profil ist die Hysterese einstellbar. Die Interpretation der Hysterese kann in beiden Profilen produktspezifisch implementiert werden. Z. B. als Prozentwert im Gegensatz zu generischen Implementation als fester Wert.

Single Point Mode

Im Einzelpunktmodus (Single Point Mode) wird nur ein Schaltpunkt (Setpoint) definiert.

Schaltverhalten:

- Messwert \geq Schaltpunkt: Ausgang aktiv
- Messwert \leq Schaltpunkt abzüglich einer definierten Hysterese: Ausgang inaktiv

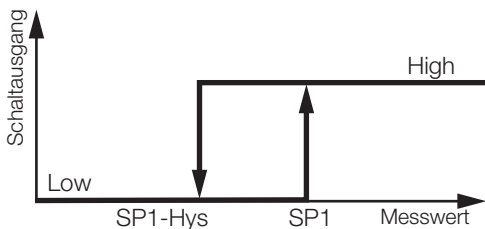


Bild 5-4: Einzelpunktmodus

Two Point Mode

Im Zweipunktmodus (Two Point Mode) werden zwei Schaltpunkte (Setpoints) definiert.

Schaltverhalten:

- Messwert \geq Schaltpunkt 1: Ausgang aktiv
- Messwert \leq Schaltpunkt 2: Ausgang inaktiv

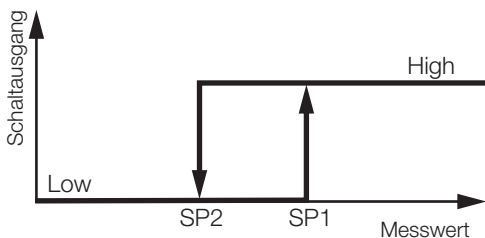


Bild 5-5: Zweipunktmodus

Window Mode

Im Schaltbereichsmodus (Window Mode) werden zwei Schaltpunkte (Setpoints) definiert.

Schaltverhalten:

- Ist der Ausgang inaktiv und ist der Messwert größer gleich Schaltpunkt 2 + 50 % der eingestellten Hysterese oder der Messwert ist kleiner gleich Schaltpunkt 1 - 50 % der eingestellten Hysterese, so schaltet der Ausgang aktiv.
- Ist der Ausgang aktiv und ist der Messwert kleiner gleich Schaltpunkt 2 - 50 % der eingestellten Hysterese oder der Messwert ist größer gleich Schaltpunkt 1 + 50 % der eingestellten Hysterese, so schaltet der Ausgang inaktiv.

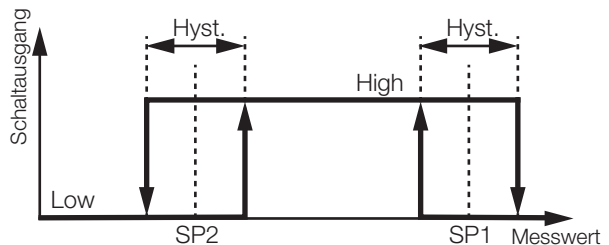


Bild 5-6: Schaltbereichsmodus

Teach-Verfahren

Für ein erfolgreiches Teach-in sowie für das direkte Setzen eines Setpoints müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der zu teachende Setpoint muss sich im Gültigkeitsbereich des Messwertsignals befinden.
- Zusätzlich im Zwei-Punkt- und Schaltbereichsmodus:
 - Setpoint 1 muss größer sein als Setpoint 2.
 - Der Abstand zwischen den Setpoints muss größer oder gleich der Mindesthysterese sein.

i Aufgrund der oben aufgeführten Voraussetzungen kann es für ein erfolgreiches Teach-in nötig sein, die Reihenfolge der Setpoints zu variieren.

Ein aktiver Teach-Vorgang wird durch die Anzeige *Teach-In* dargestellt (grün-gelbe LED wechselt langsam).

Blinkt die Anzeige *Teach-In No Object* (grüne LED schnell blinkend), ist der aktuell anliegende Messwert außerhalb des Gültigkeitsbereichs (IO-Link-Verfahren) oder ein manueller Teach war nicht möglich.

Manuelles Teach-in-Verfahren

Beim manuellen Teach-in handelt es sich um einen Single Value Teach des Setpoint 1 im Single Point-Schaltmodus. Mit diesem Verfahren kann nur der SSC 1 geteacht werden. Gestartet wird der Teachvorgang mit der steigenden Flanke auf Pin 2.

Ein aktiver Teachvorgang wird durch die Anzeige *Teach-In* dargestellt (grün-gelbe LED wechselt langsam).

Leuchtet die grüne LED dauerhaft (Anzeige *Ready* oder *Communication*) ist der Teachvorgang erfolgreich beendet.

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Single Value Teach

Beim *Single Value Teach* wird der Schaltpunkt (Setpoint) über einen Anlernpunkt (Teachpoint) definiert. Zudem handelt es sich hierbei um ein statisches Verfahren, d. h. der Messwert ist während der Anlernphase konstant. Der Anlernvorgang wird für jeden Schaltpunkt im Zwei-Punkt-Modus oder Schaltbereichsmodus unabhängig durchgeführt.

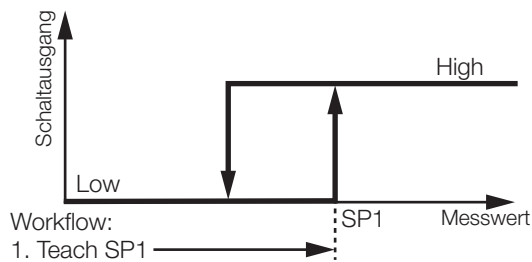


Bild 5-7: Single Value Teach im Single Point Mode

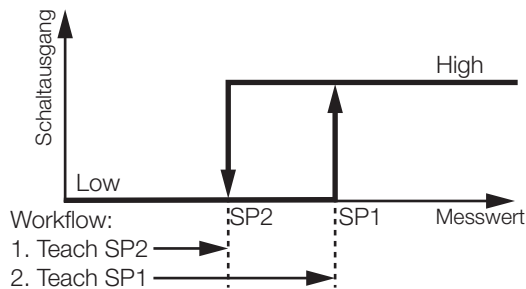


Bild 5-8: Single Value Teach im Two Point Mode

Two Value Teach

Beim *Two Value Teach* wird der Schaltpunkt (Setpoint) über zwei Anlernpunkte (Teachpoints) definiert. Der Mittelwert aus den beiden Anlernpunkten definiert hierbei den Setpoint. Auch hierbei handelt es sich um ein statisches Verfahren, d. h. jeder Anlernpunkt wird für sich statisch definiert. Der Anlernvorgang kann für jeden Schaltpunkt im Zwei-Punkt-Modus oder Schaltbereichsmodus unabhängig durchgeführt werden. Der Anlernvorgang wird durch den Apply-Befehl abgeschlossen, dies ist nur möglich, wenn jeweils beide Anlernpunkte angeleitet wurden. Alternativ kann der Anlernvorgang auch durch einen Cancel-Befehl abgebrochen werden. Alle unvollständigen Anlernpunktpaare gehen hierbei verloren.

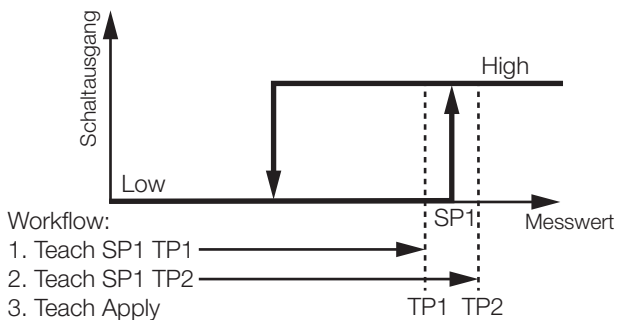


Bild 5-9: Two Value Teach im Single Point Mode

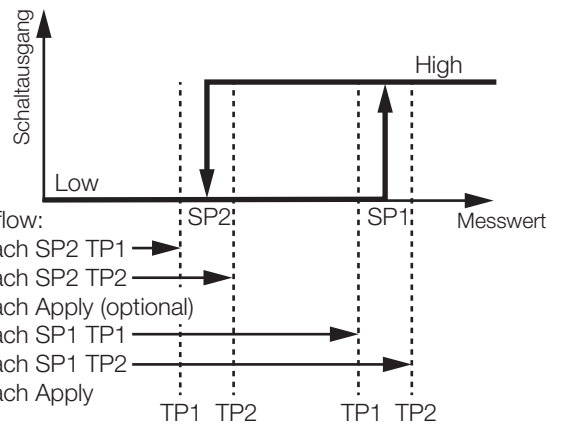


Bild 5-10: Two Value Teach im Two Point Mode

Dynamic Teach (Smart Sensor Profile Spec.)

Bei diesem Verfahren werden im Gegensatz zu den vorangegangenen keine statischen Anlernpunkte (Teachpoints) erfasst, sondern mehrere Messwerte über einen definierten Zeitraum. Die Messwernerfassung wird über das System Command *Dynamic Teach SP1 Start* gestartet und mit *Dynamic Teach SP1 Stop* beendet. Wenn alle erfassten Messwerte im gültigen Erfassungsbereich waren, wird die Schaltpunktberechnung gestartet. Dazu wird der Minimal- und Maximalwert ermittelt, um aus den beiden Extrema den Mittelwert als neuen Schaltpunkt (Setpoint) zu bilden. Die maximale Erfassungsdauer beträgt 5 Minuten. Nach 5 Minuten ohne Stop-Command wird das Event 0x8DC0 *Teach Timeout* gesetzt.

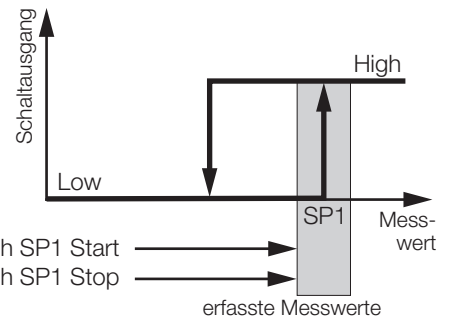


Bild 5-11: Dynamic Teach im Single Point Mode

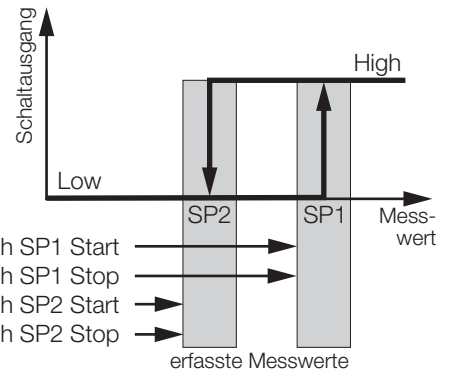


Bild 5-12: Dynamic Teach im Two Point Mode

Dynamic Teach (Balluff Spec.)

Dieses Teach-Verfahren ist nur im Zwei-Punkt- und Schaltbereichsmodus verfügbar. Hierbei werden wie beim vorangegangenen Verfahren die Messwerte über einen definierten Zeitpunkt dynamisch erfasst. Die Messwerterfassung wird über das System Command *Dynamic Teach SP1 Start* gestartet, aber hier mit *Dynamic Teach SP2 Stop* beendet. Wenn alle erfassten Messwerte im gültigen Erfassungsbereich waren, wird die Schaltpunktberechnung gestartet. Dazu wird der Minimal- und Maximalwert ermittelt. Im Gegensatz zum vorherigen Verfahren wird der Maximalwert als Schaltpunkt 1 (SP 1) und der Minimalwert als Schaltpunkt 2 (SP2) verwendet. Die maximale Erfassungsdauer beträgt wiederum 5 Minuten. Nach 5 Minuten ohne Stop-Command wird das Event 0x8DC0 *Teach Timeout* gesetzt.

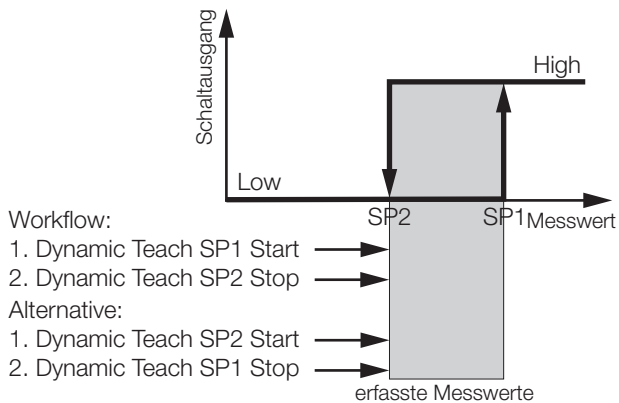


Bild 5-13: Dynamic Teach (Balluff) (Two Point Mode)

Fine Adjustment (Balluff Spec.)

Die Schaltpunktanpassung durch das Fine Adjustment ist kein klassisches Teachverfahren. Bei diesem Verfahren kann der Schaltpunkt mit zwei System Commands in kleinen Schritten angepasst werden:

- Mit dem Befehl *Fine Adjust near* wird der Schaltpunkt in Richtung des Sensors angepasst, d. h. der neue Schaltpunkt ist näher am Sensor.
- Mit dem Befehl *Fine Adjust far* wird der Schaltpunkt aus Richtung des Sensors angepasst, d. h. der neue Schaltpunkt ist weiter vom Sensor entfernt.

Abhängig vom gewählten Schaltprofil, vom Schaltmodus und von der gewählten Fine-Adjust-Konfiguration wird der zweite Schaltpunkt zusätzlich angepasst.

Voraussetzung: Der anzupassende Schaltkanal wurde bereits auf einen gültigen Wert geteacht oder eingestellt.

Der grundsätzliche Ablauf eines Fine Adjustments ist für alle Schaltmodi sehr ähnlich. Die verfügbaren Einstellmodi sind abhängig vom eingestellten Schaltmodus des SSC. Im Single Point Switch kann nur Setpoint 1 ausgewählt werden, alle anderen Einstellungen werden ignoriert. In allen anderen Schaltmodi kann der Einstellmodus frei gewählt werden.

Ist das AdSS-Profil ausgewählt, ist nur ein Setpoint bzw. Schaltpunkt aktiv. Dadurch steht als Modus nur der Coupled Mode (Schaltpunkt + Hysterese, siehe *Coupled Adjustment Mode (AdSS- und LSSC-Profil)* auf Seite 32) zur Verfügung. Da auch nur ein Schaltkanal vorhanden ist, entfällt auch die Wahlmöglichkeit des Schaltkanals. Aus diesen Gründen ist bei aktivem AdSS-Profil die Config-ISDU nicht verfügbar.

Ablauf

1. Anzupassenden Schaltkanal in der ISDU 0x56 (86) Subindex 0x01 (1) wählen. (Nur LSSC-Profile.)
2. Einstellmodus (Coupled, SP1 o. SP2) in der ISDU 0x56(86) Subindex 0x02(2) wählen. (Nur LSSC-Profile.)
3. Schaltpunkt mit den entsprechenden System Commands anpassen (0xB1 (177) Adjust near, 0xB2 (178) Adjust far).

Die Kommandos können mehrfach, unabhängig voneinander ausgeführt werden, bis der gewünschte Abstand erreicht ist.

Coupled Adjustment Mode (AdSS- und LSSC-Profil)

Der Modus *Coupled Adjustment* ist in allen Schaltmodi des LSSC-Profiles verfügbar. Im AdSS-Profil ist dies der einzig verfügbare Modus.

System Command	Schaltmodus		
	Einzelpunktmodus	Zweipunktmodus ¹⁾	Window Mode ¹⁾
Fine Adjust near			
Fine Adjust far			

¹⁾ nur für LSSC-Profil

Tab. 5-6: Fine Adjustment – Coupled Adjustment Mode (AdSS- und LSSC-Profil)

Setpoint 1 Adjustment Mode (nur für LSSC-Profil)

Der Modus *Setpoint 1 Adjustment* ist im Two Point Switch Mode sowie im Window Mode des LSSC-Profiles verfügbar.

System Command	Schaltmodus	
	Zweipunktmodus	Window Mode
Fine Adjust near		
Fine Adjust far		

Tab. 5-7: Fine Adjustment – Setpoint 1 Adjustment Mode (nur für LSSC-Profil)

Setpoint 2 Adjustment Mode (nur für LSSC-Profil)

Der Modus *Setpoint 2 Adjustment* ist im Two Point Switch Mode sowie im Window Mode des LSSC-Profiles verfügbar.

System Command	Schaltmodus	
	Zweipunktmodus	Window Mode
Fine Adjust near		
Fine Adjust far		

Tab. 5-8: Fine Adjustment – Setpoint 2 Adjustment Mode (nur für LSSC-Profil)

Manual Teach-in

Zusätzlich zu den IO-Link-gesteuerten Teach-Verfahren gibt es die Möglichkeit eines Manuellen Teach-in. Dabei handelt es sich um einen Single Value Teach des Setpoint 1 im Single-Point-Schaltmodus. Mit diesem Verfahren kann nur der SSC 1 geteacht werden. Gestartet wird der Teachvorgang mit der steigenden Flanke auf Pin 2. Der nun aktive Teachvorgang wird durch die Anzeige *Teach-In* dargestellt (grün-gelbe LED wechselt langsam).

Leuchtet die grüne LED dauerhaft (Anzeige *Ready* oder *Communication*), ist der Teachvorgang erfolgreich beendet. Der Sensor bzw. SSC1 befindet sich nun im Single-Point-Schaltmodus, der neue Setpoint wird als Schalterpunkt in Verbindung mit der Standardhysterese verwendet. Die bisherige Konfiguration wird verworfen.

Blinkt die Anzeige im Zustand *Teach-In No Object* (grüne LED schnell blinkend), wurde der Teachvorgang nicht erfolgreich beendet. Die bisherige Konfiguration wird in diesem Fall weiterverwendet. Folgende Fehlerursachen sind möglich:

- Der aktuelle Messwert befindet sich außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
- Der Sensor kann nicht lokal parametrieren. Gründe hierfür sind gerade aktive ISDU-Kommunikation, eine aktive Blockparametrierung oder gesetzte Access Locks.

i Es wird empfohlen das manuelle Teachverfahren nur bei nicht aktiver IO-Link-Kommunikation (im SIO-Modus) zu nutzen.

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.4.2 Process Data [AdSS]

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0038 (56)	ADSS 1	AdSS Switching Signal Channel	Eingang
0x003E (62)	Teach-in	Manual Teach-in Trigger	Ausgang

Tab. 5-9: Schaltprofile – Process Data

5.4.3 Process Data [LSSC]

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x003A (58)	LSSC 1	LSSC Switching Signal Channel 1	Eingang
0x003B (59)	LSSC 2	LSSC Switching Signal Channel 2	Eingang
0x003C (60)	LSSC 3	LSSC Switching Signal Channel 3	Eingang
0x003D (61)	LSSC 4	LSSC Switching Signal Channel 4	Eingang
0x003E (62)	Teach-in	Manual Teach-in Trigger	Ausgang

Tab. 5-10: Schaltprofile – Process Data

5.4.4 ISDU [AdSS]

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
SSC Parameter SP	0x0038 (56)	0	R/W	16 Bit	INT16	Ja	0x0000 (0 %)
SSC Configuration Logic	0x0039 (57)	0	R/W	8 Bit	UINT8	Ja	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	8 Bit	UINT8	n/a	–

Tab. 5-11: Schaltprofile – ISDU

SSC Parameter SP

Dieser Parameter repräsentiert den aktuell eingestellten Schaltpunkt (Setpoint). Per Default ist 0x7FFC eingestellt. Dies entspricht dem Wert für *No Measurement Data* und deaktiviert den Schaltkanal.

SSC Configuration Logic

Mit Hilfe dieses Parameters kann die Schaltlogik des Schaltkanal konfiguriert werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	High Active	Schaltlogik <i>High Active</i>
0x01 (1)	Low Active	Schaltlogik <i>Low Active</i>

Tab. 5-12: Schaltprofile – SSC Configuration Logic

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Teach-in Result

Gibt den aktuellen Status des aktuell aktiven bzw. des letzten Teach-in-Vorgangs aus:

		Teach-in Flags SP		Teach-in State			
0	0	TP2	TP1				
Bit 7		Bit 0					

Tab. 5-13: Schaltprofile – Teach-in Result

Bit-position	Bedeutung	Beschreibung
7	–	reserviert
6	–	
5	Flag SP TP2	0 = Teachpoint nicht erfasst oder nicht erfolgreich erfasst.
4	Flag SP TP1	1 = Teachpoint erfolgreich erfasst.
3...0	State	0 = IDLE – Kein aktuell aktiver Teachvorgang 1 = SUCCESS – Letzter Vorgang war erfolgreich. 2 = Reserviert 3 = Reserviert 4 = WAIT FOR COMMAND – Warte auf nächstes Kommando. 5 = BUSY – Vorgang aktiv 6 = Reserviert 7 = ERROR – Letzter Vorgang war nicht erfolgreich.

Tab. 5-14: Schaltprofile – Teach-in Result

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.4.5 ISDU [LSSC]

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Teach-in Select	0x003A (58)	0	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
SSC 1 Parameter	0x003C (60)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 1 Configuration	0x003D (61)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
SSC 2 Parameter	0x003E (62)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 2 Configuration	0x003F (63)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
Fine Adjust Config	0x0056 (86)	0	R/W	2 Byte		Nein	–
Channel		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
SSC 3 Parameter	0x4000 (16384)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 3 Configuration	0x4001 (16385)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)
SSC 4 Parameter	0x4002 (16386)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Setpoint 1		1	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Byte	INT32	Nein	0x7FFF FFFC (deaktiviert)
SSC 4 Configuration	0x4003 (16387)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	0x0F (15 = 1,5 %)

Tab. 5-15: Schaltprofile – ISDU

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Teach-in Select

Mit Hilfe dieses Parameters wird der zu teachende Schaltkanal ausgewählt.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	Default SSC	SSC 1
1	SSC 1	
2	SSC 2	
3	SSC 3	
4	SSC 4	
255	All SSC	Alle implementierten SSCs

Tab. 5-16: Schaltprofile – Teach-in Select

Teach-in Result

Gibt den aktuellen Status des aktuell aktiven bzw. des letzten Teach-in-Vorgangs aus:

Teach-in Flags SP				Teach-in State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				
Bit 7							Bit 0

Tab. 5-17: Schaltprofile – Teach-in Result

Bit-position	Bedeutung	Beschreibung
7	Flag SP2 TP2	0 = Teachpoint nicht erfasst oder nicht erfolgreich erfasst. 1 = Teachpoint erfolgreich erfasst.
6	Flag SP2 TP1	
5	Flag SP1 TP2	0 = IDLE – Kein aktuell aktiver Teachvorgang 1 = SP1 SUCCESS – Letzter Vorgang für SP1 war erfolgreich. 2 = SP2 SUCCESS – Letzter Vorgang für SP2 war erfolgreich. 3 = SP12 SUCCESS – Letzter Vorgang für SP1 und SP2 war erfolgreich. 4 = WAIT FOR COMMAND – Warte auf nächstes Kommando. 5 = BUSY – Vorgang aktiv 6 = Reserviert 7 = ERROR – Letzter Vorgang war nicht erfolgreich.
4	Flag SP1 TP1	
3...0	State	

Tab. 5-18: Schaltprofile – Teach-in Result

SSC X Parameter

Dieser Parameter repräsentiert die aktuell eingestellten Schaltpunkte (Setpoint 1 und Setpoint 2). Der Schaltpunkt 1 (Setpoint 1) ist in jedem Schaltmodus aktiv und kann angelernt werden. Der Schaltpunkt 2 (Setpoint 2) ist nur im Zwei-Punkt- oder Schaltbereichsmodus aktiv, ansonsten ist dieser deaktiviert.

Ist ein Setpoint deaktiviert, ist dieser auf den Wert 0x7FFFFFFC (*No Measurement Data*) eingestellt und der Wert kann auch nicht geändert werden.

Ferner ist es möglich, über diesen Weg einen Schaltkanal (SSC) zu deaktivieren. Hier muss in einem der aktivierten Setpoints der Wert 0x7FFFFFFC (*No Measurement Data*) eingestellt sein.

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

SSC X Configuration

Dieser ISDU dient zum Konfigurieren des SSC. Es kann die Schaltlogik, Schaltmodus sowie die Hysterese eingestellt werden.

Bei Änderung des Schaltmodus wird die Einstellung des Setpoint-Parameters angepasst:

- Bei einer Änderung vom Two Point oder Window Mode in den Single Point wird der Setpoint 2 auf 0x7FFFFFFC gesetzt und damit deaktiviert. In diesem Zustand bzw. in dieser Einstellung kann der Setpoint 2 keinen anderen Wert aufnehmen.
- Bei einer Änderung vom Single Point Mode in den Two Point oder Window Mode, wird der Setpoint 2 wieder aktiviert und auf den Wert von Setpoint 1 abzüglich der Mindesthysterese gesetzt und kann dann im weiteren Verlauf auf einen anderen Wert geteacht werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
Switchpoint Logic		
0x00 (0)	High Active	
0x01 (1)	Low Active	
Switchpoint Mode		
0x00 (0)	Deactivated	Schaltkanal deaktiviert
0x01 (1)	Single Point	Einzelpunktmodus (SP1 aktiviert)
0x02 (2)	Window	Schaltbereichsmodus (SP1 + SP2 aktiviert)
0x03 (3)	Two Point	Zweipunktmodus (SP1 + SP2 aktiviert)
Switchpoint Hysteresis		
0x000A... 0x03E8 (10...1000)		- Minimum: 10 (0xA) - Maximum: 1000 (0x3E8) - Default: 15 = 1,5 % (0xF) Die Hysterese wird als ganzzahliger Offset zum Schaltpunktwert genutzt.

Tab. 5-19: Schaltprofile – SSC Configuration Logic

Fine Adjust Config

Diese ISDU dient zum Konfigurieren des *Fine Adjustments*. Es kann der anzupassende Schaltkanal, sowie, abhängig vom gewählten Switch Mode, der Einstellmodus gewählt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
Channel		
0x00 (0)	Default	Default Channel
0x01 (1)	SSC1	LSSC Channel 1
0x02 (2)	SSC2	LSSC Channel 2
Mode		
0x00 (0)	SP1 + SP2	SP1 und SP2 bzw. SP1 und Hysterese werden angepasst.
0x01 (1)	SP1	Setpoint 1 wird angepasst (nur im Two Point oder Window Mode).
0x02 (2)	SP2	Setpoint 2 wird angepasst (nur im Two Point oder Window Mode).

Tab. 5-20: Schaltprofile – Fine Adjust Config

5

Primäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

5.4.6 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x40 (64)	Teach Apply – Berechnet den Schaltpunkt für SP1, SP2.
0x41 (65)	Teach SP1 – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 1 und berechne den Schaltpunkt.
0x42 (66)	Teach SP2 – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 2 und berechne den Schaltpunkt1)
0x43 (67)	Teach SP1 TP1 – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 1
0x44 (68)	Teach SP1 TP2 – Ermittelt Teachpoint 2 für Setpoint 1
0x45 (69)	Teach SP2 TP1 – Ermittelt Teachpoint 1 für Setpoint 21)
0x46 (70)	Teach SP2 TP2 – Ermittelt Teachpoint 2 für Setpoint 21)
0x47 (71)	Teach SP1 Start – Startet dynamisches Teach-in für Setpoint 1
0x48 (72)	Teach SP1 Stop – Stoppt dynamisches Teach-in für Setpoint 1 und berechne den Schaltpunkt.
0x49 (73)	Teach SP2 Start – Startet dynamisches Teach-in für Setpoint 21)
0x4A (74)	Teach SP2 Stop – Stoppt dynamisches Teach-in für Setpoint 2 und berechne den Schaltpunkt1)
0x4E (78)	Teach Reset – Der Teach-in-Vorgang wird abgebrochen, die Setpoints werden auf die Voreinstellungen (Default) zurückgesetzt.
0x4F (79)	Teach Cancel – Der Teach-in-Vorgang wird abgebrochen.
0xB1 (177)	Fine adjust near – Passt den Schaltpunkt einen Schritt näher zum Sensor an.
0xB2 (178)	Fine adjust far – Passt den Schaltpunkt einen Schritt entfernter zum Sensor an.

¹⁾ Nicht für AdSS verfügbar. Für LSSC verfügbar, wenn der aktuell eingestellte Mode 2 Setpoints unterstützt.

Tab. 5-21: Schaltprofile – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

5.4.7 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x8DC0 (36288)	Benachrichtigung	<i>Teach-in Timeout</i> – Der aktuelle Teachvorgang dauerte zu lange und wurde abgebrochen.	0 – Device is operating properly.

Tab. 5-22: Schaltprofile – Events

6

Sekundäre Gerätefunktionen

6.1 Signalverzögerung (Signal Delay)

6.1.1 Beschreibung

Dies ist eine Funktion, die auf ein internes Binärsignal angewendet wird. Mit der Funktion ist es möglich, Zeitverzögerungsfunktionen auf das interne Binärsignal des Geräts anzuwenden (On-Delay, Off-Delay, One-Shot oder On-/Off-Delay).

6.1.2 Mathematik/Algorithmus

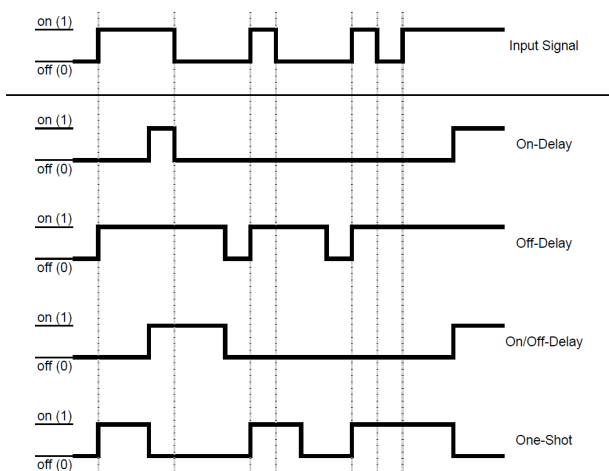


Bild 6-1: Signalverzögerung – Mathematik/Algorithmus

6.1.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0008 (8)	Signal Delay Channel 1	Ausgangssignal <i>Signal Delay Channel 1</i>	Eingang
0x0009 (9)	Signal Delay Channel 2	Ausgangssignal <i>Signal Delay Channel 2</i>	Eingang
0x000A (10)	Signal Delay Channel 3	Ausgangssignal <i>Signal Delay Channel 3</i>	Eingang
0x000B (11)	Signal Delay Channel 4	Ausgangssignal <i>Signal Delay Channel 4</i>	Eingang

Tab. 6-1: Signalverzögerung – Process Data

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.1.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Signal Delay Input	0x0096 (150)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Signal Delay Mode	0x0097 (151)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Signal Delay On-Delay	0x0098 (152)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Signal Delay Off-Delay / One-Shot	0x0099 (153)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Signal Delay Status	0x009A (154)	0	R	4 Byte		n/a	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-

Tab. 6-2: Signalverzögerung – ISDU

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Signal Delay Input

Mit *Signal Delay Input* kann die interne binäre Signalquelle ausgewählt werden. *Input* enthält eine Liste der internen binären Signale.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x0002 (2)	Pin 2 Digital Input	Digitaler Eingang an Pin 2
0x0004 (4)	Switching Counter Limit reached Channel 1	Switching Counter Limit für Channel 1 erreicht.
0x0008 (8)	Signal Delay Channel 1	Signalverzögerung Kanal 1
0x0009 (9)	Signal Delay Channel 2	Signalverzögerung Kanal 2
0x000A (10)	Signal Delay Channel 3	Signalverzögerung Kanal 3
0x000B (11)	Signal Delay Channel 4	Signalverzögerung Kanal 4
0x0015 (21)	Short Circuit Pin4	Kurzschluss an Pin 4
0x0016 (22)	Overload/Short Circuit Pin 2	Überlastung/Kurzschluss an Pin 2
0x0017 (23)	Undervoltage	Unterspannung
0x0018 (24)	Overvoltage	Überspannung
0x002F (47)	System Error	Systemfehler
0x0038 (56)	ADSS 1	AdSS Switching Signal Channel
0x003A (58)	LSSC 1	LSSC Switching Signal Channel 1
0x003B (59)	LSSC 2	LSSC Switching Signal Channel 2
0x003C (60)	LSSC 3	LSSC Switching Signal Channel 3
0x003D (61)	LSSC 4	LSSC Switching Signal Channel 4
0x003E (62)	Teach-In	Teach-In
0x0041 (65)	Lifetime Extreme	Eine oder mehrere Extrembedingungen liegen vor.
0x004E (78)	Temperature Status Customer Limits	Gerätetemperatur außerhalb des eingestellten Temperaturbereichs.
0x004F (79)	Temperature Status Device Limits	Gerätetemperatur außerhalb des gerätespezifischen Temperaturbereichs.
0x0063 (99)	Logic Block 1 Result	Ergebnis für Logikblock 1
0x0064 (100)	Logic Block 2 Result	Ergebnis für Logikblock 2
0x0065 (101)	Logic Block 3 Result	Ergebnis für Logikblock 3
0x0066 (102)	Logic Block 4 Result	Ergebnis für Logikblock 4
0x0089 (137)	Switching Counter Limit reached Channel 2	Switching Counter Limit für Channel 2 erreicht.
0x008A (138)	Switching Counter Limit reached Channel 3	Switching Counter Limit für Channel 3 erreicht.
0x008B (139)	Switching Counter Limit reached Channel 4	Switching Counter Limit für Channel 4 erreicht.
0x00C3 (195)	Switching Speed Ok Channel 1	Switching Speed Channel 1 innerhalb der Grenzen
0x00C4 (196)	Switching Speed Ok Channel 2	Switching Speed Channel 2 innerhalb der Grenzen
0x00C5 (197)	Switching Speed Ok Channel 3	Switching Speed Channel 3 innerhalb der Grenzen
0x00C6 (198)	Switching Speed Ok Channel 4	Switching Speed Channel 4 innerhalb der Grenzen

Tab. 6-3: Signalverzögerung – Signal Delay Mode

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Signal Delay Mode

Mit *Signal Delay Mode* kann der aktuelle Modus der Signalverzögerungsfunktion ausgewählt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Deactivated	deaktiviert
0x01 (1)	Delay	On, Off und On-/Off-Verzögerungsfunktion
0x02 (2)	One-Shot	One-Shot-Funktion

Tab. 6-4: Signalverzögerung – Signal Delay Mode

Signal Delay On-Delay

Mit *Signal Delay On-Delay* kann die Zeit für die Einschaltverzögerung eingestellt werden. Der Wert stellt die Zeit in Millisekunden dar. Der Wertebereich liegt zwischen 0x0000 (0) und 0xFFFF (65535). Ein Wert von 0x0000 (0) stellt keine Verzögerung dar. Im *One-Shot-Modus* hat der Parameter keine Wirkung.

Signal Delay Off-Delay / One-Shot

Mit *Signal Delay Off-Delay / One-Shot* kann die Zeit für Aus-Verzögerung und One-Shot eingestellt werden. Der Wert stellt die Zeit in Millisekunden dar. Der Wertebereich liegt zwischen 0x0000 (0) und 0xFFFF (65535). Ein Wert von 0x0000 (0) stellt keine Verzögerung dar.

Signal Delay Status

Mit *Signal Delay Status* kann der aktuelle Status jedes Kanals abgelesen werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Off	Ausgangssignal von Signal Delay = 0/FALSE
0x01 (1)	On	Ausgangssignal von Signal Delay = 1/TRUE
0x02 (2)	On-Delay	Ausgangssignal von Signal Delay = 0/FALSE und Einschaltverzögerung läuft gerade.
0x03 (3)	Off-Delay	Ausgangssignal von Signal Delay = 1/TRUE und Ausschaltverzögerung läuft gerade.
0x07 (7)	One-Shot	Ausgangssignal von Signal Delay = 1/TRUE und One-Shot-Funktion läuft gerade.
0xFF (255)	Deactivated	Feature ist deaktiviert.

Tab. 6-5: Signalverzögerung – Signal Delay Status

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.1.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.

Tab. 6-6: Signalverzögerung – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6.1.6 Variantenabhängigkeit

Die Funktionalität ist in allen Varianten verfügbar.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.2 Signalgeschwindigkeitsüberwachung (Signal Speed Monitor)

6.2.1 Beschreibung

Mit dem Signal Speed Monitor wird aus Events (z. B.: Objekt Detektionen) ein Geschwindigkeitswert berechnet (Events pro Minute).

6.2.2 Mathematik/Algorithmus

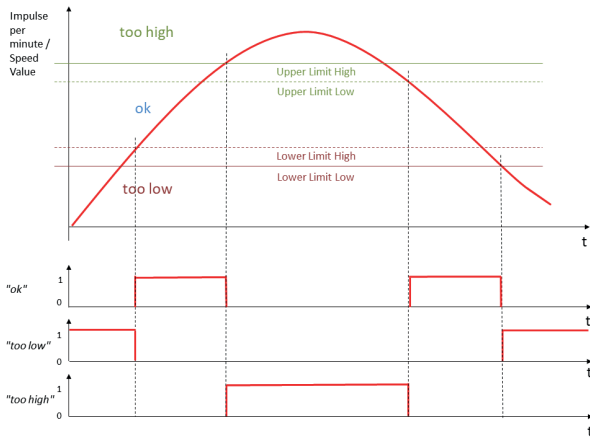


Bild 6-2: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – Mathematik/Algorithmus

6.2.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x00C3 (195)	Switching Speed Ok Channel 1	Switching Speed Value Channel 1 innerhalb der Grenzen	Eingang
0x00C4 (196)	Switching Speed Ok Channel 2	Switching Speed Value Channel 2 innerhalb der Grenzen	Eingang
0x00C5 (197)	Switching Speed Ok Channel 3	Switching Speed Value Channel 3 innerhalb der Grenzen	Eingang
0x00C6 (198)	Switching Speed Ok Channel 4	Switching Speed Value Channel 4 innerhalb der Grenzen	Eingang
0x00C7 (199)	Switching Speed Value Channel 1	Switching Speed Value Channel 1	Eingang
0x00C8 (200)	Switching Speed Value Channel 2	Switching Speed Value Channel 2	Eingang
0x00C9 (201)	Switching Speed Value Channel 3	Switching Speed Value Channel 3	Eingang
0x00CA (202)	Switching Speed Value Channel 4	Switching Speed Value Channel 4	Eingang
0x00CB (203)	Switching Speed Reset Channel 1	Switching Speed Reset Channel 1	Ausgang
0x00CC (204)	Switching Speed Reset Channel 2	Switching Speed Reset Channel 2	Ausgang
0x00CD (205)	Switching Speed Reset Channel 3	Switching Speed Reset Channel 3	Ausgang
0x00CE (206)	Switching Speed Reset Channel 4	Switching Speed Reset Channel 4	Ausgang

Tab. 6-7: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – Process Data

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.2.4 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Switching Speed Monitoring Input	0x0530 (1328)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Switching Speed Monitoring Mode	0x0531 (1329)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Speed Upper Limit High	0x0532 (1330)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	100
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	100
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	100
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	100
Speed Upper Limit Low	0x0533 (1331)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	85
Speed Lower Limit High	0x0534 (1332)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	65
Speed Lower Limit Low	0x0535 (1333)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	50
Speed Monitoring Startup Delay	0x0536 (1334)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Speed Monitoring State	0x0537 (1335)	0	R/W	4 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Speed Monitoring Value	0x0538 (1336)	0	R	8 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 2		2	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 3		3	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Channel 4		4	R	2 Byte	UINT16	Nein	–
Speed Monitoring Reset	0x0539 (1337)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	

Tab. 6-8: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – ISDU

Switching Speed Monitoring Input

Mit *Switching Speed Monitoring Input* kann die interne binäre Signalquelle ausgewählt werden. *Input* enthält eine Liste der internen binären Signale (siehe Tab. 6-3 auf Seite 42).

Switching Speed Monitoring Mode

Mit *Switching Speed Monitoring Mode* kann der aktuelle Modus der Zählfunktion ausgewählt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Deactivated	deaktiviert
0x01 (1)	Speed	Geschwindigkeitsüberwachung

Tab. 6-9: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – Speed Monitoring Mode

Speed Upper Limit High

In Kombination mit *Speed Upper Limit Low* bildet sie einen Schwellenwert mit Hysterese für den Status *too high*.

Speed Upper Limit Low

In Kombination mit *Speed Upper Limit High* bildet sie einen Schwellenwert mit Hysterese für den Status *too high*.

Speed Lower Limit High

In Kombination mit *Speed Lower Limit Low* bildet sie einen Schwellenwert mit Hysterese für den Status *too low*.

Speed Lower Limit Low

In Kombination mit *Speed Lower Limit High* bildet sie einen Schwellenwert mit Hysterese für den Status *too low*.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Speed Monitoring Startup Delay

Mit *Startup Delay* kann die Zeit für die Anlaufverzögerung eingestellt werden. Die Anlaufverzögerung beginnt nach dem Einschalten der Versorgungsspannung. Während der Anlaufverzögerung hat die Geschwindigkeitsüberwachung keine Funktion. Die Geschwindigkeitsüberwachung startet nach Ablauf der Anlaufverzögerung. Der Wert stellt die Zeit in Sekunden dar. Der Wertebereich liegt zwischen 0x00 (0) und 0xFF (255). Ein Wert von 0x00 (0) stellt keine Startverzögerung dar.

Speed Monitoring State

Mit *Speed Monitoring State* kann der aktuelle Status abgelesen werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Idle	Es liegt noch kein Geschwindigkeitswert vor
0x01 (1)	Too low	Geschwindigkeitswert ist kleiner als untere Schwelle
0x02 (2)	Ok	Geschwindigkeitswert ist im passenden Bereich
0x04 (4)	Too high	Geschwindigkeitswert ist größer als obere Schwelle
0x08 (8)	Startup Delay	Anlaufverzögerung läuft gerade
0xFF (255)	Deactivated	Feature ist deaktiviert

Tab. 6-10: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – Speed Monitoring State

Speed Monitoring Value

Mit *Speed Monitoring Value* kann der aktuelle Geschwindigkeitswert abgelesen werden.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Speed Monitoring Reset

Mit *Speed Monitoring Reset* können einzelne oder alle Kanäle zurückgesetzt werden, indem der Geschwindigkeitswert und die Flags zurückgesetzt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x01 (1)	Channel 1 Reset	Kanal 1 wird zurückgesetzt
0x02 (2)	Channel 2 Reset	Kanal 2 wird zurückgesetzt
0x03 (3)	Channel 3 Reset	Kanal 3 wird zurückgesetzt
0x04 (4)	Channel 4 Reset	Kanal 4 wird zurückgesetzt
0xFF (255)	Channel All Reset	Alle Kanäle werden zurückgesetzt

Tab. 6-11: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – Speed Monitoring Reset

6.2.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.

Tab. 6-12: Signalgeschwindigkeitsüberwachung – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6.2.6 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x8CB7 (36023)	Warnung	Einer der Speed-Monitoring-Kanäle hat die untere Grenze unterschritten. ► Speed Monitoring prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8CB8 (36024)	Warnung	Einer der Speed-Monitoring-Kanäle hat die obere Grenze überschritten. ► Speed Monitoring prüfen.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-13: Signalgeschwindigkeitsüberwachung –Events

6.2.7 Variantenabhängigkeit

Die Funktionalität ist in allen Varianten verfügbar.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.3 Schaltzähler (Switching Counter)

6.3.1 Beschreibung

Mit dem *Switching Counter* können Ereignisse (z. B.: Objekterkennungen) gezählt werden.

6.3.2 Mathematik/Algorithmus

Switching Counter – Static Mode

Bei jeder steigenden Flanke des Eingangssignals wird der Zählerwert erhöht (siehe Bild 6-3).

Ist der Zählerwert kleiner als die konfigurierte Zählergrenze, wird das Zählerzustandsflag *not reached* gesetzt. Sobald der Zählwert größer oder gleich der konfigurierten Zählergrenze ist, wird das Zählerzustandsflag *reached* gesetzt. Ist der Zählwert größer als die konfigurierte Zählergrenze, wird das Zählerzustandsflag *exceeded* gesetzt.

Der Zählwert kann jederzeit durch ein System Command zurückgesetzt werden (Zählwert = Null).

COUNTER MODE - STATIC

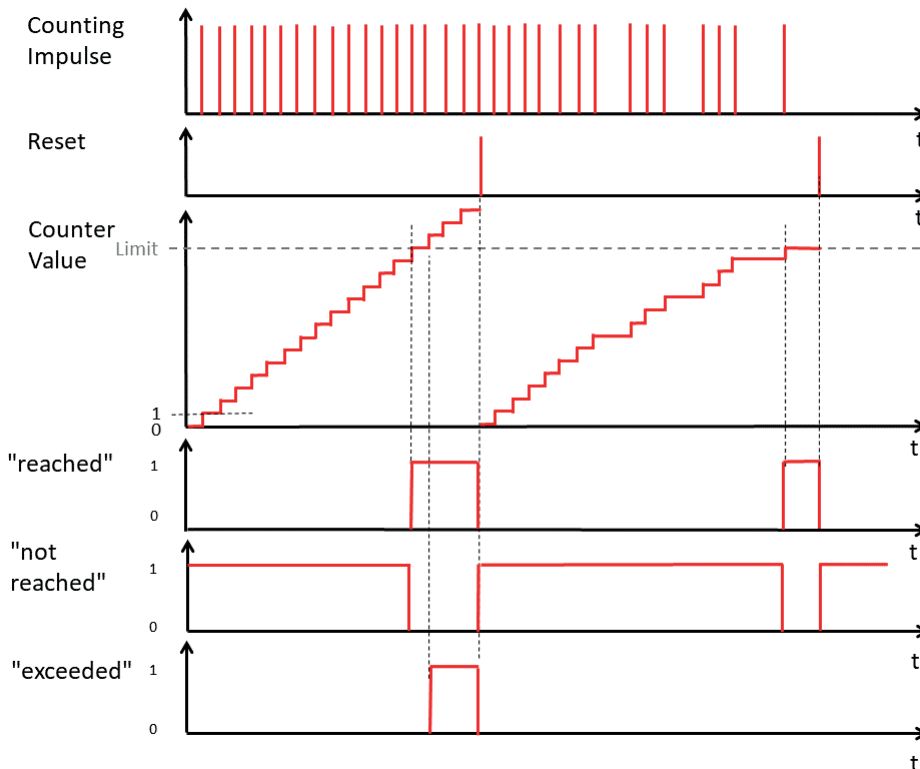


Bild 6-3: Schaltzähler – Static Mode

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Switching Counter – Auto Mode

Bei jeder steigenden Flanke des Eingangssignals wird der Zählerwert erhöht (siehe Bild 6-4).

Ist der Zählerwert kleiner als die konfigurierte Zählergrenze, wird das Zählerzustandsflag *not reached* gesetzt. Sobald der Zählerwert größer oder gleich der konfigurierten Zählergrenze ist, wird das Zählerzustandsflag *reached* gesetzt. Ist der Zählwert größer als die konfigurierte Zählergrenze, wird der Zählwert automatisch zurückgesetzt (Zählwert = eins).

Der Zählwert kann jederzeit durch ein System Command zurückgesetzt werden (Zählwert = Null).

COUNTER MODE - AUTO

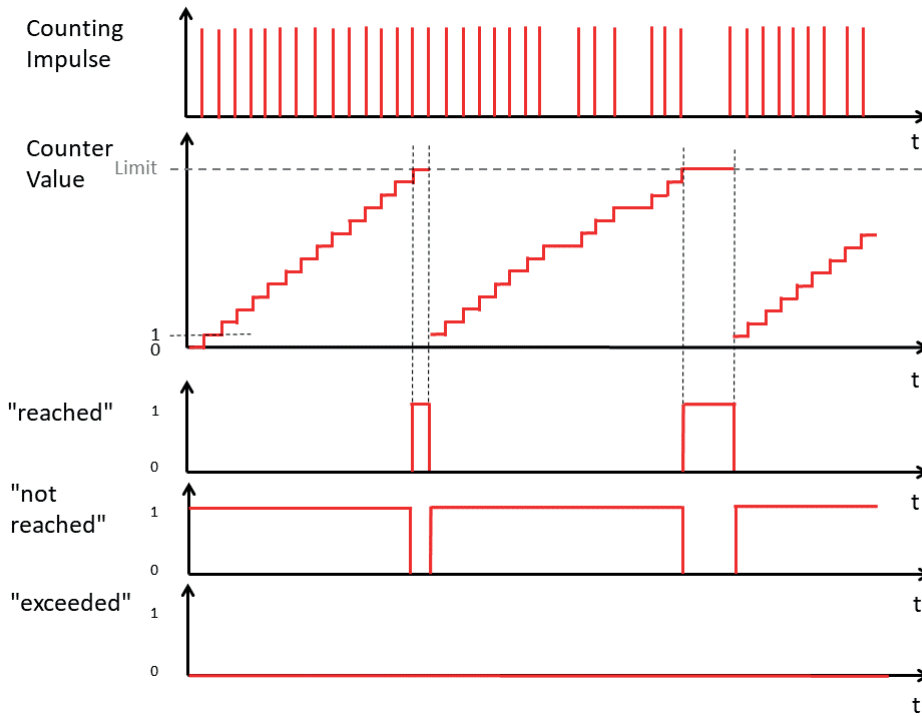


Bild 6-4: Schaltzähler – Auto Mode

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.3.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0004 (4)	Switching Counter Limit reached Channel 1	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Eingang
0x0089 (137)	Switching Counter Limit reached Channel 2	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Eingang
0x008A (138)	Switching Counter Limit reached Channel 3	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Eingang
0x008B (139)	Switching Counter Limit reached Channel 4	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Eingang
0x0006 (6)	Switching Counter Value Channel 1	Switching Counter Value Channel 1	Eingang
0x008D (141)	Switching Counter Value Channel 2	Switching Counter Value Channel 2	Eingang
0x008E (142)	Switching Counter Value Channel 3	Switching Counter Value Channel 3	Eingang
0x008F (143)	Switching Counter Value Channel 4	Switching Counter Value Channel 4	Eingang
0x0007 (7)	Switching Counter Reset Channel 1	Switching Counter Reset Channel 1	Ausgang
0x0091 (145)	Switching Counter Reset Channel 2	Switching Counter Reset Channel 2	Ausgang
0x0092 (146)	Switching Counter Reset Channel 3	Switching Counter Reset Channel 3	Ausgang
0x0093 (147)	Switching Counter Reset Channel 4	Switching Counter Reset Channel 4	Ausgang

Tab. 6-14: Schaltzähler – Process Data

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.3.4 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Switching Counter Input	0x02F0 (752)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0
Switching Counter Mode	0x02F1 (753)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Switching Counter Limit	0x02F2 (754)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Channel 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	2
Switching Counter Detection Type	0x02F3 (755)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Switching Counter Startup Delay	0x02F4 (756)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Switching Counter State	0x02F5 (757)	0	R/W	4 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	-
Switching Counter Value	0x02F6 (758)	0	R	8 Byte		Nein	
Channel 1		1	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 2		2	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 3		3	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Channel 4		4	R	2 Byte	UINT16	Nein	-
Switching Counter Reset	0x02F7 (759)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	

Tab. 6-15: Schaltzähler – ISDU

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Switching Counter Input

Mit *Switching Counter Input* kann die interne binäre Signalquelle ausgewählt werden. *Input* enthält eine Liste der internen binären Signale (siehe Tab. 6-3 auf Seite 42).

Switching Counter Mode

Mit *Switching Counter Mode* kann der aktuelle Modus der Zählfunktion ausgewählt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Deactivated	deaktiviert
0x01 (1)	Static	Static-Zählfunktion
0x02 (2)	Auto	Auto-Zählfunktion

Tab. 6-16: Schaltzähler – Switching Counter Mode

Switching Counter Limit

Mit *Switching Counter Limit* kann die Zählgrenze für den Zähler eingestellt werden. Der Wertebereich liegt zwischen 0x0002 (2) und 0xFFFF (65535).

Switching Counter Detection Type

Mit *Switching Counter Detection Type* kann die aktuelle Art des Zählens ausgewählt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Rising Edge	Zähler wird bei steigender Flanke (von 0/false auf 1/true) inkrementiert
0x01 (1)	Falling Edge	Zähler wird bei fallender Flanke (von 1/true auf 0/false) inkrementiert
0x02 (2)	Both Edges	Zähler wird bei jeder Flanke inkrementiert

Tab. 6-17: Schaltzähler – Switching Counter Detection Type

Switching Counter Startup Delay

Mit *Switching Counter Startup Delay* kann die Zeit für die Anlaufverzögerung eingestellt werden. Die Anlaufverzögerung beginnt nach dem Einschalten der Versorgungsspannung. Während der Anlaufverzögerung hat der Zähler keine Funktion. Der Zähler startet nach Ablauf der Anlaufverzögerung. Der Wert stellt die Zeit in Sekunden dar. Der Wertebereich liegt zwischen 0x00 (0) und 0xFF (255). Ein Wert von 0x00 (0) stellt keine Startverzögerung dar.

Switching Counter State

Mit *Switching Counter State* kann der aktuelle Status abgelesen werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Not reached	<i>Value</i> ist kleiner als <i>Limit</i> .
0x01 (1)	reached	<i>Value</i> ist größer oder gleich <i>Limit</i> .
0x03 (3)	exceeded	<i>Value</i> ist größer als <i>Limit</i> .
0x08 (8)	Startup Delay	Anlaufverzögerung läuft gerade.
0xFF (255)	Deactivated	Feature ist deaktiviert.

Tab. 6-18: Schaltzähler – Switching Counter State

Switching Counter Value

Mit *Switching Counter Value* kann der aktuelle Zählerwert abgelesen werden.

Switching Counter Reset

Mit *Switching Counter Reset* können einzelne oder alle Kanäle zurückgesetzt werden, indem der Zählerwert und die Flags zurückgesetzt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x01 (1)	Channel 1 Reset	Kanal 1 wird zurückgesetzt
0x02 (2)	Channel 2 Reset	Kanal 2 wird zurückgesetzt
0x03 (3)	Channel 3 Reset	Kanal 3 wird zurückgesetzt
0x04 (4)	Channel 4 Reset	Kanal 4 wird zurückgesetzt
0xFF (255)	Channel All Reset	Alle Channel werden zurückgesetzt

Tab. 6-19: Schaltzähler – Switching Counter Reset

6.3.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0xA6 (166)	<i>Switching Counter Reset</i> – Setzt Zählerwert und Flags zurück.

Tab. 6-20: Schaltzähler – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.3.6 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x8D18 (36120)	Benachrichtigung	Einer der Switching Counter Kanäle hat sein eingestelltes Limit erreicht. ► <i>Switching Counter</i> prüfen.	0 – Device is operating properly.
0x8D19 (36121)	Warnung	Einer der Switching Counter Kanäle hat den maximalen Zählstand erreicht. ► <i>Switching Counter</i> prüfen.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-21: Signalgeschwindigkeitsüberwachung –Events

6.3.7 Variantenabhängigkeit

Die Funktionalität ist in allen Varianten verfügbar.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.4 Logische Blöcke (Logic Blocks)

i Wechselt der Zustand eines Signals innerhalb von 1 Millisekunde Zykluszeit, so wird das Signal nicht ausgewertet.

6.4.1 Beschreibung

Das Gerät bietet 4 digitale Logikblöcke, die als AND/NOR/OR/XOR konfiguriert werden können. Jeder dieser Logikblöcke hat 4 Eingangssignale. Diese Eingangssignale werden zyklisch entsprechend der Zykluszeit ausgewertet.

Das Ergebnis eines Logikblocks kann als Eingangssignal für jeden anderen Logikblock verwendet werden. Die Konfiguration des Logikblock-Modus und die Eingangssignale können über ISDU-Parameterzugriff eingestellt werden.

Obwohl jeder Logikblock 4 Eingänge unterstützt, kann ein Block mit weniger Eingängen verwendet werden. Die nicht verwendeten Eingänge werden so eingestellt, dass sie das Ergebnis nicht beeinflussen.

6.4.2 Signal Inputs

Als Eingangskonfiguration können alle Prozessdatenobjekte vom Typ Boolean genommen werden. Die jeweiligen Object IDs sind in dem jeweiligen Kapitel der Funktion zu finden.

6.4.3 Mode Inputs

Mit den Werten aus Tab. 6-22 kann der Modus eines Logik-Blocks eingestellt werden.

Modi	Wert
UNUSED	0x00 (0)
AND	0x01 (1)
OR	0x02 (2)
NOR	0x03 (3)
XOR	0x04 (4)

Tab. 6-22: Logische Blöcke – Mode Inputs

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Bild 6-5 veranschaulicht die Logik-Blöcke:

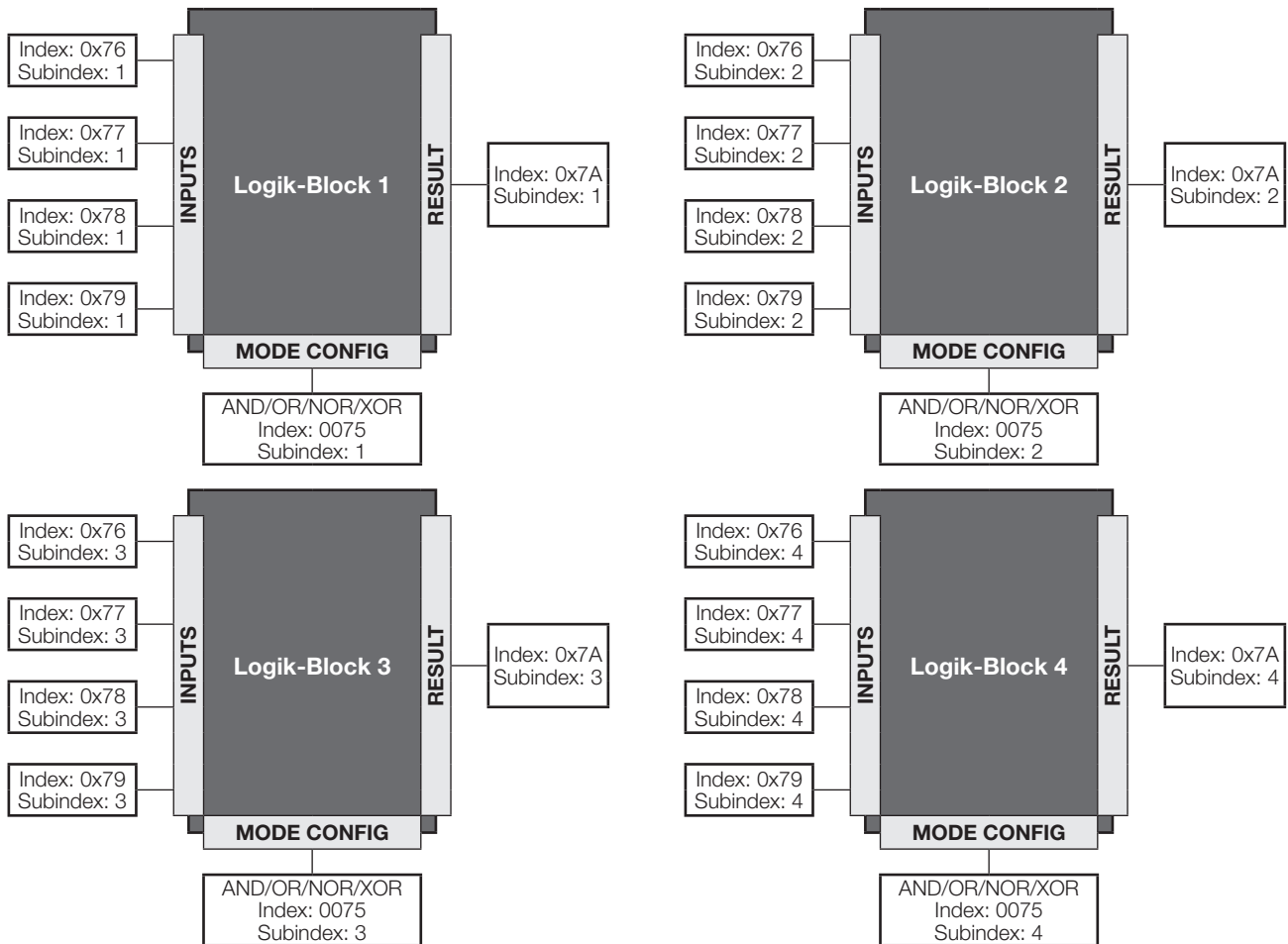


Bild 6-5: Logische Blöcke – Mode Inputs

6.4.4 Mathematik/Algorithmus

Wahrheitstabellen der *Logic-Blocks*-Modi

XOR			OR			AND			NOR		
A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	B	X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tab. 6-23: Logische Blöcke – Wahrheitstabellen

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.4.5 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0063 (99)	LOGICBLOCK1_RESULT	Ergebnis Logik-Block 1	Eingang
0x0064 (100)	LOGICBLOCK2_RESULT	Ergebnis Logik-Block 2	Eingang
0x0065 (101)	LOGICBLOCK3_RESULT	Ergebnis Logik-Block 3	Eingang
0x0066 (102)	LOGICBLOCK4_RESULT	Ergebnis Logik-Block 4	Eingang

Tab. 6-24: Logische Blöcke – Process Data

6.4.6 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Logic Block Mode	0x0075 (117)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Logic Block 1 Mode		1	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 2 Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 3 Mode		3	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block 4 Mode		4	R/W	1 Byte	UINT8	Nein	0
Logic Block Input 1	0x0076 (118)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 1		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 1		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 1		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 1		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 2	0x0077 (119)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 2		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 2		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 2		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 2		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 3	0x0078 (120)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 3		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 3		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 3		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 4 Input 3		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Input 4	0x0079 (121)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Logic Block 1 Input 4		1	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 2 Input 4		2	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 4		3	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block 3 Input 4		4	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Logic Block Result	0x007A (122)	0	R	4 Byte		n/a	
Logic Block 1 Result		1	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 2 Result		2	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 3 Result		3	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 4 Result		4	R	1 Byte	BOOL	n/a	0

Tab. 6-25: Logische Blöcke – ISDU

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.5 Betriebsstundenzähler (Operating Hours Counter)

6.5.1 Beschreibung

Der Betriebsstundenzähler kann die Betriebsstunden eines Device sekundengenau erfassen. Es gibt insgesamt drei Betriebsstundenzähler. Neben einem Betriebsstundenzähler für die Betriebsstunden seit Start des Device gibt es einen Gesamtbetriebsstundenzähler und einen kunden-spezifischen Betriebsstundenzähler, der zurücksetzbar ist. Das Speicherintervall ist einstellbar und es findet kein Speichern der Betriebsstunden statt, sobald 1.000.000 Speicherzyklen erreicht sind.

Die Ausgabe der Betriebsstunden kann als Stundenkontrolle für das Service-Intervall sowie für die vorbeugende Wartung dienen. Zeitpläne für den regelmäßigen Service können an Betriebsstundenwerte gebunden werden. Darüber hinaus weist ein hoher Gesamtbetriebsstundenwert auf eine intensive Nutzung eines Geräts und eine mögliche Verschlechterung der Leistung hin. Einem Ausfall kann präventiv durch einen Austausch entgegenge-wirkt werden.

6.5.2 Algorithmus

Während der Zähler sekundlich hochgezählt wird, verdoppelt sich das Speicherintervall nach jeder Speicherung. Beginnend mit einer Speicherung nach 1 Minute, danach 2 Minuten, danach 4 Minuten, danach 8 Minuten, bis zu einem maximalen Speicherintervall von 12 Minuten.

6.5.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x001B (27)	Current Operating Hours	Ausgabe des aktuellen Betriebsstundenzählers	Eingang
0x001C (28)	Total Operating Hours	Ausgabe des Gesamtbetriebsstundenzählers	Eingang
0x001D (29)	Custom Operating Hours	Ausgabe des benutzerdefinierten Betriebsstundenzählers	Eingang

Tab. 6-26: Betriebsstundenzähler – Process Data

Siehe auch Kapitel *Prozessdatenprofile* auf Seite 10.

6.5.4 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Operating Hours Counter	0x0057 (87)	0	R	12 Byte		n/a	
Current Operating Hours		1	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Total Operating Hours		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Custom Operating Hours		3	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Operating Hours Saving Mode	0x0074 (116)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	0

Tab. 6-27: Betriebsstundenzähler – ISDU

i Der maximal speicherbare Zählerwert beträgt 1.000.000 und bedeutet bei einer An- und Abschaltung alle 12 Minuten (mit statischem Zähler) eine Laufzeit von über 20 Jahren. Bei häufigerer An- und Abschaltung bzw. einem dynamischen Speichern verringert sich die maximale Speicherzeit je nach Anwendung.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Current Operating Hours

Dieser Parameter speichert den Wert der Betriebsstunden seit der letzten Inbetriebnahme in Sekunden.

Total Operating Hours

Dieser Parameter speichert den Wert der Betriebsstunden seit der ersten Inbetriebnahme in Sekunden.

Custom Operating Hours

Dieser Parameter speichert den Wert der Betriebsstunden seit dem letzten Reset in Sekunden.

Operating Hours Saving Mode

Es kann das aktuelle Speicherverhalten eingestellt werden.

Wert	Bedeutung	Beschreibung
0x00 (0)	Dynamic	Die erste Speicherung wird 1 Minute nach dem Einschalten durchgeführt, danach verdoppelt sich das Speicherintervall nach jedem Speichervorgang. Dies ist auf ein Speicherintervall von 12 Minuten begrenzt. Die Intervalle betragen 1, 2, 4, 8, 12 Minuten.
0x01 (1)	Static	Betriebsstundenzähler werden alle 12 Minuten gespeichert.

Tab. 6-28: Betriebsstundenzähler – Operating Hours Saving Mode

6.5.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt <i>Custom Operating Hours</i> auf den Defaultwert zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt <i>Custom Operating Hours</i> und <i>Operating Hours Saving Mode</i> auf den Defaultwert zurück.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Setzt <i>Custom Operating Hours</i> auf den Defaultwert zurück.

Tab. 6-29: Betriebsstundenzähler – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.6 Betriebsstartzähler (Boot Cycle Counter)

6.6.1 Beschreibung

Nach jedem Start wird der aktuelle Boot Cycle Counter aus dem nichtflüchtigen Speicher gelesen, um 1 inkrementiert und zurückgeschrieben. Zusätzlich ist ein zweiter Boot Cycle Counter implementiert, der zurückgesetzt werden kann.

Die Ausgabe des aktuellen Boot-Zyklus kann als Kontrolle für das Service-Intervall sowie für die vorbeugende Wartung dienen. Zeitpläne für die regelmäßige Wartung können an die Werte des Boot Cycle Counters gebunden werden.

6.6.2 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x001E (30)	Boot Cycle Counter	Ausgabe des aktuellen Boot Cycle Counters	Eingang
0x001F (31)	Custom Boot Cycle Counter	Ausgabe des rücksetzbaren Boot Cycle Counters	Eingang

Tab. 6-30: Betriebsstartzähler – Process Data

Siehe auch Kapitel *Prozessdatenprofile* auf Seite 10.

6.6.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Boot Cycle Counter	0x0058 (88)	0	R	8 Byte		n/a	
Boot Cycle Counter		1	R	4 Byte	UINT32	n/a	–
Custom Boot Cycle Counter		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	–

Tab. 6-31: Betriebsstartzähler – ISDU



Die maximale Anzahl von Speicherzyklen beträgt 1.000.000 und bedeutet bei einer An- und Abschaltung alle 12 Minuten eine Laufzeit von über 22 Jahren.

Boot Cycle Counter

Dieser Parameter speichert den Wert des aktuellen Boot-Zyklus, der bei jedem Start inkrementiert wird.

Custom Boot Cycle Counter

Dieser Parameter speichert den Wert des aktuellen, benutzerdefinierten Zählers, der bei jedem Start inkrementiert wird und über das System Command *Maintenance Reset* zurückgesetzt werden kann.

6.6.4 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt den <i>Custom Boot Cycle Counter</i> mit ISDU-Index 0x58 Subindex 2 auf den Defaultwert 0 zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt den <i>Custom Boot Cycle Counter</i> mit ISDU-Index 0x58 Subindex 2 auf den Defaultwert 0 zurück.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Setzt den <i>Custom Boot Cycle Counter</i> mit ISDU-Index 0x58 Subindex 2 auf den Defaultwert 0 zurück.

Tab. 6-32: Betriebsstartzähler – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.7 Spannungs- und Stromüberwachung (Voltage and Current Monitoring)

6.7.1 Beschreibung

Das Spannungs- und Strommodul sendet Benachrichtigungen über Überstrom, Kurzschluss, Drahtbruch, Über- und Unterspannung. Die Über- und Unterspannungserkennung startet einen Timer. Ist der Timer abgelaufen und der Spannungspegel nicht auf die normale Betriebsspannungsschwelle zurückgekehrt, sendet das Modul die Benachrichtigungen aus.

Die Benachrichtigungen umfassen Gerätestatus, IO-Link-Events, Prozessdaten und LED-Signalisierung.

6.7.2 Mathematik/Algorithmus

Im SIO-Betrieb liegt die Schwelle für die Unterspannung bei 9,2 V und für die Überspannung bei 30,4 V.

Befindet sich das Gerät im IO-Link-Betrieb, tritt der Zustand der Unterspannung bei 17 V ein und der der Überspannung bei 30,4 V.

6.7.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0016 (22)	Overload / short-circuit pin 2	TRUE = Überlast oder Kurzschluss an Pin 2 erkannt.	Eingang
0x0017 (23)	Undervoltage	TRUE = das Spannungsniveau liegt unter dem Schwellenwert.	Eingang
0x0018 (24)	Overvoltage	TRUE = das Spannungsniveau liegt über dem Schwellenwert.	Eingang
0x001A (26)	Cable break pin 2	TRUE = Kabelbruch an Pin 2 erkannt.	Eingang
0x0044 (68)	Overload pin 2	TRUE = Überlast an Pin 2 erkannt.	Eingang

Tab. 6-33: Spannungs- und Stromüberwachung – Process Data

Siehe auch Kapitel *Prozessdatenprofile* auf Seite 10.

6.7.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Voltage Monitoring Detection Time Duration	0x2200 (8704)	0	R/W	2 Byte	UINT16	Ja	10

Tab. 6-34: Spannungs- und Stromüberwachung – ISDU

Voltage Monitoring Detection Time Duration

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie lange die Unter- oder Überspannung vorhanden sein muss, bevor sie angezeigt wird. Die Einheit wird in Millisekunden angegeben. Die Werte müssen im Bereich zwischen 10 und 1000 liegen, in 5-Millisekunden-Schritten. Der Defaultwert beträgt 10 Millisekunden.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.7.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt die <i>Voltage Monitoring Detection Time Duration</i> mit ISDU-Index 0x2200 auf den Defaultwert 10 zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt die <i>Voltage Monitoring Detection Time Duration</i> mit ISDU-Index 0x2200 auf den Defaultwert 10 zurück.

Tab. 6-35: Spannungs- und Stromüberwachung – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6.7.6 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x5110 (20752)	Warnung	Überschreitung der primären Versorgungsspannung ▶ Abweichungen in der Versorgung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x5111 (20753)	Warnung	Unterschreitung der primären Versorgungsspannung ▶ Abweichungen in der Versorgung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8D0B (36107)	Warnung	Überlast oder Kurzschluss an Pin 2 ▶ Verkabelung prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8D0D (36109)	Warnung	Falsche Last/Kabelbruch, analoger Stromausgang Pin 2 ▶ Verkabelung bzw. angeschlossene Geräte prüfen.	2 – Out-of-Specification
0x8D15 (36117)	Warnung	Überlast an Pin 2 ▶ Verkabelung prüfen.	2 – Out-of-Specification

Tab. 6-36: Spannungs- und Stromüberwachung – Events

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.8 Status extremer Umweltbedingung (Extreme Environment Status)

6.8.1 Beschreibung

Mithilfe des *Extreme Environment Status* wird die Zeit aufgezeichnet, in der sich das Gerät unter extremen Bedingungen aufgehalten hat. Im Parameter *Lifetime Extreme Thresholds* können Grenzwerte für die jeweiligen Bedingungen parametrisiert werden. Über den Parameter *Lifetime Extreme Status* kann der derzeitige Status sowie die zusammengefasste Zeit ausgelesen werden. Die Berechnung basiert auf dem Feature *Interne Temperatur*.

6.8.2 Mathematik/Algorithmus

Wenn eine (oder mehrere) Extrembedingungen erfüllt sind, beginnt das Gerät die Zeit zu erfassen.

i Wird die Spannungsversorgung während einer Extrembedingung unterbrochen, kann der Zeitzähler einen Fehler von maximal 180 Sekunden haben.

6.8.3 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x0041 (65)	Lifetime Extreme	Eine oder mehrere Extrembedingungen liegen vor.	Eingang
0x0042 (66)	Lifetime Extreme Time	Zusammengefasste Zeit, in der sich das Gerät in einer Extrembedingung befand.	Eingang

Tab. 6-37: Status extremer Umweltbedingung – Process Data

6.8.4 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Lifetime Extreme Thresholds	0x00D0 (208)	0	R/W	8 Byte		Ja	
Reserviert, immer 0		1	R/W	4 Byte	FLOAT32	Nein	"0"
Upper Threshold Temperature		2	R/W	2 Byte	INT16	Nein	90
Lower Threshold Temperature		3	R/W	2 Byte	INT16	Nein	-25
Lifetime Extreme Status	0x00D1 (209)	0	R	5 Byte		n/a	
State		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-
Time		2	R	4 Byte	UINT32	n/a	-

Tab. 6-38: Status extremer Umweltbedingung – ISDU

i Für die interne Feuchtigkeit können keine eigenen Grenzwerte parametrisiert werden.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Upper Threshold Temperature

Schwellenwert für die Erkennung von zu hoher Temperatur.

Lower Threshold Temperature

Schwellenwert für die Erkennung von zu niedriger Temperatur.

State

Unter *State* kann der aktuelle Status abgelesen werden.

Bit	Name	Beschreibung
1	Upper Temperature	Die Temperatur liegt oberhalb des Schwellenwerts.
2	Lower Temperature	Die Temperatur liegt unterhalb des Schwellenwerts.

Tab. 6-39: Status extremer Umweltbedingung – State

Time

Unter *Time* kann die zusammengefasste Zeit in Sekunden, in der sich das Gerät in einer Extrembedingung befunden hat, ausgelesen werden.

6.8.5 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Setzt beschreibbare Parameter auf den Defaultwert zurück.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Setzt den Wert für <i>Time</i> und <i>Flags</i> zurück.

Tab. 6-40: Status extremer Umweltbedingung – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

6.8.6 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x8D13 (36115)	Warnung	Eine oder mehrere Extrembedingungen liegen vor.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-41: Status extremer Umweltbedingung – Events

6.8.7 Variantenabhängigkeit

Die Funktionalität ist in allen Varianten verfügbar.

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

6.9 Interne Temperatur (Internal Temperature)

6.9.1 Beschreibung

Das Gerät verfügt über eine interne Temperaturüberwachung. Dabei wird die Gerätetemperatur erfasst sowie Maximal- und Minimalwerte seit Produktion und seit letztem Neustart des Geräts.

Für das Modul Gerätetemperatur kann ein oberer und ein unterer Schwellenwert festgelegt werden. Das Gerät löst bei einer Schwellenwertüberschreitung sowie beim Überschreiten bzw. Unterschreiten von Gerätegrenzwerten IO-Link-Events aus.



Die interne Gerätetemperatur wird im Gerät gemessen und ist daher überhöht gegenüber der Umgebungstemperatur. Der Wert der Überhöhung hängt von der Umgebungstemperatur, der Belüftung des Geräts und den Geräteeinstellungen ab.

6.9.2 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x004E (78)	Temperature Status Customer Limits	Temperaturstatus – Warnung bezogen auf die eingestellten Kundenlimits [Index 0x0053]. Gesetzt wenn außerhalb der Limits.	Eingang
0x004F (79)	Temperature Status Device Limits	Temperaturstatus – Warnung bezogen auf die Gerätelimits. Gesetzt wenn außerhalb der Limits.	Eingang
0x0050 (80)	Device Temperature	Aktuelle Gerätetemperatur in °C.	Eingang

Tab. 6-42: Interne Temperatur – Process Data

6.9.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Device Temperature	0x0052 (82)	0	R	10 Byte		n/a	
Device Temperature		1	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Minimum Device Temperature Since Reset		2	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Maximum Device Temperature Since Reset		3	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Lifetime Minimum Device Temperature		4	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Lifetime Maximum Device Temperature		5	R	2 Byte	INT16	n/a	–
Device Temperature Alarm Configuration	0x0053 (83)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Lower Alarm Level Device Temperature		1	R/W	2 Byte	INT16	Nein	–25
Upper Alarm Level Device Temperature		2	R/W	2 Byte	INT16	Nein	90

Tab. 6-43: Interne Temperatur – ISDU (Übersicht)

6

Sekundäre Gerätefunktionen (Fortsetzung)

Device Temperature

Device Temperature enthält Informationen über die Gerätetemperatur (aktueller Wert in °C), die minimale bzw. maximale Gerätetemperatur seit dem letztem Einschalten/ Gerätereset (in °C) und minimale bzw. maximale Gerätetemperatur während der Lebenszeit des Geräts (in °C).

Device Temperature Alarm Configuration

Einstellung für den unteren Schwellenwert (in °C) für die Gerätetemperaturwarnung (0x8D20) und oberen Schwellenwert (in °C) für die Gerätetemperaturwarnung (0x8D10).

6.9.4 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device-Status
0x4000 (16384)	Fehler	<i>Temperature Fault – Overload</i> – Das Gerät wird außerhalb der gerätespezifischen Temperaturgrenzen betrieben. Gefahr von Geräteschäden.	4 – Failure
0x4210 (16912)	Warnung	<i>Device Temperature Overrun – Clear Heat Of Source</i> – Gefahr von Geräteschaden. Das Gerät ist zu heiß. ► Hitzequelle entfernen, Gerät ggf. zusätzlich hitzeisolieren.	2 – Out-of-Specification
0x4220 (16928)	Warnung	<i>Device Temperature Underrun – Insulate Device</i> – Gefahr von Geräteschaden. Das Gerät ist zu kalt. ► Gerät isolieren.	2 – Out-of-Specification
0x8D10 (36112)	Warnung	<i>Device Temperature Upper Warning</i> – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.	0 – Device is operating properly.
0x8D20 (36128)	Warnung	<i>Device Temperature Lower Warning</i> – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-44: Interne Temperatur – Events

7

Systemfunktionen

7.1 Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus (Device Status and Detailed Device Status)

7.1.1 Beschreibung

Das Feature *Device Status* informiert über den aktuellen Gerätezustand.

Jeder *Device Status* ist kombiniert mit einer entsprechenden Diagnosemeldung (*Events* siehe Kapitel 3.6 auf Seite 22).

Zudem ist es so möglich, aktuell anstehende Events des Geräts aktiv auszulesen.

7.1.2 Process Data

Object ID	Name	Beschreibung	Richtung
0x002F (47)	System Error	Dieses Bit wird gesetzt (TRUE), wenn ein Fehler im Gerät vorliegt. Diese Information ist gekoppelt mit dem Device Status (4-Failure), der durch verschiedene Gerätefunktionen bzw. Diagnosemeldungen ausgelöst werden kann. Sobald der Fehlerzustand nicht mehr angezeigt wird, wird das Bit zurückgesetzt (FALSE).	Eingang

Tab. 7-1: Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus – Process Data

Siehe auch Kapitel *Prozessdatenprofile* auf Seite 10.

7.1.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Device Status	0x0024 (36)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
Detailed Device Status	0x0025 (37)	0	R	30 Byte	UINT8[]	n/a	0x00 0x00 ... 0x00

Tab. 7-2: Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus – ISDU

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.1.4 Device Status

Der Zugriff auf den Parameter erfolgt über Subindex 0. Die ausgegebenen Werte sind wie folgt zu interpretieren:

Wert	Status	Beschreibung
0	Device is operating properly	Gerät funktioniert fehlerfrei.
1	Maintenance-Required	Obwohl die Prozessdaten gültig sind, zeigen interne Diagnosen an, dass das Gerät kurz davor steht, seine Fähigkeit zur korrekten Funktion zu verlieren. Eine Wartung ist erforderlich.
2	Out-of-Specification	Obwohl die Prozessdaten gültig sind, zeigen interne Diagnosen an, dass das Gerät außerhalb seines spezifizierten Messbereichs oder seiner Umgebungsbedingungen arbeitet. Die Installation muss auf unbeabsichtigte Fehlfunktionen überprüft werden.
3	Functional-Check	Prozessdaten sind aufgrund von beabsichtigten Veränderungen am Gerät, z. B. Parametrierung oder Einlernen, vorübergehend ungültig.
4	Failure	Prozessdaten sind aufgrund einer Fehlfunktion des Geräts oder seiner Peripheriegeräte ungültig. Das Gerät ist nicht in der Lage, seine vorgesehene Funktion auszuführen. Eine Neukonfiguration (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen) kann weiterhelfen. Sonst muss der Balluff-Service kontaktiert oder das Gerät ausgetauscht werden.

Tab. 7-3: Device Status

7.1.5 Detailed Device Status

Detailed Device Status zeigt die aktuell anstehenden Diagnosemeldungen (Fehler, Warnung) an. Für eine Event-Übersicht siehe Kapitel 3.6 auf Seite 22.

Er kann genutzt werden, um im Fall von unerwartetem Device-Status eine genauere Fehleranalyse zu betreiben bzw. die entsprechende Fehlerquelle zu finden.

Die Liste präsentiert sich in einer dynamischen Länge, je nach Anzahl der Einträge. Jeder Eintrag in der Liste besteht aus dem *EventQualifier* und dem *EventCode* und hat eine Datenlänge von 3 Byte. Die gesamte Liste kann über Subindex 0 abgefragt werden, einzelne Einträge mit dem jeweiligen Subindex. Die Einträge sind jeweils in der Liste solange abrufbar, wie das Event ansteht.

Subindex	Objektname	Datentyp	Kommentar
1	Error_Warning_1	3 Byte	Alle Byte 0x00 (0): kein Fehler/Warnung Byte 1: EventQualifier Byte 2, 3: EventCode
2	Error_Warning_2	3 Byte	
3	Error_Warning_3	3 Byte	
4	Error_Warning_4	3 Byte	
...			
n	Error_Warning_n	3 Byte	

Tab. 7-4: Detailed Device Status

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.2 Diagnoseunterdrückung (Diagnosis Suppression)

7.2.1 Beschreibung

Die Diagnoseunterdrückung dient dazu, Diagnosemeldungen des Geräts zu unterdrücken. Hierfür gibt es 2 Möglichkeiten:

- Diagnoseunterdrückungslevel, das ein generelles Unterdrücken von Meldungen eines bestimmten Niveaus (Benachrichtigung, Warnung, Fehler) zulässt.
- Event-Code-Unterdrückung von bis zu 5 Events als Liste oder über ein Teach-in.

7.2.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Diagnosis Level Configuration	0x0070 (112)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	0
Event Code Suppression	0x0071 (113)	0	R/W	10 Byte		Ja	
Event Code Suppression		1...5	R/W	2 Byte	UINT16	Nein	0
Event Code Suppression Teach-in	0x0072 (114)	0	W	2 Byte	UINT16	n/a	–
Event Code Suppression Delete	0x0073 (115)	0	W	2 Byte	UINT16	n/a	–

Tab. 7-5: Diagnoseunterdrückung – ISDU

7.2.3 Diagnosis Level Configuration

Dieser Parameter bietet die Möglichkeit ein Ausgabeniveau für Events zu wählen.

Dieser Index ist Teil der Datenhaltung und wird nichtflüchtig gespeichert.

Wert	Diagnoseniveau	Beschreibungen
0	Alle Events	Alle Diagnosemeldungen werden berichtet (Default-Einstellung).
1	Warnungen und Fehler	Alle Warnungen und Fehler werden berichtet – Benachrichtigungen werden unterdrückt.
2	Fehler	Nur Events vom Typ Fehler werden berichtet.
3	Keine Events	Alle Diagnosemeldungen vom Gerät werden unterdrückt.

Tab. 7-6: Diagnoseunterdrückung – Diagnose Level Konfiguration

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.2.4 Events

Für eine Event-Übersicht siehe Kapitel 3.6 auf Seite 22.

Event Code Suppression

Dieser Parameter zeigt die aktuell unterdrückten Event-Meldungen an. Über den Subindex 0 oder einen speziellen Subindex kann auf die einzelnen Nachrichten zugegriffen werden. Dieser Index ist Teil der Datenspeicherung und wird im nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

Der Wert 0x0000 (0) ist der Defaultwert und wird als FREE interpretiert.

Jede Event-Meldung ist wie folgt aufgebaut:

Byte1 (MSB)	Byte0 (LSB)
Event Code High Byte	Event Code Low Byte

Tab. 7-7: Diagnoseunterdrückung – Event Message Suppression

Event Code Suppression Teach-in/Delete

Um ein Event zur Liste der unterdrückten Events hinzuzufügen, wird der Event-Code in Subindex 0 in *Event Code Suppression Teach-in* eingefügt. Er wird dem nächsten freien Tabellenplatz hinzugefügt.

Wird der Event-Code mit *Event Code Suppression Delete* gelöscht, wird er aus der Liste entfernt.

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.3 Resetbefehle (Reset Commands)

7.3.1 Beschreibung

Das Gerät unterstützt verschiedene Reset Commands zum Zurücksetzen der eingestellten Parameter auf Defaultwerte. Auf diese Kommandos wird jeweils über *System Commands* zugegriffen.

Diese Funktion ist in der IO-Link-Spezifikation definiert und nach der Version 1.1.2 umgesetzt.

7.3.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
System Commands	0x0002 (2)	0	W	1 Byte	UINT8	n/a	–

Tab. 7-8: Resetbefehle – ISDU

7.3.3 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0x80 (128)	<i>Device Reset</i> – Führt einen einen Warmstart des Geräts durch. Dabei werden der Microcontroller neu hochgefahren und alle Initialisierungen neu durchgeführt, ohne dass eine Änderung der Parameterwerte erfolgt.
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Dieses Zurücksetzen wird anhand der IO-Link-Spezifikation V1.1.2 durchgeführt. – Rücksetzen aller Parameter und Geräteeinstellungen auf Standardwerte (mit Ausnahme der Identifikations- und Tagging-Parameter) – Keine Rücksetzung der Konfiguration der Gerätevariante – DS-Upload-Anforderung einstellen (Übernahme der Daten in den Datenspeicher) – Kein Kommunikationsstopp oder Neustart
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Dieses Zurücksetzen wird anhand der IO-Link-Spezifikation V1.1.2 durchgeführt. – Alle Parameter und Geräteeinstellungen auf Default-Einstellungen zurücksetzen (einschließlich Identifikations- und Tagging-Parameter) – Rücksetzen der Konfiguration der Gerätevariante auf die Default-Variante – Keine DS-Upload-Anforderung – Kommunikationsstopp und Neustart möglich.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Setzt alle rücksetzbaren Wartungs- und Lebensdauerparameter für den User zurück, damit der nächste Wartungszyklus beginnen kann.

Tab. 7-9: Resetbefehle – System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

7.4 Variantenkonfiguration (Variant Configuration)

Das Gerät verfügt über 3 Varianten. Die Variante bestimmt das verwendete Prozessdatenprofil (siehe Kapitel 3.3 auf Seite 10) sowie die Profilverhalten (siehe Kapitel 7.8 auf Seite 82).

AdSS (Adjustable Switching Sensor)

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor (AdSS) nach Smart Sensor Profil Ed. 2. Die Prozessdaten enthalten ein Schaltsignal sowie weitere Statussignale.

LSSC (Legacy Smart Sensor Channel)

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor nach Smart Sensor Profil Ed. 1. Die Prozessdaten enthalten vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie weitere Statussignale.

CM (Condition Monitoring)

Bietet einen einstellbaren schaltenden Sensor nach Smart Sensor Profil Ed. 1. Die Prozessdaten enthalten vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie zusätzliche Informationen für Condition Monitoring.

7.4.1 Beschreibung

Die Gerätevariante lässt sich entweder per ISDU durch diesen Parameter umstellen oder durch Verwendung des IO-Link-Kompatibilitätsmodus. Wenn dieser Parameter beschrieben wird, wird nicht sofort die Gerätevariante geändert, sondern erst nach einem Neustart des Geräts. Wird die Gerätevariante über den IO-Link-Kompatibilitätsmodus geändert, dann ist die Änderung in diesem Parameter sofort sichtbar.

Dieser Parameter wird durch einen Reset nicht verändert.

i **Nach einer Variantenumstellung kann es zu einer inkonsistenten Konfiguration kommen, da es keine automatische Umstellung von Parametern gibt.**

Daher wird die Einrichtung in folgender Reihenfolge empfohlen:

1. Varianteneinstellung
2. Die Variante über einen Geräteneustart aktivieren.
3. Parameter prüfen und ggf. gültige Parameter einstellen oder Data Storage (siehe Kapitel 2.9 auf Seite 7) verwenden.

i Je nach gewählter Gerätevariante ist nur eines der beiden Schaltprofile (LSSC oder AdSS) verfügbar. Nach einer Variantenumstellung die Einstellungen für das Schaltprofil (siehe Kapitel 5.4 auf Seite 28 und die Pinzuweisung (siehe Kapitel 7.5 auf Seite 75) prüfen.

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.4.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Device Variant	0x0055 (85)	0	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	2 (AdSS)

Tab. 7-10: Variantenkonfiguration – ISDU

Device Variant

Der Parameter zeigt an, welche Gerätevariante aktuell eingestellt ist.

Folgende Gerätevarianten sind verfügbar:

Wert	Bedeutung	Beschreibung
2	AdSS	Adjustable Switching Sensor
3	LSSC	Legacy Smart Sensor Signal Channel
4	CM	Condition Monitoring

Tab. 7-11: Variantenkonfiguration – Übersicht Gerätevarianten

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.5 Pinzuweisung (Pin Assignment)

7.5.1 Beschreibung

Es stehen verschiedene interne digitale Signale zur Verfügung, die an den Pins des Device ausgegeben oder eingelesen werden können.

Pin 4 und Pin 2 können mit folgenden Funktionen konfiguriert werden:

Pin 4:

Digital Output

Pin 2:

- Digital Output
- Digital Input

i Je nach gewählter Gerätevariante ist nur eines der beiden Schaltprofile LSSC oder AdSS verfügbar. Nach einer Variantenumstellung die Einstellungen für das Schaltprofil (siehe Kapitel 5.4 auf Seite 28 und die Pinzuweisung (siehe Kapitel 7.5 auf Seite 75) prüfen.

7.5.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Pin 4 Function	0x0090 (144)	0	R/W	2 Byte		Ja	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	1 (Digital Output)
Pin 4 Digital Configuration ¹⁾	0x0091 (145)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Signal Source		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0x0038 (56 = ADSS1)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (Normal Operation)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	2 (Push-Pull)
Pin 2 Function	0x0093 (147)	0	R/W	2 Byte		Ja	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	1 (Normal Operation)
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	3 (Digital Input)
Pin 2 Digital Configuration ¹⁾	0x0094 (148)	0	R/W	4 Byte		Ja	
Signal Source		1	R/W	2 Byte	UINT16(ENUM)	Nein	0x003E (62 = Teach-in)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (Normal)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Nein	0 (PNP)

¹⁾ Die Einstellungen in der *Digital Configuration* kommen nur zur Anwendung, wenn der Pin als Digitalausgang oder Digitaleingang konfiguriert wurde.

Tab. 7-12: Pinzuweisung – ISDU

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

Behavior IO-Link

Mit *Behavior IO-Link* kann das Verhalten des Pins während einer aktiven IO-Link-Kommunikation bestimmt werden. Der Pin kann entweder seine Funktion weiterhin ausführen, oder inaktiv werden.

Wert	Name	Beschreibung
Pin 4		
0x00 (0)	IO-Link	Dies ist der Kommunikations-Pin. Er kann keine weitere Funktion während einer aktiven IO-Link-Verbindung ausführen.
Pin 2		
0x00 (0)	Inactive	Der Pin hat keine Funktion und ist hochohmig.
0x01 (1)	Normal Operation	Der Pin behält seine Funktion.

Tab. 7-13: Pinzuweisung – Behavior IO-Link

Mode

Mit *Mode* kann die Funktion des Pins ausgewählt werden.

Wert	Name	Beschreibung
0x00 (0)	Inactive	Der Pin hat keine Funktion und ist hochohmig.
0x01 (1)	Digital Output	Der Pin arbeitet als digitaler Ausgang.
0x03 (3)	Digital Input	Der Pin arbeitet als digitaler Eingang.

Tab. 7-14: Pinzuweisung – Mode

Signal Source

Mit *Signal Source* kann die interne Signalquelle für den Pin ausgewählt werden. Es stehen verschiedene Signalquellen zur Verfügung, die auf einem Pin ausgegeben oder eingelesen werden können.

Wert	Name	Beschreibung
Digital Output		
0x0007 (7)	Switching Counter Reset Channel 1	Switching Counter Reset Channel 1
0x003E (62)	Teach-In	Teach-In
0x0091 (145)	Switching Counter Reset Channel 2	Switching Counter Reset Channel 2
0x0092 (146)	Switching Counter Reset Channel 3	Switching Counter Reset Channel 3
0x0093 (147)	Switching Counter Reset Channel 4	Switching Counter Reset Channel 4
0x00CB (203)	Switching Speed Reset Channel 1	Switching Speed Reset Channel 1
0x00CC (204)	Switching Speed Reset Channel 2	Switching Speed Reset Channel 2
0x00CD (205)	Switching Speed Reset Channel 3	Switching Speed Reset Channel 3
0x00CE (206)	Switching Speed Reset Channel 4	Switching Speed Reset Channel 4
Digital Input		
siehe Tab. 6-3 auf Seite 42		

Tab. 7-15: Pinzuweisung – Signal Source

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

Logic

Mit *Logic* kann der Ein-/Ausgang als invertiert oder normal konfiguriert werden.

Wert	Name	Beschreibung
0x00 (0)	Normal	Nichtinvertierende Logik
0x01 (1)	Inverted	Invertierende Logik

Tab. 7-16: Pinzuweisung – Logic

Type

Mit *Type* kann der Ausgang konfiguriert werden.

i Wenn Mode = 0 (Eingang) ist, den Type auf 0 setzen.

Wert	Name	Beschreibung
Digital		
0x00 (0)	PNP	PNP-Ausgang
0x01 (1)	NPN	NPN-Ausgang
0x02 (2)	Push-Pull	Push-Pull-Ausgang

Tab. 7-17: Pinzuweisung – Type

7.5.3 System Commands

Für eine Übersicht aller System Commands siehe Kapitel 3.5 auf Seite 21.

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

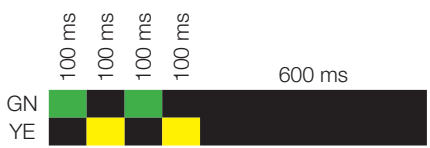
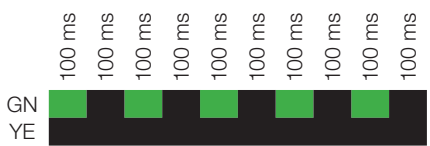

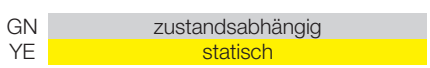
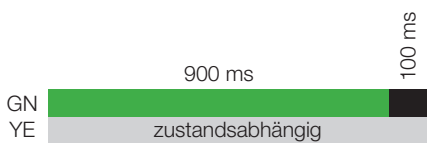

7.6 Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration (LED Meaning and Configuration)

7.6.1 Beschreibung

Das Gerät verfügt über 2 LEDs:

- Die Gerätezustandsanzeige (grüne LED) leuchtet im Normalbetrieb dauerhaft.
- Die Schaltzustandsanzeige (gelbe LED) zeigt die Betätigung (Objekt/Medium erkannt).
- Weitere Zustände werden durch Blinken angezeigt.

Das aktuelle Anzeigemuster ergibt sich aus verschiedenen Zustandssignalen. Das Signal mit der höchsten Priorität wird angezeigt. Die Signale werden mit absteigender Priorität aufgelistet.

Name	Signal	Bedeutung
Device Discovery	Grün-Gelb blinkend (mit langer Pause). 	Das Device Discovery kann über ein System Command aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Grün schnell blinkend.	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Failure		Allgemeiner Fehler
Teach-in No Object		Das Gerät befindet sich gerade im Teach-in-Modus, aber es ist kein Objekt sichtbar. Teachen ist nicht möglich.
Teach-in	Grün-Gelb blinkend. 	Das Gerät befindet sich gerade im Teach-in-Modus.
Function Display	Grün abhängig vom Gerätezustand, Gelb statisch und zeigt Schaltzustand. 	Das Objekt wurde erfasst / der Schaltpunkt ist aktiv.
Communication	Grün blinkend, Gelb abhängig vom Schaltzustand. 	IO-Link-Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready	Grün statisch, Gelb abhängig vom Schaltzustand. 	Das Gerät ist bereit.

Tab. 7-18: Bedeutung der LED-Zustände

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.7 Prozessdateninformation und -konfiguration (Process Data Info and Configuration)

7.7.1 Beschreibung

Prozessdateninformation und -Konfiguration bietet verschiedene Möglichkeiten rund um Prozessdaten:

- Anzeige des vom Gerät vorgegebenen Prozessdatensets
- Information über den Aufbau der Eingangsdaten
- Information über den letzten gültigen Wert für Eingangsdaten

Als Diagnosefunktion steht eine Überwachung der Updates von bestimmten Prozesswerten zur Verfügung. Werden diese nicht im vorgegebenen Zeitraum aktualisiert, sendet das Gerät entsprechende Diagnosemeldungen.

Ungültige Prozessdaten

Eingangsdaten (vom Device an den Master) werden nur dann als ungültig gekennzeichnet, wenn sich das Gerät im Device Status *Failure* befindet.

i Bei einzelnen fehlerhaften Daten werden die Daten nicht ungültig gekennzeichnet, sondern durch Substitutionswerte bzw. Fehlercodes ersetzt. Dies ist bei der Auswertung zu berücksichtigen.

7.7.2 ISDU

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Process Data Profile selection	0x0051 (81)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Ja	AdSS = 2 LSSC = 3 CM = 4
Process Data Input Descriptor	0x000E (14)	0	R	AdSS = 6 Byte LSSC = 9 Byte CM = 18 Byte	UINT8[]	n/a	–
Last Valid Process Data Inputs	0x0028 (40)	0	R	AdSS = 1 Byte LSSC = 3 Byte CM = 17 Byte	–	n/a	–

Tab. 7-19: Prozessdateninformation und -konfiguration – ISDU

PD Profile Selection

Dieser Parameter ermöglicht die vom Device angebotenen Prozessdatenprofile für die entsprechenden Varianten auszuwählen.

PD Configuration ID	Name	Beschreibung
0x02	AdSS (Adjustable Switching Sensor)	Enthält das ADSS-Schaltsignal sowie den Status <i>System Error</i> .
0x03	LSSC (Legacy Smart Sensor Channel)	Enthält vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie den Status <i>System Error</i> und den Wert <i>Transducer Signal</i> .
0x04	CM (Condition Monitoring)	Enthält vier Schaltsignale (LSSC1...4) sowie zusätzliche Informationen für Condition Monitoring.

Tab. 7-20: Prozessdateninformation und -konfiguration – PD Profile Selection

PD Description

Dieser Parameter dient dazu, die Struktur des aktuell gewählten Prozessdatenprofils für Ein- und Ausgangsdaten anzugeben. Es werden die einzelnen Prozessdatenvariablen beschrieben.

Die gesamte Liste ist über Subindex 0, ein einzelner Eintrag über einen spezifischen Subindex möglich. Subindex 1 entspricht dem *Least Significant* (oder auch zuletzt im Prozessdaten-Stream übertragenen Element). Beim Auslesen der gesamten Liste wird dieses Element als erstes übertragen.

Die Länge der Liste hängt davon ab, welches Prozessdatenprofil gewählt ist. Ein einzelnes Element hat die Länge 3 Byte.

Byte-Nummer	Inhalt	Werte
Byte 1	Data Type	0: OctetStringT 1: Set of BoolT 2: UIntegerT 4: Float32T 5...255: reserved
Byte 2	TypeLength	0...255 Bit
Byte 3	Bit offset	0...255 Bit

Tab. 7-21: Prozessdateninformation und -konfiguration – PD Description

Byte	Daten	Data Type	Type Length	Bit Offset	Beschreibung
AdSS					
1...3	01 01 00	1: Set of BoolT	1	0	Schaltsignal ADSS1
4...6	01 01 07	1: Set of BoolT	1	7	System Error
LSSC					
1...3	01 04 00	1: Set of BoolT	4	0	Schaltsignal LSSC1...4
4...6	01 01 07	1: Set of BoolT	1	7	System Error
7...9	03 10 08	3: IntegerT	16	8	Transducer Signal
CM					
1...3	01 01 03	1: Set of BoolT	1	3	Temperature Status Device
4...6	01 05 07	1: Set of BoolT	5	7	System Error Schaltsignal LSSC1 Schaltsignal LSSC2 Schaltsignal LSSC3 Schaltsignal LSSC4
7...9	03 10 10	3: IntegerT	16	16	Transducer Signal 0x26 (38)
10...12	03 10 30	2: UIntegerT	16	48	Internal Temperatur 0x50 (80)
13...15	02 10 68	2: UIntegerT	4	104	Signal Counter 0x0006 (6)
16...18	02 10 78	2: UIntegerT	1	120	Signal Speed 0x0013 (19)

Tab. 7-22: Inhalt Process Data Input Descriptor

Last Valid Process Data

Dieser Parameter zeigt die letzten gültigen Eingangs- bzw. Ausgangsdaten des Geräts an. Das zuerst übertragene Byte in den Prozessdaten (MSB) wird zuerst übertragen. Es handelt sich um ein exaktes Abbild. Zugriff erfolgt über Subindex 0.

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.7.3 Events

PD Update Timeout

Bei speziellen Prozessdatenwerten überprüft das Gerät selbstständig, ob die Werte im vom Gerät vorgegebenen Zeitraum aktualisiert werden. Wird dadurch ein Update-Timeout ausgelöst, wird dies über folgende Diagnosemeldungen ausgegeben:

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device Status
0x1851 (6225)	Benachrichtigung	Process Data Update Timeout – dient nur zur Information	0 – Device is operating properly.
0x1852 (6226)	Warnung	Mehrfache Process Data Update Timeout – dient nur zur Information	0 – Device is operating properly.

Tab. 7-23: Prozessdateninformation und -konfiguration – Events

PD Profile Selection nach Variantenänderung

Wird die Variante des Geräts verändert, wird das aktuell eingestellte Profil beibehalten.

Im Fall, dass das entsprechende PD-Profil für diese Variante nicht gültig ist, wird das Defaultprofil für die entsprechende Variante ausgewählt.

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device Status
0x1850 (6224)	Benachrichtigung	Process Data Profilauswahl nicht anwendbar – Standardwert wird verwendet.	0 – Device is operating properly.

Tab. 7-24: Prozessdateninformation und -konfiguration – Events

7.7.4 Variantenabhängigkeit

Die Selektion des Prozessdatenprofils ist variantenabhängig – die PD-Profil-IDs sind einer Gerätevarianten zugeordnet.

Varianten-ID	PD Profil ID
2 (AdSS)	2 (AdSS)
3 (LSSC)	3 (LSSC)
4 (CM)	4 (CM)

Tab. 7-25: Prozessdateninformation und -konfiguration – Variantenabhängigkeit

PD Invalid

PD Inputs Invalid:

Eingangsdaten (Device-zu-Master) werden als ungültig gekennzeichnet, wenn der *Device Status* (siehe Kapitel 7.1 auf Seite 68) des Geräts *Failure* ist. In allen anderen Zuständen werden Ersatzwerte für die Daten ausgegeben, deren Inhalt nicht korrekt ausgegeben werden kann.

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.8 Profilcharakteristik (Profile Characteristic)

7.8.1 Beschreibung

Profile Characteristic ist ein lesbarer Parameter, der Auskunft darüber gibt, welche IO-Link-Profile unterstützt werden. Er wird hauptsächlich dazu genutzt, dass Profil-Funktionsbausteine der Steuerungseinheit erkennen können, welche Profile bzw. Funktionen auf dem Gerät verfügbar sind.

Dieser Parameter ist in der IO-Link-Spezifikation definiert.

7.8.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Profile Characteristic	0x000D (13)	0	R		UINT16[]	n/a	–

Tab. 7-26: Profilcharakteristik – ISDU

Der Parameter kann über Subindex 0 gelesen werden und besteht aus mehreren Profil-Indizes und Funktionsklassen (jeweils 16-Bit-Werte).

Ist eine Profil-ID angegeben, bedeutet das, dass alle enthaltenen Funktionsklassen unterstützt werden. Falls nur Teilfunktionen spezifiziert sind, werden diese explizit als einzelne Funktionsklasse ausgegeben.

Dieses Gerät unterstützt folgende Profile:

Profil ID	Name/Beschreibung
0x0001	SSP Legacy
0x0030	BLOB
0x0031	FirmwareUpdate
0x4000	Common Profile

Tab. 7-27: Profilcharakteristik – unterstützte Profile

Folgende Funktionsklassen werden unterstützt:

Function Class ID	Name/Beschreibung
0x8001	Switching Signal Channel
0x8004	Teach Channel
0x8006	Adjustable Switching Data Channel
0x8007	TeachIn Single Value
0x8008	TeachIn Two Value
0x8009	TeachIn Dynamic

Tab. 7-28: Profilcharakteristik – unterstützte Funktionsklassen

Alle Einzelfunktionen sind in dieser Anleitung beschrieben. Genauere Bedeutungen der Profile können in den entsprechenden Profilspezifikationen nachgelesen werden (siehe www.io-link.com).

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.8.3 Variantenabhängigkeit

2 – AdSS

Länge	Wert	Beschreibung
20	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8006 (32774)	Adjustable Switching Data Channel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-29: Variantenabhängigkeit: 2 – AdSS

3 – LSSC

Länge	Wert	Beschreibung
22	0x0001 (1)	SSP_Legacy
	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8001 (32768)	Switching Signal Channel
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-30: Variantenabhängigkeit: 3 – LSSC

4 – CM

Länge	Wert	Beschreibung
22	0x0001 (1)	SSP_Legacy
	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8001 (32768)	Switching Signal Channel
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-31: Variantenabhängigkeit: 3 – CM

7

Systemfunktionen (Fortsetzung)

7.9 Parametermanager (Parameter Manager)

7.9.1 Beschreibung

Der Parametermanager ist für die Speicherung von Parametern im permanenten Speicher im Gerät verantwortlich. Beim Start werden alle gespeicherten Parameter aus dem Permanentspeicher gelesen, bei Parameteränderungen werden die Daten durch den Parametermanager innerhalb des Permanentspeichers gespeichert.

Alle Daten sind mit einer CRC32-Prüfsumme geschützt. Im Falle eines beschädigten Speichers gibt der Parametermanager das Event *Parameters not consistent* aus.

Sind von einem solchen Fehler nur Parameter betroffen, die wiederhergestellt werden können, wird der Speicher direkt vom Gerät repariert. In dem Fall werden alle eingestellten Daten auf die Voreinstellungen (Default) zurückgesetzt und das Gerät meldet diesen Zustand über eine Warnung.

Warnung bestätigen

1. Eingestellte Daten prüfen.
2. Warnung durch Senden des System Commands *0xC1- Acknowledge User Parameters Reset* an das Gerät bestätigen.

Daten können über den IO-Link-Parameterserver (*Data Storage* siehe Seite 7) sehr einfach wiederhergestellt werden.

7.9.2 System Commands

Command-Wert	Geräteaktion
0xC1 (193)	<i>Acknowledge User Parameter Reset</i> – Kenntnisnahme der Meldung und Wiederherstellung der korrekten Geräteparametrierung bestätigen.

Tab. 7-32: Parametermanager – System Commands

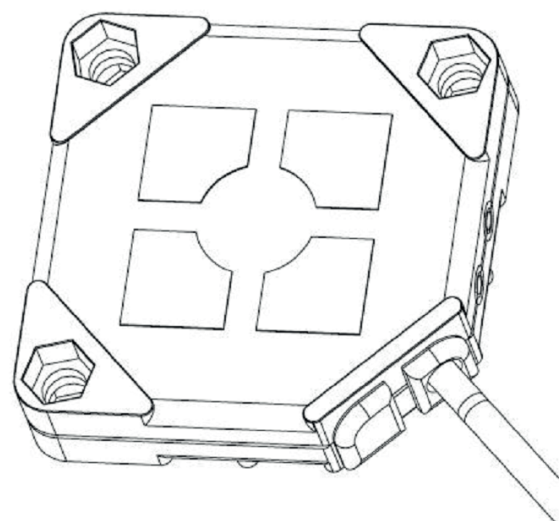
7.9.3 Events

Event-Code	Event-Typ	Event – Beschreibung – Abhilfe	Device Status
0x8D24 (36132)	Warnung	Parameterschreibfehler – dient nur zur Information.	0 – Device is operating properly.
0x8D25 (36133)	Fehler	Parameter nicht konsistent – Grundeinstellungen werden verwendet, Service ist erforderlich. Parametervorgänge und Resets können nicht mehr ausgeführt werden.	4 – Failure
0x8D26 (36134)	Warnung	User-Daten wurden auf die Voreinstellungen (Default) zurückgesetzt. ▶ Einstellungen prüfen und Warnung bestätigen.	1 - Maintenance required

Tab. 7-33: Parametermanager – Events

BCS Q40BBAA-PIM20C-EP ____ -GS04

Configuration Guide



www.balluff.com

1	About this guide	5
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Technical terms and abbreviations used	5
2	IO-Link Basic Knowledge	6
2.1	General	6
2.2	Protocol	6
2.3	Cycle Time	6
2.4	Communication parameters	6
2.5	Process Data Flow	6
2.6	Process data objects	6
2.7	Device Status	7
2.8	Block Parameterization	7
2.9	Data storage	7
2.10	Variant Handling	7
2.11	Reset Commands	7
2.12	Device Functions and Master Gateway	7
3	Overview of IO-Link Data and Functions	8
3.1	Overview of the included Functions	8
3.2	Device Variants	9
3.3	Process Data Profiles	10
3.4	ISDU – Identification Data	12
3.5	System Commands	21
3.6	Events	22
4	Communication parameters	24
5	Primary Device Functions	25
5.1	Identification	25
5.2	Device Discovery	26
5.3	Proximity Switch	27
5.4	Switching Profiles	28
6	Secondary Device Functions	40
6.1	Signal Delay	40
6.2	Signal Speed Monitor	45
6.3	Switching Counter	50
6.4	Logic Blocks	56
6.5	Operating Hours Counter	59
6.6	Boot Cycle Counter	61
6.7	Voltage and Current Monitoring	62
6.8	Extreme Environment Status	64
6.9	Internal Temperature	66

7	System Functions	68
7.1	Device Status and Detailed Device Status	68
7.2	Diagnosis Suppression	70
7.3	Reset Commands	72
7.4	Variant Configuration	73
7.5	Pin Assignment	75
7.6	LED Meaning and Configuration	78
7.7	Process Data Info and Configuration	79
7.8	Profile Characteristic	82
7.9	Parameter Manager	84

1

About this guide

1.1 Validity

This guide provides extensive information about the IO-Link configuration of the following products:

- **BCS Q40BBAA-PIM20C-EP ___-GS04**
Order code: BCS01AJ

The configuration guide does not replace the user's guide. Read the appropriate user's guide and the other applicable documents completely before installing and operating the product.

This guide was created in German. Other language versions are translations of this guide.

© Copyright 2023, Balluff GmbH

All contents are protected by copyright. All rights reserved, including the right to reproduce, publish, edit and translate this document.

1.2 Symbols and conventions

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

- ▶ Instruction 1

Action sequences are numbered:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Numbers not otherwise indicated are decimal numbers (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x12AB).



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.3 Technical terms and abbreviations used

AdSS	Adjustable Switching Sensor
CM	Condition Monitoring
IODD	IO-Device-Description
ISDU	IO-Link-Parameter (Index Service Data Unit)
LSB	Least Significant Bit
LSSC	Legacy Smart Sensor Channel
MSB	Most Significant Bit
PD	Process data
RMS	Root Mean Square
SSC	Switching Signal Channel
SP	Set point (switching point)
TP	Teach point

2

IO-Link Basic Knowledge

2.1 General

IO-Link integrates conventional and intelligent sensors and actuators in automation systems and is intended as a communication standard below classic field buses. Field-bus-independent transfer uses communication systems that are already available (field buses or Ethernet-based systems).

IO-Link devices, such as sensors and actuators, are connected to the controlling system using a point-to-point connection via a gateway, the IO-Link master. The IO-Link devices are connected using commercially available unshielded standard sensor cables.

Communication is based on a standard UART protocol with a 24-V pulse modulation in half-duplex operation. This allows classic three-conductor physics.

2.2 Protocol

With IO-Link communication, permanently defined frames are cyclically exchanged between the IO-Link master and the IO-Link device. In this protocol, both process and required data, such as parameters or on demand data, is transferred. The size and the type of the frame and the cycle time used result from the combination of master and device features (see communication properties in section 3.2 on page 9).

2.3 Cycle Time

The cycle time used (master cycle time) results from the minimum possible cycle time of the IO-Link device (min cycle time, see chapter 3.2 on page 9) and the minimum possible cycle time of the IO-Link master. When selecting the IO-Link master, please note that the larger value determines the cycle time used.

2.4 Communication parameters

In order to be able to establish a stable communication connection between master and device, the master requests some important communication parameters from the device at the start of communication. Settings for communication in *Preoperate* and *Operate* modes are influenced by the parameters and the device is clearly identified.

Communication parameters are described in chapter 4 on page 24.

2.5 Process Data Flow

The data transfer is based on the general profile specification (IO-Link Common Profile 1.0, see Fig. 2-1 for example).

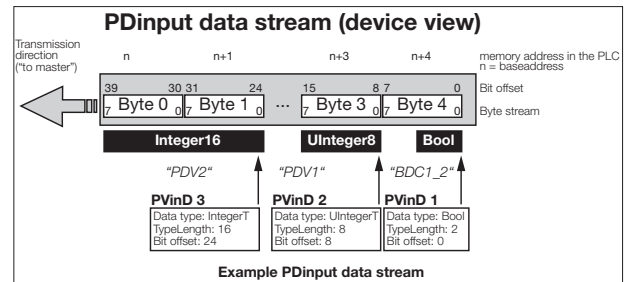


Fig. 2-1: Example of a PDinput data flow

The highest value byte (MSB, designated as *Byte 0*) is transferred first and can be found in the PLC under the lowest storage address. The lowest value byte (LSB) is transferred last and has the highest byte number (designated in Fig. 2-1 as *Byte 4*).

For word-based data types (> 8 bit) this means that the byte at the lowest address is the highest value byte, while the highest address contains the lowest value byte.

In the IO-Link, the description of the data flow is realized using the skew descriptors. This skew starts at the right with the lowest value byte.

Process data variables (in Fig. 2-1: PDV1, PDV2) are aligned to the byte limits in most cases.

Binary information (BDC) is transferred in the lowest value byte in most cases.

2.6 Process data objects

The process data flow is made up of various process data objects, which are not only shown in the process data flow, but are also used for the internal exchange of information between functions. For example, *PdObjects* can be used to offset random binary information in the function *Logic Blocks* or to display certain information at the digital output. Therefore, a unique object ID is assigned to this individual information, which can be used at different places.

Process data objects are described in the function chapters under *Process Data*.

2

IO-Link Basic Knowledge (continued)

2.7 Device Status

The *Device Status* indicates the current status of the device or of the directly connected peripherals. This functionality is part of the IO-Link specification.

The following states are output by the device:

- *Device is operating properly* (device is functioning error-free)
This status indicates that no serious error has occurred in the device and the device can be operated without restrictions.
- *Maintenance-Required*
Although the process data is valid, internal diagnosis functions show that the device or the operational environment of the device should be serviced.
- *Out-of-Specification*
Although the process data is valid, internal diagnosis functions show that the device is operating outside of the specified specification. This can affect both the measurement application itself as well as the environmental conditions.
- *Functional Check*
Process data is temporarily invalid while a deliberate intervention is performed on the device. For example, parameterization processes or teach-in.
- *Failure*
The device or the connected peripherals have a severe error. The device cannot perform its intended function!

For further information, see section 7.1 on page 68.

The creation of the *Device Status* is always based on the output of diagnosis messages. A *Device Status* is output for every diagnosis message (event). Each of these can be found in the event overview list (see section 3.6 on page 22) or in the description of the functions.

2.8 Block Parameterization

Block parameterization refers to a special process in which multiple parameters are parameterized in one process. It is started with a start command and concluded with an end command.

Because the check of the data is not performed until the parameterization is concluded, pieces of data that are dependent on one another can also be set without problem.

2.9 Data storage

Data Storage refers to a special process for being able to store the parameterization data of a device on the master. The master controls the process between uploads (if data is intentionally changed) or downloads (if, e.g., an incorrectly parameterized device is connected). The system comprising master and device thereby ensures that a device can be exchanged without the need for an active re-parameterization.

i The settings regarding *Data Storage* are to be performed on the IO-Link master gateway (refer to the information in the corresponding documentation).

Operation is dependent on the used IO-Link master and is explained in the corresponding description.

i All parameters that are stored for parameter management in the IO-Link master are marked appropriately in Tab. 3-7 (see *ISDU – Identification Data* on page 12).

2.10 Variant Handling

A device can consist of a combination of several different IO-Link devices. These device variants differ in the basic functionality, the IO-Link communication settings (length of the process data, communication speed) or in the IO-Link communication model or data model (e.g., support of other ISDU parameters or IO-Link profiles).

A variant can be selected via an ISDU access (see function *Variant Configuration* on page 73). Note here, that changes do not take effect until after a communication restart (e.g., through *Device Reset* (see *Reset Commands* on page 72)).

All device variants can also be selected via the *Compatibility Mode*. In this case, the port configuration on the master is used to switch the device to the target variant, which is then used permanently by the device.

2.11 Reset Commands

The device offers various reset functions. A corresponding command is executed via a *system command*.

The behavior and the values that are reset in a given case can be found in the ISDU overview (see section 3.4 on page 12) and in the individual function descriptions.

The *Reset Commands* are described on page 72.

2.12 Device Functions and Master Gateway

The functions of the device are described in detail in the subsequent sections. Refer to the guide of the IO-Link master for information on the implementation of the process, parameter and diagnostic data via the master gateway.

3

Overview of IO-Link Data and Functions

3.1 Overview of the included Functions

3.1.1 Primary Functions

- *Identification* see page 25
- *Device Discovery* see page 26
- *Proximity Switch* see page 27
- *Switching Profiles* see page 28

3.1.2 Secondary Functions

- *Signal Delay* see page 40
- *Signal Speed Monitor* see page 45
- *Switching Counter* see page 50
- *Logic Blocks* see page 56
- *Operating Hours Counter* see page 59
- *Boot Cycle Counter* see page 61
- *Voltage and Current Monitoring* see page 62
- *Extreme Environment Status* see page 64
- *Internal Temperature* see page 66

3.1.3 System Functions

- *Device Status and Detailed Device Status* see page 68
- *Diagnosis Suppression* see page 70
- *Reset Commands* see page 72
- *Variant Configuration* see page 73
- *Pin Assignment* see page 75
- *LED Meaning and Configuration* see page 78
- *Process Data Info and Configuration* see page 79
- *Profile Characteristic* see page 82
- *Parameter Manager* see page 84

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

3.2 Device Variants

All listed variants can be changed over via the *Variant Configuration* parameter (see chapter 7.4 see page 73).

3.2.1 AdSS – Adjustable Switching Sensor

Provides an adjustable switching sensor (AdSS) according to Smart Sensor Profile Ed. 2. The process data contains a switching signal as well as other status signals.

Device ID	Baud rate	PDInput	PDOOutput	IO-Link protocol version	Minimum cycle time
0x07021D (459293)	COM2 (38.4 kBaud)	1 Byte	–	V1.1	5 ms

Tab. 3-1: Device variant AdSS – Adjustable Switching Sensor

3.2.2 LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

Provides an adjustable switching sensor according to Smart Sensor Profile Ed. 1. The process data contains four switching signals (LSSC1...4) as well as additional status signals.

Device ID	Baud rate	PDInput	PDOOutput	IO-Link protocol version	Minimum cycle time
0x07021E (459294)	COM3 (232 kBaud)	3 Bytes	–	V1.1	5 ms

Tab. 3-2: Device variant LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

3.2.3 CM – Condition Monitoring

Provides an adjustable switching sensor according to Smart Sensor Profile Ed. 1. The process data contains four switching signals (LSSC1...4) as well as additional information for condition monitoring.

Device ID	Baud rate	PDInput	PDOOutput	IO-Link protocol version	Minimum cycle time
0x07021F (459295)	COM2 (38.4 kBaud)	17 Bytes	–	V1.1	10 ms

Tab. 3-3: Device variant LSSC – Legacy Smart Sensor Channel

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

3.3 Process Data Profiles

Process Data Info and Configuration see chapter 7.7 on page 79.

3.3.1 PDInput AdSS

Byte 0							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved						ADSS 1

Tab. 3-4: Process data profile PDInput AdSS

3.3.2 PDInput LSSC

Byte 0								Byte 1							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Transducer Signal															

Byte 2							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved			SSC4 (LSSC4)	SSC3 (LSSC3)	SSC2 (LSSC2)	SSC1 (LSSC1)

Tab. 3-5: Process data profile PDInput LSSC

3.3.3 PDInput CM

Byte 0								Byte 1							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Signal Speed															

Byte 2								Byte 3							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Counter Value															

Byte 4							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Byte 5							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved							

Byte 6							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

Byte 7								Byte 8							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved								Reserved							

Byte 9								Byte 10							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Device Temperature															

Byte 11, 12							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserved							

Byte 13								Byte 14							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Transducer Signal															

Byte 15							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
Reserved				SSC4 (LSSC4)	SSC3 (LSSC3)	SSC2 (LSSC2)	SSC1 (LSSC1)

Byte 16							
Bit 7 MSB	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 LSB
System Error	Reserved			Device Temperature Status	Reserved		

Tab. 3-6: Process data profile PDIInput CM

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

3.4 ISDU – Identification Data

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Identification							
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 Bytes	STRING	n/a	“Balluff”
Vendor text	0x0011 (17)	0	R	15 Bytes	STRING	n/a	“www.balluff.com”
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[...]	STRING	n/a	e.g. “BCS01AJ”
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[...]	STRING	n/a	e.g. “BCS01AJ”
Product text	0x0014 (20)	0	R	[...]	STRING	n/a	“Capacitive sensor for object and fill level detection, Q40 SLO”
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 Bytes	STRING	n/a	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	2 Bytes	STRING	n/a	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 Bytes	STRING	n/a	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	“****”
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	“****”
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	“****”
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 Bytes	STRING	n/a	e.g. “BCS Q40BBAA-PIM20-EP00,3-GS04”
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 Bytes	STRING	n/a	e.g. “BCS01AJ”
Device Identification							
Device Discovery Timeout	0x00FE (254)	0	R/W	2 Bytes	UINT16	Yes	1
Switching profiles [AdSS]							
SSC Parameter SP	0x0038 (56)	0	R/W	2 Bytes	INT16	Yes	0x0000 (0 %)
SSC Configuration Logic	0x0039 (57)	0	R/W	1 Byte	UINT8	Yes	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Switching profiles [LSSC]							
Teach-in Select	0x003A (58)	0	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
SSC 1 Parameter	0x003C (60)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 1 Configuration	0x003D (61)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
SSC 2 Parameter	0x003E (62)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 2 Configuration	0x003F (63)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
Fine Adjust Config	0x0056 (86)	0	R/W	2 Bytes		No	–
Channel		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
SSC 3 Parameter	0x4000 (16384)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 3 Configuration	0x4001 (16385)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
SSC 4 Parameter	0x4002 (16386)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 4 Configuration	0x4003 (16387)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Signal Delay							
Signal Delay Input	0x0096 (150)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Signal Delay Mode	0x0097 (151)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Signal Delay On-Delay	0x0098 (152)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Signal Delay Off-Delay / One-Shot	0x0099 (153)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Signal Delay Status	0x009A (154)	0	R	4 Bytes		n/a	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Signal Speed Monitoring							
Switching Speed Monitoring Input	0x0530 (1328)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Switching Speed Monitoring Mode	0x0531 (1329)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Speed Upper Limit High	0x0532 (1330)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UNIT16	No	100
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UNIT16	No	100
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UNIT16	No	100
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UNIT16	No	100
Speed Upper Limit Low	0x0533 (1331)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Speed Lower Limit High	0x0534 (1332)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Speed Lower Limit Low	0x0535 (1333)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Speed Monitoring Startup Delay	0x0536 (1334)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Speed Monitoring State	0x0537 (1335)	0	R/W	4 Bytes			
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Speed Monitoring Value	0x0538 (1336)	0	R	8 Bytes		No	
Channel 1		1	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 2		2	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 3		3	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 4		4	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Speed Monitoring Reset	0x0539 (1337)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	
Switching Counter							
Switching Counter Input	0x02F0 (752)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Switching Counter Mode	0x02F1 (753)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Switch Counter Limit	0x02F2 (754)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Switching Counter Detection Type	0x02F3 (755)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Switching Counter Startup Delay	0x02F4 (756)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Switching Counter State	0x02F5 (757)	0	R/W	4 Bytes		No	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Switching Counter Value	0x02F6 (758)	0	R	8 Bytes		No	
Channel 1		1	R	2 Bytes	UINT16	No	-
Channel 2		2	R	2 Bytes	UINT16	No	-
Channel 3		3	R	2 Bytes	UINT16	No	-
Channel 4		4	R	2 Bytes	UINT16	No	-
Switching Counter Reset	0x02F7 (759)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	
Logic Blocks							
Logic Block Mode	0x0075 (117)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Mode		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 2 Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 3 Mode		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 4 Mode		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block Input 1	0x0076 (118)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 1		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 1		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 1		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 2	0x0077 (119)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 2		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 2		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 2		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 3	0x0078 (120)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 3		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 3		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 3		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 4	0x0079 (121)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 4		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 4		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 4		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Result	0x007A (122)	0	R	4 Bytes		n/a	
Logic Block 1 Result		1	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 2 Result		2	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 3 Result		3	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 4 Result		4	R	1 Byte	BOOL	n/a	0

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Operating Hours Counter							
Operating Hours Counter	0x0057 (87)	0	R	12 Bytes		n/a	
Current Operating Hours		1	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Total Operating Hours		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Custom Operating Hours		3	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Operating Hours Saving Mode	0x0074 (116)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	0
Boot Cycle Counter							
Boot Cycle Counter	0x0058 (88)	0	R	8 Bytes		n/a	
Boot Cycle Counter		1	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Custom Boot Cycle Counter		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Voltage and Current Monitoring							
Voltage Monitoring Detection Time Duration	0x2200 (8704)	0	R/W	2 Bytes	UINT16	Yes	10
Extreme Environment Status							
Lifetime Extreme Thresholds	0x00D0 (208)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Threshold Vibration		1	R/W	4 Bytes	FLOAT32	No	Always read and accepted as 0
Upper Threshold Temperature		2	R/W	2 Bytes	INT16	No	90
Lower Threshold Temperature		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	–25
Lifetime Extreme Status	0x00D1 (209)	0	R	5 Bytes		n/a	
State		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Time		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Internal Temperature							
Device Temperature	0x0052 (82)	0	R	10 Bytes		n/a	
Device Temperature		1	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Minimum Device Temperature Since Reset		2	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Maximum Device Temperature Since Reset		3	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Lifetime Minimum Device Temperature		4	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Lifetime Maximum Device Temperature		5	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Device Temperature Alarm Configuration	0x0053 (83)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Lower Alarm Level Device Temperature		1	R/W	2 Bytes	INT16	No	–25
Upper Alarm Level Device Temperature		2	R/W	2 Bytes	INT16	No	90

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Device Status and detailed Device Status							
Device Status	0x0024 (36)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
Detailed Device Status	0x0025 (37)	0	R	30 Bytes	UINT8[]	n/a	0x00 0x00 ... 0x00
Diagnosis Suppression							
Diagnosis Level Configuration	0x0070 (112)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	0
Event Code Suppression	0x0071 (113)	0	R/W	10 Bytes		Yes	
Event Code Suppression		1...5	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Event Code Suppression Teach-in	0x0072 (114)	0	W	2 Bytes	UINT16	n/a	–
Event Code Suppression Delete	0x0073 (115)	0	W	2 Bytes	UINT16	n/a	–
Reset Commands							
System Commands	0x0002 (2)	0	W	1 Byte	UINT8	n/a	–
Variant Configuration							
Device Variant	0x0055 (85)	0	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	2 (AdSS)

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Pin Assignment							
Pin 4 Function	0x0090 (144)	0	R/W	2 Bytes		Yes	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	1 (Digital Output)
Pin 4 Digital Configuration	0x0091 (145)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Signal Source		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0x0038 (56 = ADSS1)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (Normal Operation)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	2 (Push-Pull)
Pin 2 Function	0x0093 (147)	0	R/W	2 Bytes		Yes	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	1 (Normal Operation)
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	3 (Digital Input)
Pin 2 Digital Configuration	0x0094 (148)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Signal Source		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0x003E (62 = Teach-in)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (Normal)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (PNP)
Process Data Information and Configuration							
Process Data Profile selection	0x0051 (81)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	AdSS = 2 LSSC = 3 CM = 4
Process Data Input Descriptor	0x000E (14)	0	R	AdSS = 6 Bytes LSSC = 9 Bytes CM = 18 Bytes	UINT8[]	n/a	–
Last Valid Process Data Inputs	0x0028 (40)	0	R	AdSS = 1 Byte LSSC = 3 Bytes CM = 18 Bytes	–	n/a	–
Profile Characteristic							
Profile Characteristic	0x000D (13)	0	R	AdSS = 16 Bytes LSSC = 18 Bytes CM = 18 Bytes	UINT16[]	n/a	–

Tab. 3-7: ISDU – Identification Data

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

3.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x40 (64)	<i>Teach Apply</i> – Calculates the switching point for SP1, SP2.
0x41 (65)	<i>Teach SP1</i> – Determines teach point 1 for setpoint 1 and calculates the switching point.
0x42 (66)	<i>Teach SP2</i> – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 2 and calculates the switching point.
0x43 (67)	<i>Teach SP1 TP1</i> – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 1.
0x44 (68)	<i>Teach SP1 TP2</i> – Determines Teachpoint 2 for Setpoint 1.
0x45 (69)	<i>Teach SP2 TP1</i> – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 2.
0x46 (70)	<i>Teach SP2 TP2</i> – Determines Teachpoint 2 for Setpoint 2.
0x47 (71)	<i>Teach SP1 Start</i> – Starts dynamic teach-in for Setpoint 1.
0x48 (72)	<i>Teach SP1 Stop</i> – Stops dynamic teach-in for setpoint 1 and calculates the switching point.
0x49 (73)	<i>Teach SP2 Start</i> – Starts dynamic teach-in for Setpoint 2.
0x4A (74)	<i>Teach SP2 Stop</i> – Stops dynamic teach-in for Setpoint 2 and calculates the switching point.
0x4E (78)	<i>Teach Reset</i> – The teach-in process is interrupted, the setpoints are reset to the default settings.
0x4F (79)	<i>Teach Cancel</i> – The teach-in process is interrupted.
0x80 (128)	<i>Device Reset</i> – Performs a warm start of the device. During this process, the microcontrollers are restarted and all initializations performed again without any change made to the parameter values (see section 7.3 on page 72).
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> (see chapter 7.3 on page 72)
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> (see section 7.3 on page 72)
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> (see chapter 7.3 on page 72)
0xA6 (166)	<i>Switching Counter Reset</i> – Resets counter value and flags.
0xAF (175)	<i>Start Device Discovery</i>
0xB1 (177)	<i>Fine Adjust near</i> – Adjusts the switching point one step closer to the sensor.
0xB2 (178)	<i>Fine Adjust far</i> – Adjusts the switching point one step further from the sensor.
0xC1 (193)	<i>Acknowledge User Parameter Reset</i> – Confirms acknowledgment of the message and restoration of the correct device parameterization.

Tab. 3-8: System Commands – Overview

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

3.6 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x1850 (6224)	Notification	Process data profile selection cannot be used – default value is used.	0 – Device is operating properly.
0x1851 (6225)	Notification	<i>Process Data Update Timeout</i> – For information purposes only.	0 – Device is operating properly.
0x1852 (6226)	Warning	Multiple <i>Process Data Update Timeout</i> – For information purposes only.	0 – Device is operating properly.
0x4000 (16384)	Error	<i>Temperature Fault – Overload</i> – The device is operated outside of the device-specific temperature limits. Risk of device damage.	4 – Failure
0x4210 (16912)	Warning	<i>Device Temperature Overrun – Clear Heat Of Source</i> – Risk of device damage. The device is too hot. ▶ Remove heat source, provide the device with heat insulation if necessary.	2 – Out-of-Specification
0x4220 (16928)	Warning	<i>Device Temperature Underrun – Insulate Device</i> – Risk of device damage. The device is too cold. ▶ Insulate the device.	2 – Out-of-Specification
0x5110 (20752)	Warning	Primary supply voltage exceeded ▶ Check for deviations in the supply.	2 – Out-of-Specification
0x5111 (20753)	Warning	Primary supply voltage below minimum value ▶ Check for deviations in the supply.	2 – Out-of-Specification
0x8CB7 (36023)	Warning	One of the Speed Monitoring channels went below the lower limit. ▶ Check Speed Monitoring.	0 – Device is operating properly.
0x8CB8 (36024)	Warning	One of the Speed Monitoring channels exceeded the upper limit. ▶ Check Speed Monitoring.	0 – Device is operating properly.
0x8D05 (36101)	Warning	Measurement error/redundancy check failed. ▶ Check application.	2 – Out of Specification
0x8D07 (36103)	Warning	The calculation of the basic statistics was stopped automatically to avoid a buffer overflow.	0 – Device is operating properly.
0x8D0B (36107)	Warning	Overload or short circuit at pin 2 ▶ Check wiring.	2 – Out-of-Specification
0x8D0D (36109)	Warning	Incorrect load/cable breakage, analog current output pin 2 ▶ Check wiring or connected devices.	2 – Out-of-Specification
0x8D0E (36110)	Notification	The time has elapsed. This event reports the timeout of the minimum value/maximum value/average calculation. It does not report a timeout for the calculation of the moving average because the timer repeats and it does not indicate the end of the calculation.	0 – Device is operating properly.
0x8D10 (36112)	Warning	<i>Device Temperature Upper Warning</i> – The set upper temperature warning threshold has been exceeded.	0 – Device is operating properly.
0x8D13 (36115)	Warning	One or more extreme conditions present.	0 – Device is operating properly.
0x8D15 (36117)	Warning	Overload at pin 2 ▶ Check wiring.	2 – Out-of-Specification

3

Overview of IO-Link Data and Functions (continued)

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8D18 (36120)	Notification	One of the Switching Counter channels reached its set limit. ▶ Check Switching Counter.	0 – Device is operating properly.
0x8D19 (36121)	Warning	One of the Switching Counter channels reached the maximum counter value. ▶ Check Switching Counter.	0 – Device is operating properly.
0x8D20 (36128)	Warning	<i>Device Temperature Lower Warning</i> – The set lower temperature warning threshold is below the minimum value.	0 – Device is operating properly.
0x8D22 (36130)	Warning	Warning limit for write cycles reached – maintenance monitoring no longer guaranteed – for information purposes only.	0 – Device is operating properly.
0x8D23 (36131)	Error	Write cycle limit reached – saving no longer ensured – replacement recommended.	1 – Maintenance-Required
0x8D24 (36132)	Warning	Parameter write error – for information purposes only.	0 – Device is operating properly.
0x8D25 (36133)	Error	Parameters not consistent – basic settings are used, service required. Parameterization processes and resets can no longer be performed.	4 – Failure
0x8D26 (36134)	Warning	User data was reset to the default settings. ▶ Check settings and acknowledge warning.	1 - Maintenance required
0x8DC0 (36288)	Notification	<i>Teach-in Timeout</i> – The current teach-in process took too long and was interrupted.	0 – Device is operating properly.

Tab. 3-9: Events – Overview

4

Communication parameters

The basic IO-Link specification of the standard variant AdSS is described in Tab. 4-1.

Specification	IO-Link Description	Value
Transfer rate	COM	COM2 (38.4 kBaud)
Minimum cycle time of device	min cycle time	0x32 (5 ms)
Frame specification: – Amount of <i>Preoperate</i> on demand data required – Amount of <i>Operate</i> on demand data required – ISDU	M-Sequence Capability: – Number of On-demand Data in Preoperate – Number of On-demand Data in Operate – ISDU supported	0x1B 2 Bytes 2 Bytes Supported
IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Amount of process data from the device to the master	ProcessDataIn	0x48 (1 Byte)
Amount of process data from the master to the device	ProcessDataOut	0x00 (0 Bit)
Manufacturer ID	Vendor ID	0x378
Device identification	Device ID	0x07021D (459293)

Tab. 4-1: Communication parameters

In order to flexibly adapt the basic communication parameters to the application, other device variants can also be adjusted (see Tab. 4-2 on page 24).

The following device variants can be selected (also see chapter 7.4 on page 73):

Variant name	Device identifier	Transfer rate	Minimum cycle time of device	Frame specification (Number of Preoperate on demand data required / Number of Operate on demand data required / ISDU)	IO-Link protocol version	Quantity of process data	
						Device to master	Master to device
AdSS	0x07021D	COM2 (38.4 kBaud)	5 ms	0x1B (2 Bytes/ 2 Bytes/supported)	0x11 (Version 1.1)	1 Byte	0 Bit
LSCC	0x07021E	COM3 (230.4 kBaud)	5 ms	0x19 (4 Bytes/ 1 Byte/ supported)	0x11 (Version 1.1)	3 Bytes	0 Bit
CM	0x07021F	COM2 (38.4 kBaud)	10 ms	0x19 (4 Bytes/ 1 Byte/ supported)	0x11 (Version 1.1)	17 Bytes	0 Bit

Tab. 4-2: Communication parameters – Device variants

5

Primary Device Functions

5.1 Identification

5.1.1 Description

The identification data is used for the identification and management of the IO-Link devices.

5.1.2 ISDU

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 Bytes	STRING	n/a	"Balluff"
Vendor text	0x0011 (17)	0	R	15 Bytes	STRING	n/a	"www.balluff.com"
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[...]	STRING	n/a	e.g. "BCS01AJ"
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[...]	STRING	n/a	e.g. "BCS01AJ"
Product text	0x0014 (20)	0	R	[...]	STRING	n/a	"Capacitive sensor for object and fill level detection, Q40 SLO"
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 Bytes	STRING	n/a	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	2 Bytes	STRING	n/a	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 Bytes	STRING	n/a	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	"****"
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	"****"
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 Bytes	STRING	Yes	"****"
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 Bytes	STRING	n/a	e.g. "BCS Q40BBAA-PIM20C-EP00,3-GS04"
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 Byte	STRING	n/a	e.g. "BCS01AJ"

Tab. 5-1: Identification – ISDU

Application Specific Tag

With the *Application Specific Tag* parameter, a string (maximum 32 Bytes) can be written to the device. This value typically describes the application in which the product is used.

Function Tag

With the *Function Tag* parameter, a string (maximum 32 Bytes) can be written to the device. This value typically describes the function of the product in the application area.

Location Tag

With the *Location Tag* parameter, a string (maximum 32 Bytes) can be written to the device. This value typically describes the location of the product in the application area.

Product Type Code

The Balluff type code is stored permanently in the device.

Product Order Code

The Balluff order code is stored permanently in the device.

5.1.3 System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

5.1.4 Variant Dependence

The functionality is available in all variants.

5

Primary Device Functions (continued)

5.2 Device Discovery

5.2.1 Description

With the *Device Discovery* function, an IO-Link device can be found again by starting signaling on the LED of the device by means of a system command.

5.2.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Device Discovery Timeout	0x00FE (254)	0	R/W	2 Bytes	UINT16	Yes	1

Tab. 5-2: Device detection – ISDU

Device Discovery Timeout

The *Device Discovery Timeout* parameter sets the duration of the Device Discovery signal that is displayed via LEDs.

The value is specified minutes. The value range from 0 to 30 minutes is allowed. If the parameter is set to 0, the Device Discovery signal is deactivated. The parameter is reset by *Application Reset* and *Factory Reset* (also see section *Reset Commands* on page 72).

5.2.3 System Commands

Command Value	Device Action
0xAF (175)	<i>Start Device Discovery</i>

Tab. 5-3: Device detection – System Commands

5

Primary Device Functions (continued)

5.3 Proximity Switch

5.3.1 Description

The device continuously records the current distance to the object or the fill level as the *Transducer Value* in percentage steps of 0.1 percent.

The value of *Transducer Value* is scaled so that at S_{min} 1000 (= 100 %) is output and at S_{max} 0 (= 0 %) is reached.

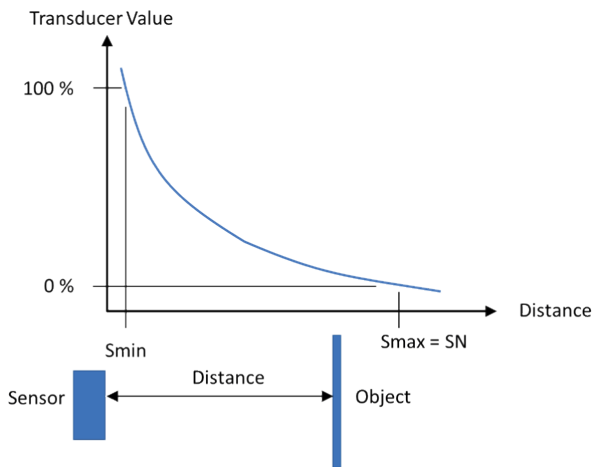


Fig. 5-1: Proximity switch distance detection

The analog signal *Transducer Value* is used in the *Switching Profiles* function to obtain binary switching signals. The switching signals can:

- be output as switching signals via switching outputs
- be output as process signals via IO-Link
- be processed internally

5.3.2 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0026 (38)	Transducer Signal	Transducer Signal contains the measured value	Input

Tab. 5-4: Process data of proximity switch

Transducer Signal

The current measured value is stated as a signed number with 16 bits.

The value is given in percent with a resolution of 0.1 percent.

5

Primary Device Functions (continued)

5.4 Switching Profiles

5.4.1 Description

Sensor principle / evaluation logic

The sensor performs measurement value acquisition as a continuous signal that is evaluated for switching signal generation. The measured value is only evaluated if it is within the valid measuring range. If the measurement value is outside of this range, the output switches to always active. For switching sensors, this value is permanently defined according to the product. The evaluation is based on the *Transducer Signal* value (PDOBJECTID 0x0026 (38)).

Switching points are defined by means of setpoints that can be determined using various teach processes. Alternatively, the setpoints can also be set directly via ISDUs, but in compliance with the same prerequisites and rules that apply to the Teach procedures.

The setpoint setting can also be used to deactivate the switching point evaluation. This is performed with the *No Measurement Data* setting:

Status	Value
No Measurement Data (32 bit)	2,147,483,644 (0x7FFFFFFC)

Tab. 5-5: Switching Profiles – Deactivate switching point evaluation

Overview AdSS – Profile

- Only one switching channel (Switching Signal Channel (SSC)) available.
- Only one switching point (setpoint) per switching channel.
- Permanently defined hysteresis according to the product.
- As switching mode, only the *Single Point Mode* is available.
- The following teach commands are available: *Single Value Teach*, *Two Value Teach* and *Dynamic Teach* (profile spec.).

Overview of LSSC – Profile

- Multiple switching channels are possible (up to 4 channels currently supported).
- Two switching points (setpoints) per switching channel.
- Adjustable hysteresis.
- Multiple switching modes are possible: *Single-Point Mode*, *Two-Point Mode* and *Window Mode*.
- The following teach commands are available for both setpoint 1 and setpoint 2: *Single Value Teach*, *Two Value Teach* and *Dynamic Teach* (profile spec. and Balluff spec.).

Switchpoint Logic

With switching logic *High Active*, the switching output switches to high if the current measurement value is greater than the set (taught) setpoint. With *Low Active* this logic is inverted.

High Active

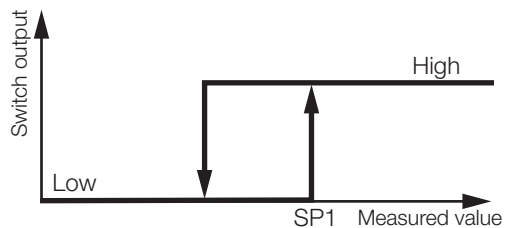


Fig. 5-2: Switchpoint logic High Active

Low Active

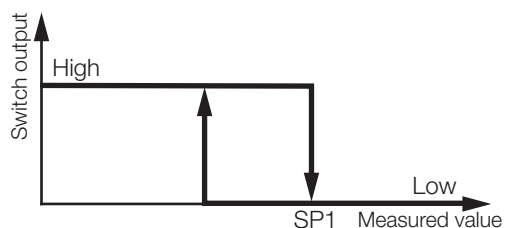


Fig. 5-3: Switchpoint logic Low Active

5

Primary Device Functions (continued)

Switchpoint Mode

i The AdSS profile only supports one switching point (setpoint). Accordingly, only the Single Point Mode is available in this profile.

i The hysteresis can be set and adjusted in the LSSC profile. The interpretation of the hysteresis can be implemented in both profiles specific to the product. e.g. as a percentage value as opposed to generic implementation as a fixed value.

Single Point Mode

In Single Point Mode, only one switching point (setpoint) is defined.

Switching behavior:

- Measurement value \geq switching point: output active
- Measurement value \leq switching point minus a defined hysteresis: output inactive

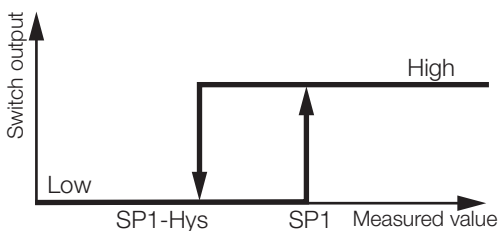


Fig. 5-4: Single point mode

Two-Point Mode

In Two-Point Mode, two switching points (setpoints) are defined.

Switching behavior:

- Measurement value \geq switching point 1: output active
- Measurement value \leq switching point 2: output inactive

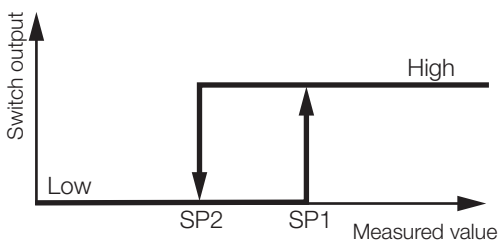


Fig. 5-5: Two-Point Mode

Window Mode

In Window Mode, two switching points (setpoints) are defined.

Switching behavior:

- If the output is inactive and the measurement value is greater than or equal to switching point 2 + 50% of the set hysteresis or the measurement value is less than or equal to switching point 1 - 50% of the set hysteresis, the output switches to active.
- If the output is active and the measurement value is less than or equal to switching point 2 - 50% of the set hysteresis or the measurement value is greater than or equal to switching point 1 + 50% of the set hysteresis, the output switches to inactive.

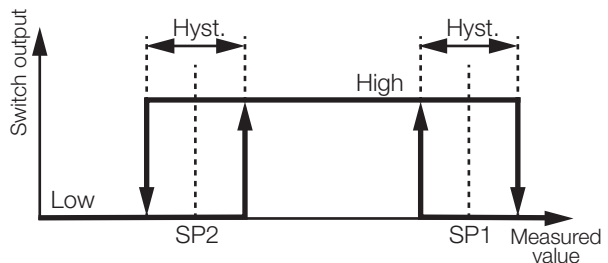


Fig. 5-6: Window Mode

Teach procedure

The following conditions must be met for successful teach-in and for the direct setting of a setpoint:

- The setpoint that is to be taught must be in the validity range of the measurement value signal.
- Additionally in Two-Point and Window Mode:
 - Setpoint 1 must be greater than setpoint 2.
 - The distance between the setpoints must be greater than or equal to the minimum hysteresis.

i Due to the requirements listed above, it may be necessary to vary the order of the setpoints for a successful teach-in.

An active teach process is indicated by the *Teach-In* indicator (green-yellow LED changes slowly).

If the *Teach-In No Object* indicator flashes (green LED flashing quickly), the current measured value is outside the validity range (IO-Link method) or manual teach-in was not possible.

Manual teach-in procedure

The manual teach-in is a Single Value Teach of setpoint 1 in single point switching mode. With this process, only SSC 1 can be taught. The teach-in process is started with the rising edge on pin 2.

An active teach-in process is indicated by the *Teach-In* indicator (green-yellow LED changes slowly).

If the green LED lights up continuously (*Ready* or *Communication* indicator), the teach-in process has been successfully completed.

5

Primary Device Functions (continued)

Single Value Teach

With *Single Value Teach*, the switching point (setpoint) is defined via a teach point. Moreover, this is a static process, i.e., the measurement value is constant during the teach phase. The teach process is performed independently for each switching point in Two-Point Mode or Window Mode.

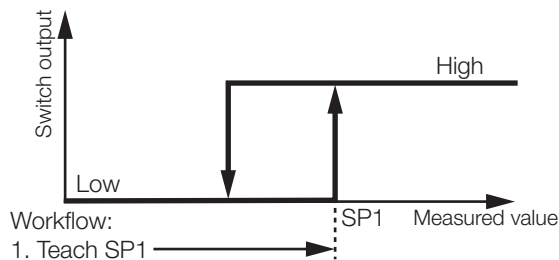


Fig. 5-7: Single Value Teach in Single Point Mode

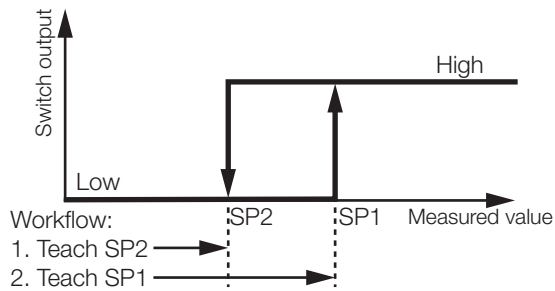


Fig. 5-8: Single-Value Teach in Two-Point Mode

Two Value Teach

With *Two-Value Teach*, the switching point (setpoint) is defined via two teach points. The average value of the two teach points defines the setpoint. This is a static process as well, i.e., each teach point is defined statically. The teach process can be performed independently for each switching point in Two-Point Mode or Window Mode. The teach process is concluded with the Apply command; this is only possible if each of the two teach points has been taught. Alternatively, the teach process can be interrupted with a Cancel command. All incomplete teach point pairs are thereby lost.

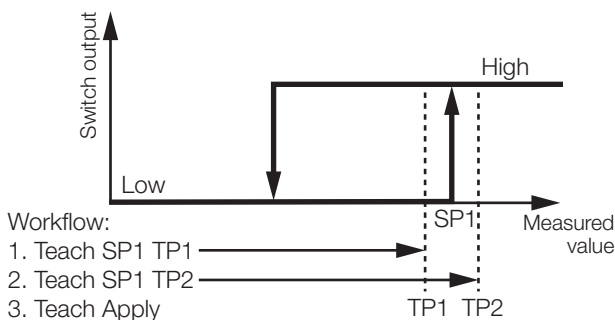


Fig. 5-9: Two Value Teach in Single Point Mode

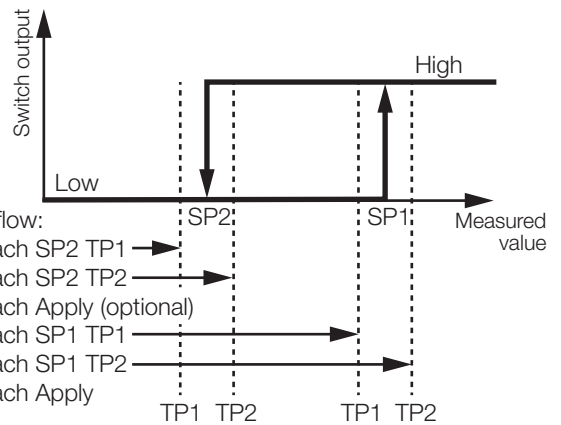


Fig. 5-10: Two-Value Teach-In Two-Point Mode

Dynamic Teach (Smart Sensor Profile Spec.)

With this process, no static teach points are recorded, unlike with the previous methods; rather, multiple measurement values are recorded over a defined period of time. Measurement value acquisition is started with the *Dynamic Teach SP1 Start* system command and ended with *Dynamic Teach SP1 Stop*. If all recorded measurement values were in the valid detection range, the switching point calculation is started. For this purpose, the minimum and maximum values are determined. The average value of these two extrema is used to form the new switching point (setpoint). The maximum acquisition time is 5 minutes. After 5 minutes without a Stop command, the event 0x8DC0 *Teach Timeout* is set.

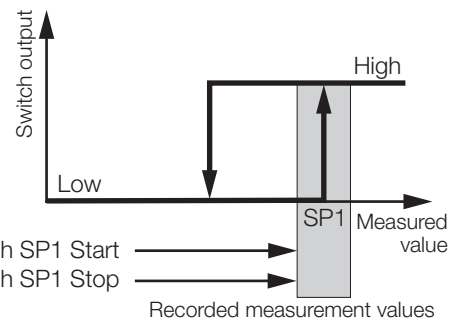


Fig. 5-11: Dynamic Teach in Single-Point Mode

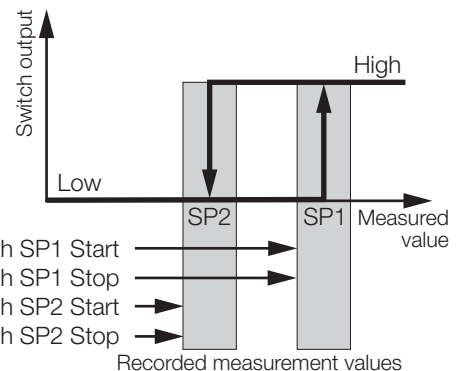


Fig. 5-12: Dynamic Teach in Two-Point Mode

Dynamic Teach (Balluff spec.)

This teach process is only available in Two-Point and Window Mode. As with the previous process, the measurement values are dynamically recorded over a defined period of time. Measurement value acquisition is started via the *Dynamic Teach SP1 Start* system command, but ended here with *Dynamic Teach SP2 Stop*. If all recorded measurement values were in the valid detection range, the switching point calculation is started. The minimum and maximum values are determined for this purpose. Unlike the previous process, the maximum value is used as switching point 1 (SP1) and the minimum value as switching point 2 (SP2). The maximum acquisition time is again 5 minutes. After 5 minutes without a Stop command, the event 0x8DC0 *Teach Timeout* is set.

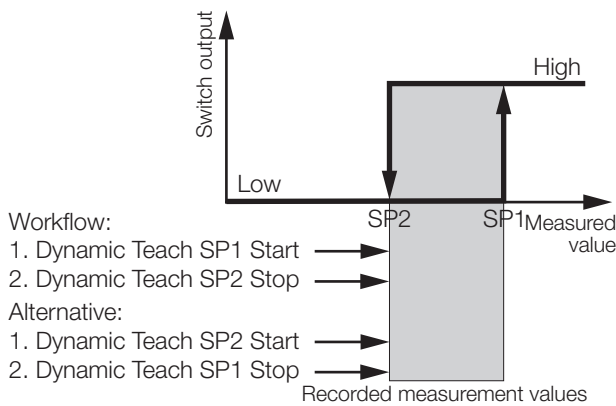


Fig. 5-13: Dynamic Teach (Balluff) (Two-Point Mode)

Fine Adjustment (Balluff Spec.)

The switching point adjustment by the Fine Adjustment is not a classic teach process. With this process, the switching point can be adjusted in small steps with two system commands:

- With command *Fine Adjust near*, the switching point is adjusted towards the sensor, i.e., the new switching point is closer to the sensor.
- With command *Fine Adjust far*, the switching point is adjusted away from the sensor, i.e., the new switching point is further from the sensor.

Depending on the selected switching profile, the switching mode and the selected Fine Adjust configuration, the second switching point is also adjusted.

Prerequisite: The switching channel that is to be adjusted to was already taught to or set to a valid value.

The basic procedure for a Fine Adjustment is very similar for all switching modes. The available adjustment modes are dependent on the set switching mode of the SSC. In Single Point Switch, only setpoint 1 can be selected; all other settings are ignored. In all other switching modes, the adjustment mode can be freely selected.

If the AdSS profile is selected, only one setpoint or switching point is active. As a result, only Coupled Mode (switching point + hysteresis, see *Coupled Adjustment Mode (AdSS and LSSC profile)* on page 32) is available as a mode. Because only one switching channel is available, the option for selecting the switching channel is also not available here. For these reasons, the Config-ISDU is not available with active AdSS profile.

Steps

1. Select the switching channel that is to be adjusted to in ISDU 0x56 (86) subindex 0x01 (1). (Only LSSC profiles.)
2. Select adjustment mode (Coupled, SP1 or SP2) in ISDU 0x56(86) subindex 0x02(2). (Only LSSC profiles.)
3. Use the appropriate system commands (0xB1 (177) Adjust near, 0xB2 (178) Adjust far) to adjust the switching point.

The commands can be executed independent of one another multiple times until the desired distance is reached.

5

Primary Device Functions (continued)

Coupled Adjustment Mode (AdSS and LSSC profile)

The *Coupled Adjustment* mode is available in all switching modes of the LSSC profile. In the AdSS profile, this is the only available mode.

System Command	Switch mode		
	Single point mode	Two-Point Mode ¹⁾	Window Mode ¹⁾
Fine Adjust near			
Fine Adjust far			

¹⁾ only for LSSC profile

Tab. 5-6: Fine Adjustment – Coupled Adjustment Mode (AdSS and LSSC profile)

Setpoint 1 Adjustment Mode (only for LSSC profile)

The *Setpoint 1 Adjustment* mode is available in Two Point Switch Mode and in Window Mode of the LSSC profile.

System Command	Switch mode	
	Two-point mode	Window Mode
Fine Adjust near		
Fine Adjust far		

Tab. 5-7: Fine Adjustment – Setpoint 1 Adjustment Mode (only for LSSC profile)

Setpoint 2 Adjustment Mode (only for LSSC profile)

The *Setpoint 2 Adjustment* mode is available in Two Point Switch Mode and in Window Mode of the LSSC profile.

System Command	Switch mode	
	Two-point mode	Window Mode
Fine Adjust near		
Fine Adjust far		

Tab. 5-8: Fine Adjustment – Setpoint 2 Adjustment Mode (only for LSSC profile)

Manual Teach-in

In addition to the IO-Link-controlled teach-in procedures, there is also the option of manual teach-in. This is a Single Value Teach of setpoint 1 in single point switching mode. With this process, only SSC 1 can be taught. The teach-in process is started with the rising edge on pin 2. The now active teach-in process is indicated by the *Teach-In* indicator (green-yellow LED changes slowly).

If the green LED lights up continuously (*Ready* or *Communication* indicator), the teach-in process has been successfully completed. The sensor or SSC1 is now in single point switching mode, the new setpoint is used as the switching point in conjunction with the default hysteresis. The previous configuration is discarded.

If the indicator flashes in the *Teach-In No Object* state (green LED flashing quickly), the teach-in process was not completed successfully. In this case, the previous configuration continues to be used. The following error causes are possible:

- The current measurement value is outside of the validity range.
- The sensor cannot be parameterized locally. The reasons for this are currently active ISDU communication, an active block parameterization or set access locks.

i It is recommended to use the manual teach-in procedure only when IO-Link communication is not active (in SIO mode).

5

Primary Device Functions (continued)

5.4.2 Process Data [AdSS]

Object ID	Name	Description	Direction
0x0038 (56)	ADSS 1	AdSS Switching Signal Channel	Input
0x003E (62)	Teach-in	Manual Teach-in Trigger	Output

Tab. 5-9: Switching profiles – process data

5.4.3 Process Data [LSSC]

Object ID	Name	Description	Direction
0x003A (58)	LSSC 1	LSSC Switching Signal Channel 1	Input
0x003B (59)	LSSC 2	LSSC Switching Signal Channel 2	Input
0x003C (60)	LSSC 3	LSSC Switching Signal Channel 3	Input
0x003D (61)	LSSC 4	LSSC Switching Signal Channel 4	Input
0x003E (62)	Teach-in	Manual Teach-in Trigger	Output

Tab. 5-10: Switching profiles – process data

5.4.4 ISDU [AdSS]

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
SSC Parameter SP	0x0038 (56)	0	R/W	16 Bit	INT16	Yes	0x0000 (0 %)
SSC Configuration Logic	0x0039 (57)	0	R/W	8 Bit	UINT8	Yes	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	8 Bit	UINT8	n/a	–

Tab. 5-11: Switching profiles – ISDU

SSC Parameter SP

This parameter represents the currently set switching point (setpoint). The default setting is 0x7FFC. This corresponds to the value for *No Measurement Data* and deactivates the switching channel.

SSC Configuration Logic

With the help of this parameter, the switching logic of the switching channel can be configured.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	High Active	Switching logic <i>High Active</i>
0x01 (1)	Low Active	Switching logic <i>Low Active</i>

Tab. 5-12: Switching profiles – SSC Configuration Logic

5

Primary Device Functions (continued)

Teach-in Result

Outputs the current status of the currently active or of the last teach-in process:

		Teach-in Flags SP		Teach-in State			
0	0	TP2	TP1				
Bit 7				Bit 0			

Tab. 5-13: Switching profiles – Teach-in Result

Bit position	Meaning	Description
7	–	Reserved
6	–	
5	Flag SP TP2	0 = Teach point not detected or not successfully detected.
4	Flag SP TP1	1 = Teach point successfully detected.
3...0	State	0 = IDLE – No currently active teach process 1 = SUCCESS – Last process was successful. 2 = Reserved 3 = Reserved 4 = WAIT FOR COMMAND – Wait for next command. 5 = BUSY – Process active 6 = Reserved 7 = ERROR – Last process was not successful.

Tab. 5-14: Switching profiles – Teach-in Result

5

Primary Device Functions (continued)

5.4.5 ISDU [LSSC]

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Teach-in Select	0x003A (58)	0	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Teach-in Result	0x003B (59)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
SSC 1 Parameter	0x003C (60)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 1 Configuration	0x003D (61)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
SSC 2 Parameter	0x003E (62)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 2 Configuration	0x003F (63)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
Fine Adjust Config	0x0056 (86)	0	R/W	2 Bytes		No	–
Channel		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
SSC 3 Parameter	0x4000 (16384)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 3 Configuration	0x4001 (16385)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)
SSC 4 Parameter	0x4002 (16386)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Setpoint 1		1	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x0000 (0 %)
Setpoint 2		2	R/W	4 Bytes	INT32	No	0x7FFF FFFC (deactivated)
SSC 4 Configuration	0x4003 (16387)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Switchpoint Logic		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x00
Switchpoint Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0x01
Switchpoint Hysteresis		3	R/W	2 Byte	INT16	No	0x0F (15 = 1.5 %)

Tab. 5-15: Switching profiles – ISDU

5

Primary Device Functions (continued)

Teach-in Select

With the help of this parameter, the switching channel that is to be taught is selected.

Value	Meaning	Description
0	Default SSC	SSC 1
1	SSC 1	
2	SSC 2	
3	SSC 3	
4	SSC 4	
255	All SSC	

Tab. 5-16: Switching profiles – Teach-in Select

Teach-in Result

Outputs the current status of the currently active or of the last teach-in process:

Teach-in Flags SP				Teach-in State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				

Bit 7 Bit 0

Tab. 5-17: Switching profiles – Teach-in Result

Bit position	Meaning	Description
7	Flag SP2 TP2	0 = Teach point not detected or not successfully detected. 1 = Teach point successfully detected.
6	Flag SP2 TP1	
5	Flag SP1 TP2	0 = IDLE – No currently active teach process 1 = SP1 SUCCESS – Last process for SP1 was successful. 2 = SP2 SUCCESS – Last process for SP2 was successful. 3 = SP12 SUCCESS – Last process for SP1 and SP2 was successful. 4 = WAIT FOR COMMAND – Wait for next command. 5 = BUSY – Process active 6 = Reserved 7 = ERROR – Last process was not successful.
4	Flag SP1 TP1	
3...0	State	

Tab. 5-18: Switching profiles – Teach-in Result

SSC X parameter

This parameter represents the currently set switching points (setpoint 1 and setpoint 2). The switching point 1 (setpoint 1) is active in all switching modes and can be taught. Switching point 2 (setpoint 2) is only active in Two-Point or Window Mode and is otherwise deactivated.

If a setpoint is deactivated, it is set to the value 0x7FFFFFFC (*No Measurement Data*) and it is also not possible to change the value.

Moreover, it is possible to deactivate a switching channel (SSC) in this way. Here, the value 0x7FFFFFFC (*No Measurement Data*) must be set in one of the activated setpoints.

5

Primary Device Functions (continued)

SSC X Configuration

This ISDU is used to configure the SSC. It is possible to set the switching logic, switching mode as well as the hysteresis.

If the switching mode is changed, the setting of the setpoint parameter can be adjusted:

- If changing from Two-Point or Window Mode to Single-Point Mode, setpoint 2 is set to 0x7FFFFFFC and thereby deactivated. In this state or in this setting, the setting of setpoint 2 cannot take on any other value.
- If changing from Single-Point Mode to Two-Point oder Window Mode, setpoint 2 is again activated and set to the value of setpoint 1 minus the minimum hysteresis and, in the subsequent process, can be taught to a different value.

Value	Meaning	Description
Switchpoint Logic		
0x00 (0)	High Active	
0x01 (1)	Low Active	
Switchpoint Mode		
0x00 (0)	Deactivated	Switching channel deactivated
0x01 (1)	Single Point	Single-Point Mode (SP1 activated)
0x02 (2)	Window	Window Mode (SP1 + SP2 activated)
0x03 (3)	Two Point	Two-Point Mode (SP1 + SP2 activated)
Switchpoint Hysteresis		
0x000A... 0x03E8 (10...1000)		<ul style="list-style-type: none"> - Minimum: 10 (0xA) - Maximum: 1000 (0x3E8) - Default: 15 = 1.5 % (0xF) <p>The hysteresis is used as an integer offset to the switching point value.</p>

Tab. 5-19: Switching profiles – SSC Configuration Logic

Fine Adjust Config

This ISDU is used for configuring the *Fine Adjustment*. The switching channel that is to be adjusted to and, depending on the selected switching mode, the adjustment mode can be selected.

Value	Meaning	Description
Channel		
0x00 (0)	Default	Default Channel
0x01 (1)	SSC1	LSSC Channel 1
0x02 (2)	SSC2	LSSC Channel 2
Mode		
0x00 (0)	SP1 + SP2	SP1 and SP2 or SP1 and hysteresis are adjusted.
0x01 (1)	SP1	Setpoint 1 is adjusted (only in Two Point or Window Mode).
0x02 (2)	SP2	Setpoint 2 is adjusted (only in Two Point or Window Mode).

Tab. 5-20: Switching profiles – Fine Adjust Config

5

Primary Device Functions (continued)

5.4.6 System Commands

Command Value	Device Action
0x40 (64)	Teach Apply – Calculates the switching point for SP1, SP2.
0x41 (65)	Teach SP1 – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 1 and calculates the switching point.
0x42 (66)	Teach SP2 – Determines teach point 1 for setpoint 2 and calculates the switching point1)
0x43 (67)	Teach SP1 TP1 – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 1
0x44 (68)	Teach SP1 TP2 – Determines Teachpoint 2 for Setpoint 1
0x45 (69)	Teach SP2 TP1 – Determines Teachpoint 1 for Setpoint 21)
0x46 (70)	Teach SP2 TP2 – Determines Teachpoint 2 for Setpoint 21)
0x47 (71)	Teach SP1 Start – Starts dynamic teach-in for Setpoint 1
0x48 (72)	Teach SP1 Stop – Stops dynamic teach-in for Setpoint 1 and calculates the switching point.
0x49 (73)	Teach SP2 Start – Starts dynamic teach-in for setpoint 21)
0x4A (74)	Teach SP2 Stop – Stops dynamic teach-in for setpoint 2 and calculates the switching point1)
0x4E (78)	Teach Reset – The teach-in process is interrupted, the setpoints are reset to the default settings.
0x4F (79)	Teach Cancel – The teach-in process is interrupted.
0xB1 (177)	Fine Adjust near – Adjusts the switching point one step closer to the sensor.
0xB2 (178)	Fine Adjust far – Adjusts the switching point one step further from the sensor.

¹⁾ Not available for AdSS. Available for LSSC if the currently set mode supports 2 setpoints.

Tab. 5-21: Switching profiles – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

5.4.7 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8DC0 (36288)	Notification	<i>Teach-in Timeout</i> – The current teach-in process took too long and was interrupted.	0 – Device is operating properly.

Tab. 5-22: Switching profiles – Events

6

Secondary Device Functions

6.1 Signal Delay

6.1.1 Description

This is a function that is applied to an internal binary signal. With this function it is possible to apply time delay functions to the internal binary signal of the device (On-Delay, Off-Delay, One-Shot or On/Off-Delay).

6.1.2 Mathematics/Algorithm

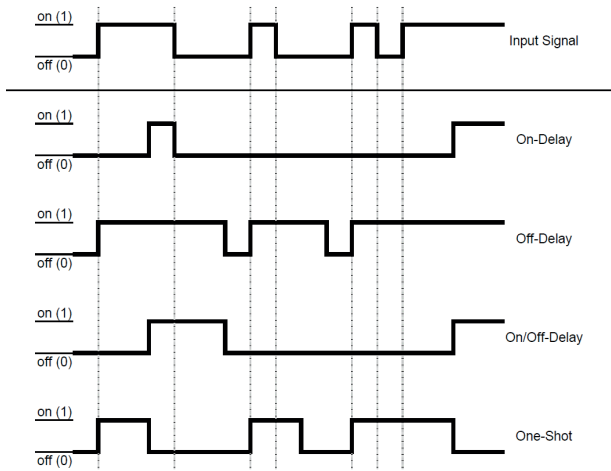


Fig. 6-1: Signal delay – mathematics/algorithm

6.1.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0008 (8)	Signal Delay Channel 1	Output signal <i>Signal Delay Channel 1</i>	Input
0x0009 (9)	Signal Delay Channel 2	Output signal <i>Signal Delay Channel 2</i>	Input
0x000A (10)	Signal Delay Channel 3	Output signal <i>Signal Delay Channel 3</i>	Input
0x000B (11)	Signal Delay Channel 4	Output signal <i>Signal Delay Channel 4</i>	Input

Tab. 6-1: Signal delay – process data

6

Secondary Device Functions (continued)

6.1.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Signal Delay Input	0x0096 (150)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Signal Delay Mode	0x0097 (151)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Signal Delay On-Delay	0x0098 (152)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Signal Delay Off-Delay / One-Shot	0x0099 (153)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Signal Delay Status	0x009A (154)	0	R	4 Bytes		n/a	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	–

Tab. 6-2: Signal delay – ISDU

6

Secondary Device Functions (continued)

Signal Delay Input

With *Signal Delay Input*, the internal binary signal source can be selected. *Input* contains a list of the internal binary signals.

Value	Meaning	Description
0x0002 (2)	Pin 2 Digital Input	Digital input at pin 2
0x0004 (4)	Switching Counter Limit reached Channel 1	Switching Counter Limit for Channel 1 reached.
0x0008 (8)	Signal Delay Channel 1	Signal delay channel 1
0x0009 (9)	Signal Delay Channel 2	Signal delay channel 2
0x000A (10)	Signal Delay Channel 3	Signal delay channel 3
0x000B (11)	Signal Delay Channel 4	Signal delay channel 4
0x0015 (21)	Short Circuit Pin4	Short circuit at pin 4
0x0016 (22)	Overload/Short Circuit Pin 2	Overload/short circuit on pin 2
0x0017 (23)	Undervoltage	Undervoltage
0x0018 (24)	Overvoltage	Overvoltage
0x002F (47)	System Error	System error
0x0038 (56)	ADSS 1	AdSS Switching Signal Channel
0x003A (58)	LSSC 1	LSSC Switching Signal Channel 1
0x003B (59)	LSSC 2	LSSC Switching Signal Channel 2
0x003C (60)	LSSC 3	LSSC Switching Signal Channel 3
0x003D (61)	LSSC 4	LSSC Switching Signal Channel 4
0x003E (62)	Teach-In	Teach-In
0x0041 (65)	Lifetime Extreme	One or more extreme conditions present.
0x004E (78)	Temperature Status Customer Limits	Device temperature outside the set temperature range.
0x004F (79)	Temperature Status Device Limits	Device temperature outside the device-specific temperature range.
0x0063 (99)	Logic Block 1 Result	Result for logic block 1
0x0064 (100)	Logic Block 2 Result	Result for logic block 2
0x0065 (101)	Logic Block 3 Result	Result for logic block 3
0x0066 (102)	Logic Block 4 Result	Result for logic block 4
0x0089 (137)	Switching Counter Limit reached Channel 2	Switching Counter Limit for Channel 2 reached.
0x008A (138)	Switching Counter Limit reached Channel 3	Switching Counter Limit for Channel 3 reached.
0x008B (139)	Switching Counter Limit reached Channel 4	Switching Counter Limit for Channel 4 reached.
0x00C3 (195)	Switching Speed OK Channel 1	Switching Speed Channel 1 within the limits
0x00C4 (196)	Switching Speed OK Channel 2	Switching Speed Channel 2 within the limits
0x00C5 (197)	Switching Speed OK Channel 3	Switching Speed Channel 3 within the limits
0x00C6 (198)	Switching Speed OK Channel 4	Switching Speed Channel 4 within the limits

Tab. 6-3: Signal Delay – Signal Delay Mode

6

Secondary Device Functions (continued)

Signal Delay Mode

With *Signal Delay Mode*, the current mode of the signal delay function can be selected.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Deactivated	Deactivated
0x01 (1)	Delay	On, Off and On-/Off delay function
0x02 (2)	One-Shot	One-Shot function

Tab. 6-4: Signal Delay – Signal Delay Mode

Signal Delay On-Delay

With *Signal Delay On-Delay*, the time for On-Delay can be set. The value represents the time in milliseconds. The value range is between 0x0000 (0) and 0xFFFF (65535). A value of 0x0000 (0) represents no delay. The parameter has no effect in *One-Shot-Modus*.

Signal Delay Off-Delay / One-Shot

With *Signal Delay Off-Delay / One-Shot*, the time for Off-Delay and One-Shot can be set. The value represents the time in milliseconds. The value range is between 0x0000 (0) and 0xFFFF (65535). A value of 0x0000 (0) represents no delay.

Signal Delay Status

With *Signal Delay Status*, the current status of each channel can be read.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Off	Output signal of Signal Delay = 0/FALSE
0x01 (1)	On	Output signal of Signal Delay = 1/TRUE
0x02 (2)	On-Delay	Output signal of Signal Delay = 0/FALSE and On-Delay currently running.
0x03 (3)	Off-Delay	Output signal of Signal Delay = 1/TRUE and OFF-Delay currently running.
0x07 (7)	One-Shot	Output signal of Signal Delay = 1/TRUE and One-Shot function currently running.
0xFF (255)	Deactivated	Feature is deactivated.

Tab. 6-5: Signal Delay – Signal Delay Status

6

Secondary Device Functions (continued)

6.1.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets writable parameters to the default value.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets writable parameters to the default value.

Tab. 6-6: Signal delay – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6.1.6 Variant Dependence

The functionality is available in all variants.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.2 Signal Speed Monitor

6.2.1 Description

With Signal Speed Monitor, a speed value (events per minute) is calculated from events (e.g.: object detections).

6.2.2 Mathematics/Algorithm

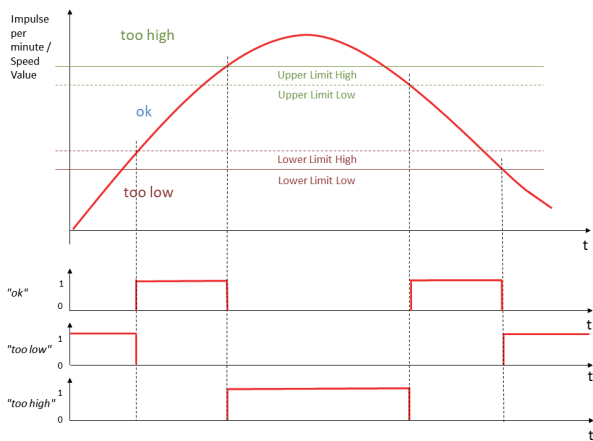


Fig. 6-2: Signal speed monitor – mathematic/algorithm

6.2.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x00C3 (195)	Switching Speed OK Channel 1	Switching Speed Value Channel 1 within the limits	Input
0x00C4 (196)	Switching Speed OK Channel 2	Switching Speed Value Channel 2 within the limits	Input
0x00C5 (197)	Switching Speed OK Channel 3	Switching Speed Value Channel 3 within the limits	Input
0x00C6 (198)	Switching Speed OK Channel 4	Switching Speed Value Channel 4 within the limits	Input
0x00C7 (199)	Switching Speed Value Channel 1	Switching Speed Value Channel 1	Input
0x00C8 (200)	Switching Speed Value Channel 2	Switching Speed Value Channel 2	Input
0x00C9 (201)	Switching Speed Value Channel 3	Switching Speed Value Channel 3	Input
0x00CA (202)	Switching Speed Value Channel 4	Switching Speed Value Channel 4	Input
0x00CB (203)	Switching Speed Reset Channel 1	Switching Speed Reset Channel 1	Output
0x00CC (204)	Switching Speed Reset Channel 2	Switching Speed Reset Channel 2	Output
0x00CD (205)	Switching Speed Reset Channel 3	Switching Speed Reset Channel 3	Output
0x00CE (206)	Switching Speed Reset Channel 4	Switching Speed Reset Channel 4	Output

Tab. 6-7: Signal speed monitor – process data

6

Secondary Device Functions (continued)

6.2.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Switching Speed Monitoring Input	0x0530 (1328)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Switching Speed Monitoring Mode	0x0531 (1329)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Speed Upper Limit High	0x0532 (1330)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	100
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	100
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	100
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	100
Speed Upper Limit Low	0x0533 (1331)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	85
Speed Lower Limit High	0x0534 (1332)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	65
Speed Lower Limit Low	0x0535 (1333)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	50
Speed Monitoring Startup Delay	0x0536 (1334)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Speed Monitoring State	0x0537 (1335)	0	R/W	4 Bytes		No	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	-

6

Secondary Device Functions (continued)

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Speed Monitoring Value	0x0538 (1336)	0	R	8 Bytes		No	
Channel 1		1	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 2		2	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 3		3	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 4		4	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Speed Monitoring Reset	0x0539 (1337)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	

Tab. 6-8: Signal Speed Monitor – ISDU

Switching Speed Monitoring Input

With *Switching Speed Monitoring Input*, the internal binary signal source can be selected. *Input* contains a list of the internal binary signals (see Tab. 6-3 on page 42).

Switching Speed Monitoring Mode

With *Switching Speed Monitoring Mode*, the current mode of the counter function can be selected.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Deactivated	Deactivated
0x01 (1)	Speed	Speed monitoring

Tab. 6-9: Signal Speed Monitoring – Speed Monitoring Mode

Speed Upper Limit High

In combination with *Speed Upper Limit Low*, it forms a threshold value with hysteresis for the *too high* status.

Speed Upper Limit Low

In combination with *Speed Upper Limit High*, it forms a threshold value with hysteresis for the *too high* status.

Speed Lower Limit High

In combination with *Speed Lower Limit Low*, it forms a threshold value with hysteresis for the *too low* status.

Speed Lower Limit Low

In combination with *Speed Lower Limit High*, it forms a threshold value with hysteresis for the *too low* status.

6

Secondary Device Functions (continued)

Speed Monitoring Startup Delay

With *Startup Delay*, the time for the startup delay can be set. The startup delay begins after the supply voltage is switched on. During the startup delay, speed monitoring has no function. Speed monitoring starts after the startup delay has elapsed. The value represents the time in seconds. The value range is between 0x00 (0) and 0xFF (255). A value of 0x00 (0) represents no start delay.

Speed Monitoring State

With *Speed Monitoring State*, the current status can be read.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Idle	No speed value yet available
0x01 (1)	Too low	Speed value is less than the lower threshold
0x02 (2)	OK	Speed value is in the suitable range
0x04 (4)	Too high	Speed value is greater than the upper threshold
0x08 (8)	Startup Delay	Startup delay currently running
0xFF (255)	Deactivated	Feature is deactivated

Tab. 6-10: Signal Speed Monitoring – Speed Monitoring State

Speed Monitoring Value

With *Speed Monitoring Value*, the current speed value can be read.

6

Secondary Device Functions (continued)

Speed Monitoring Reset

With *Speed Monitoring Reset* individual or all channels can be reset by resetting the speed value and the flags.

Value	Meaning	Description
0x01 (1)	Channel 1 Reset	Channel 1 is reset
0x02 (2)	Channel 2 Reset	Channel 2 is reset
0x03 (3)	Channel 3 Reset	Channel 3 is reset
0x04 (4)	Channel 4 Reset	Channel 4 is reset
0xFF (255)	Channel All Reset	All channels are reset

Tab. 6-11: Signal Speed Monitoring – Speed Monitoring Reset

6.2.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets writable parameters to the default value.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets writable parameters to the default value.

Tab. 6-12: Signal Speed Monitoring – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6.2.6 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8CB7 (36023)	Warning	One of the Speed Monitoring channels went below the lower limit. ▶ Check Speed Monitoring.	0 – Device is operating properly.
0x8CB8 (36024)	Warning	One of the Speed Monitoring channels exceeded the upper limit. ▶ Check Speed Monitoring.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-13: Signal Speed Monitoring –Events

6.2.7 Variant Dependence

The functionality is available in all variants.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.3 Switching Counter

6.3.1 Description

With the *Switching Counter*, events (e.g., object detections) can be counted.

6.3.2 Mathematics/Algorithm

Switching Counter – Static Mode

On every rising edge of the input signal, the counter value is increased (see Fig. 6-3).

If the counter value is less than the configured counter limit, the counter state flag *not reached* is set. As soon as the count value is greater than or equal to the configured counter limit, the counter state flag *reached* is set. If the count value is greater than the configured counter limit, the counter state flag *exceeded* is set.

The count value can be reset at any time by a system command (count value = zero).

COUNTER MODE - STATIC

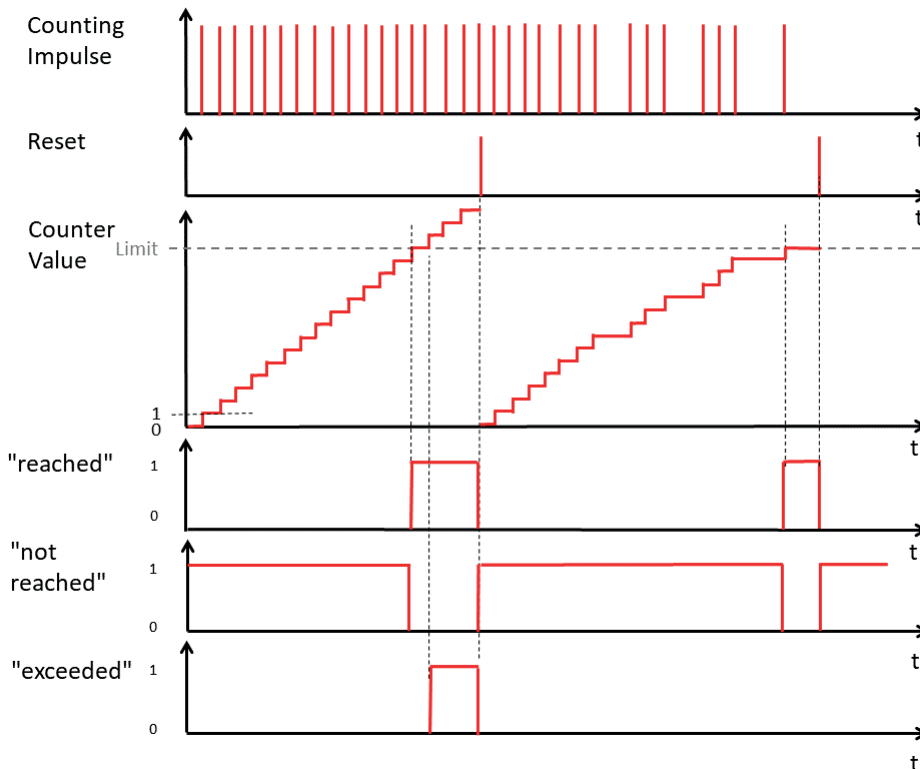


Fig. 6-3: Switching Counter – Static Mode

6

Secondary Device Functions (continued)

Switching Counter – Auto Mode

On every rising edge of the input signal, the counter value is increased (see Fig. 6-4).

If the counter value is less than the configured counter limit, the counter state flag *not reached* is set. As soon as the count value is greater than or equal to the configured counter limit, the counter state flag *reached* is set. If the count value is greater than the configured counter limit, the count value is automatically reset (count value = one).

The count value can be reset at any time by a system command (count value = zero).

COUNTER MODE - AUTO

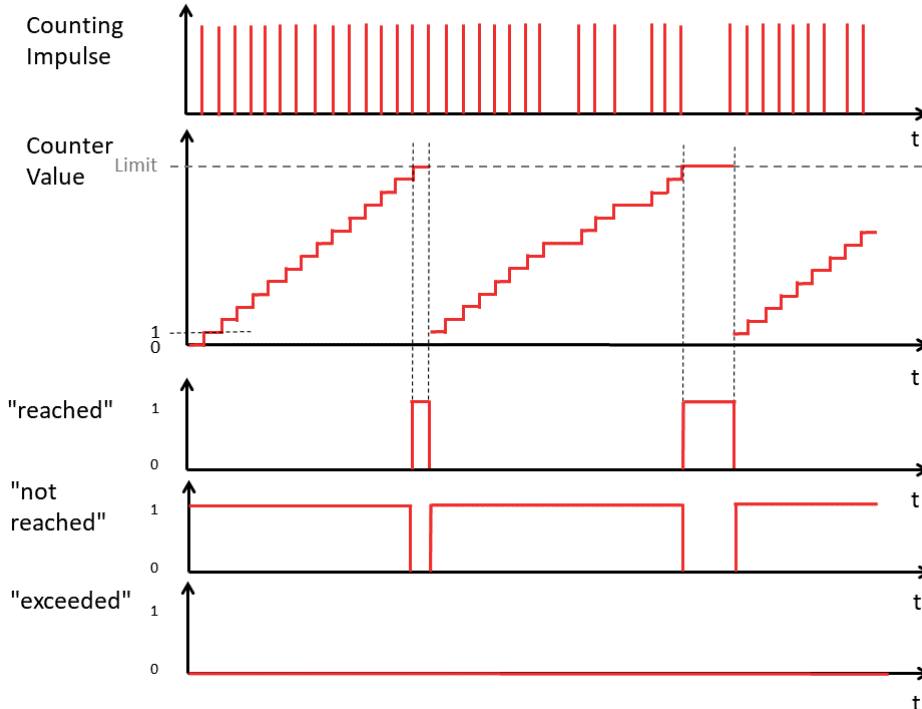


Fig. 6-4: Switching counter – Auto Mode

6

Secondary Device Functions (continued)

6.3.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0004 (4)	Switching Counter Limit reached Channel 1	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Input
0x0089 (137)	Switching Counter Limit reached Channel 2	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Input
0x008A (138)	Switching Counter Limit reached Channel 3	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Input
0x008B (139)	Switching Counter Limit reached Channel 4	Switching Counter Value Channel 1 \geq Limit	Input
0x0006 (6)	Switching Counter Value Channel 1	Switching Counter Value Channel 1	Input
0x008D (141)	Switching Counter Value Channel 2	Switching Counter Value Channel 2	Input
0x008E (142)	Switching Counter Value Channel 3	Switching Counter Value Channel 3	Input
0x008F (143)	Switching Counter Value Channel 4	Switching Counter Value Channel 4	Input
0x0007 (7)	Switching Counter Reset Channel 1	Switching Counter Reset Channel 1	Output
0x0091 (145)	Switching Counter Reset Channel 2	Switching Counter Reset Channel 2	Output
0x0092 (146)	Switching Counter Reset Channel 3	Switching Counter Reset Channel 3	Output
0x0093 (147)	Switching Counter Reset Channel 4	Switching Counter Reset Channel 4	Output

Tab. 6-14: Switching counter – process data

6

Secondary Device Functions (continued)

6.3.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Switching Counter Input	0x02F0 (752)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0
Switching Counter Mode	0x02F1 (753)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Switching Counter Limit	0x02F2 (754)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Channel 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	2
Switching Counter Detection Type	0x02F3 (755)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Switching Counter Startup Delay	0x02F4 (756)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Channel 1		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 2		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 3		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Channel 4		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Switching Counter State	0x02F5 (757)	0	R/W	4 Bytes		No	
Channel 1		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 2		2	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 3		3	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Channel 4		4	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	–
Switching Counter Value	0x02F6 (758)	0	R	8 Bytes		No	
Channel 1		1	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 2		2	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 3		3	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Channel 4		4	R	2 Bytes	UINT16	No	–
Switching Counter Reset	0x02F7 (759)	0	W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	

Tab. 6-15: Switching counter – ISDU

6

Secondary Device Functions (continued)

Switching Counter Input

With *Switching Counter Input*, the internal binary signal source can be selected. *Input* contains a list of the internal binary signals (see Tab. 6-3 on page 42).

Switching Counter Mode

With *Switching Counter Mode*, the current mode of the counter function can be selected.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Deactivated	Deactivated
0x01 (1)	Static	Static counter function
0x02 (2)	Auto	Auto counter function

Tab. 6-16: Switching Counter – Switching Counter Mode

Switching Counter Limit

With *Switching Counter Limit*, the count limit for the counter can be set. The value range is between 0x0002 (2) and 0xFFFF (65535).

Switching Counter Detection Type

With *Switching Counter Detection Type* the current type of counting can be selected.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Rising Edge	Counter is incremented with rising edge (from 0/false to 1/true)
0x01 (1)	Falling Edge	Counter is incremented with falling edge (from 1/true to 0/false)
0x02 (2)	Both Edges	Counter is incremented for each edge

Tab. 6-17: Switching Counter – Switching Counter Detection Type

Switching Counter Startup Delay

With *Switching Counter Startup Delay*, the time for the startup delay can be set. The startup delay begins after the supply voltage is switched on. During the startup delay, the counter has no function. The counter starts after the startup delay has elapsed. The value represents the time in seconds. The value range is between 0x00 (0) and 0xFF (255). A value of 0x00 (0) represents no start delay.

Switching Counter State

With *Switching Counter State*, the current status can be read.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Not reached	<i>Value</i> is less than <i>Limit</i> .
0x01 (1)	reached	<i>Value</i> is greater than or equal to <i>Limit</i> .
0x03 (3)	exceeded	<i>Value</i> is greater than <i>Limit</i> .
0x08 (8)	Startup Delay	Startup delay currently running.
0xFF (255)	Deactivated	Feature is deactivated.

Tab. 6-18: Switching Counter – Switching Counter State

Switching Counter Value

With *Switching Counter Value*, the current counter value can be read.

Switching Counter Reset

With *Switching Counter Reset* individual or all channels can be reset by resetting the counter value and the flags.

Value	Meaning	Description
0x01 (1)	Channel 1 Reset	Channel 1 is reset
0x02 (2)	Channel 2 Reset	Channel 2 is reset
0x03 (3)	Channel 3 Reset	Channel 3 is reset
0x04 (4)	Channel 4 Reset	Channel 4 is reset
0xFF (255)	Channel All Reset	All channels are reset

Tab. 6-19: Switching Counter – Switching Counter Reset

6.3.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets writable parameters to the default value.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets writable parameters to the default value.
0xA6 (166)	<i>Switching Counter Reset</i> – Resets counter value and flags.

Tab. 6-20: Switching counter – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.3.6 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8D18 (36120)	Notification	One of the Switching Counter channels reached its set limit. ► Check <i>Switching Counter</i> .	0 – Device is operating properly.
0x8D19 (36121)	Warning	One of the Switching Counter channels reached the maximum counter value. ► Check <i>Switching Counter</i> .	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-21: Signal Speed Monitoring –Events

6.3.7 Variant Dependence

The functionality is available in all variants.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.4 Logic Blocks

i If the state of a signal changes within a 1 millisecond cycle time, the signal is not evaluated.

6.4.1 Description

The device provides 4 digital logic blocks which can be configured as AND/NOR/OR/XOR. Each of these logic blocks has 4 input signals. These input signals are evaluated cyclically according to the cycle time.

The result of one logic block can be used as an input signal for any other logic block. The configuration of Logic Block Mode and the input signals can be set via the ISDU parameter access.

Even though each logic block contains 4 inputs, a block with fewer inputs can be used. The unused inputs are set so that they cannot influence the result.

6.4.2 Signal Inputs

All process data objects of the type Boolean can be used for input configuration. The respective Object IDs can be found in the respective section on the function.

6.4.3 Mode Inputs

The mode of a logic block can be set with the values from Tab. 6-22.

Modes	Value
UNUSED	0x00 (0)
AND	0x01 (1)
OR	0x02 (2)
NOR	0x03 (3)
XOR	0x04 (4)

Tab. 6-22: Logic blocks – Mode inputs

6

Secondary Device Functions (continued)

Fig. 6-5 illustrates the logic blocks:

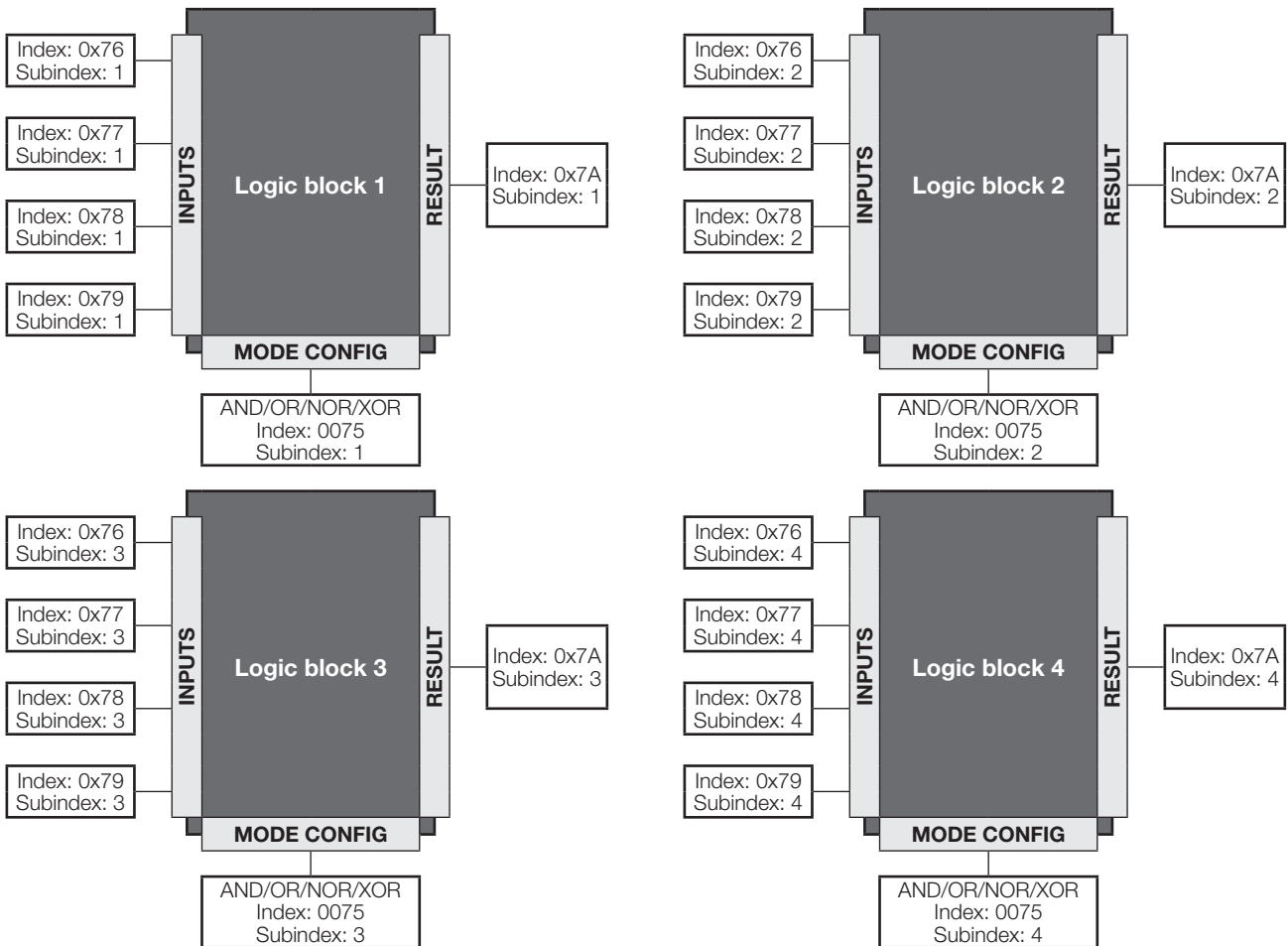


Fig. 6-5: Logic blocks – Mode inputs

6.4.4 Mathematics/Algorithm

Truth tables of the *Logic Blocks Modes*

XOR			OR			AND			NOR		
A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	B	X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tab. 6-23: Logic blocks – Truth tables

6

Secondary Device Functions (continued)

6.4.5 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0063 (99)	LOGICBLOCK1_RESULT	Result Logic Block 1	Input
0x0064 (100)	LOGICBLOCK2_RESULT	Result Logic Block 2	Input
0x0065 (101)	LOGICBLOCK3_RESULT	Result Logic Block 3	Input
0x0066 (102)	LOGICBLOCK4_RESULT	Result Logic Block 4	Input

Tab. 6-24: Logic blocks – Process data

6.4.6 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Logic Block Mode	0x0075 (117)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Mode		1	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 2 Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 3 Mode		3	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block 4 Mode		4	R/W	1 Byte	UINT8	No	0
Logic Block Input 1	0x0076 (118)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 1		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 1		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 1		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 1		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 2	0x0077 (119)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 2		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 2		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 2		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 2		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 3	0x0078 (120)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 3		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 3		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 3		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 4 Input 3		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Input 4	0x0079 (121)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Logic Block 1 Input 4		1	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 2 Input 4		2	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 4		3	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block 3 Input 4		4	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Logic Block Result	0x007A (122)	0	R	4 Bytes		n/a	
Logic Block 1 Result		1	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 2 Result		2	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 3 Result		3	R	1 Byte	BOOL	n/a	0
Logic Block 4 Result		4	R	1 Byte	BOOL	n/a	0

Tab. 6-25: Logic blocks – ISDU

6

Secondary Device Functions (continued)

6.5 Operating Hours Counter

6.5.1 Description

The operating hours counter can record the operating hours of a device accurately to the second. There are a total of three operating hours counters. In addition to an operating hours counter for the operating hours since the start of the device, there is a total operating hours counter and a customer-specific operating hours counter that can be reset. The storage interval is configurable and the operating hours are not stored once 1,000,000 storage cycles have been reached.

The output of the operating hours can serve as a time control for the service interval as well as for preventative maintenance. Schedules for regular service can be tied to the operating hour values. Moreover, a high value of the total operating hours is indicative of intensive use of a device and possible deterioration of the performance. The risk of failure can be countered preventatively through replacement.

6.5.2 Algorithm

While the counter is incremented every second, the storage interval doubles after each save operation. Starting with a save operation after 1 minute, then after 2 minutes, then after 4 minutes, then after 8 minutes, up to a maximum storage rate of 12 minutes.

6.5.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x001B (27)	Current Operating Hours	Output of the current operating hours counter	Input
0x001C (28)	Total Operating Hours	Output of the total operating hours counter	Input
0x001D (29)	Custom Operating Hours	Output of a user-defined operating hours counter	Input

Tab. 6-26: Operating hours counter – Process data

Also see section *Process Data Profiles* on page 10.

6.5.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Operating Hours Counter	0x0057 (87)	0	R	12 Bytes		n/a	
Current Operating Hours		1	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Total Operating Hours		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Custom Operating Hours		3	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Operating Hours Saving Mode	0x0074 (116)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	0

Tab. 6-27: Operating hours counter – ISDU

i The maximum counter value that can be saved is 1,000,000 and, with a switch-on and switch-off every 12 minutes (with static counter), this means a service life of over 20 years.
 If switched on and off more frequently or in the case of dynamic storage, the maximum storage time is reduced depending on the application.

6

Secondary Device Functions (continued)

Current Operating Hours

This parameter saves the value of the operating hours since the last commissioning in seconds.

Total Operating Hours

This parameter saves the value of the operating hours since the first commissioning in seconds.

Custom Operating Hours

This parameter saves the value of the operating hours since the last reset in seconds.

Operating Hours Saving Mode

The current storage behavior can be set.

Value	Meaning	Description
0x00 (0)	Dynamic	The first save operation is performed 1 minute after switching on; the storage interval then doubles after every save operation. This is limited to a storage interval of 12 minutes. The intervals are 1, 2, 4, 8, 12 minutes.
0x01 (1)	Static	Operating hours counters are stored every 12 minutes.

Tab. 6-28: Operating Hours Counter – Operating Hours Saving Mode

6.5.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets <i>Custom Operating Hours</i> to the default value.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets <i>Custom Operating Hours</i> and <i>Operating Hours Saving Mode</i> to the default value.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Resets <i>Custom Operating Hours</i> to the default value.

Tab. 6-29: Operating hours counter – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.6 Boot Cycle Counter

6.6.1 Description

After each start, the current Boot Cycle Counter is read from the non-volatile memory, incremented by 1 and rewritten. In addition, a second Boot Cycle Counter is implemented that can be reset.

The output of the current boot cycle can serve as a control for the service interval as well as for preventative maintenance. Schedules for regular maintenance can be tied to the values of the Boot Cycle Counter.

6.6.2 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x001E (30)	Boot Cycle Counter	Output of the current Boot Cycle Counter	Input
0x001F (31)	Custom Boot Cycle Counter	Output of the resettable Boot Cycle Counter	Input

Tab. 6-30: Boot cycle counters – Process data

Also see section *Process Data Profiles* on page 10.

6.6.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Boot Cycle Counter	0x0058 (88)	0	R	8 Bytes		n/a	
Boot Cycle Counter		1	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–
Custom Boot Cycle Counter		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	–

Tab. 6-31: Boot cycle counter – ISDU

i The maximum number of storage cycles is 1,000,000 and, with a switch-on and switch-off every 12 minutes, this means a service life of over 22 years.

Boot Cycle Counter

This parameter saves the value of the current boot cycle, which is incremented on each start.

Custom Boot Cycle Counter

This parameter saves the value of the current, user-defined counter, which is incremented on each start and can be reset via the *Maintenance Reset* system command.

6.6.4 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets the <i>Custom Boot Cycle Counter</i> with ISDU-index 0x58 subindex 2 to the default value 0.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets the <i>Custom Boot Cycle Counter</i> with ISDU-index 0x58 subindex 2 to the default value 0.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Resets the <i>Custom Boot Cycle Counter</i> with ISDU-index 0x58 subindex 2 to the default value 0.

Tab. 6-32: Boot cycle counter – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.7 Voltage and Current Monitoring

6.7.1 Description

The voltage and current module sends messages about over-current, short-circuit, wire breakage, over-voltage and under-voltage. Overvoltage and undervoltage detection starts a timer. If the timer has expired and the voltage level has not returned to the normal operating voltage threshold, the module sends out the messages.

The messages include device status, IO-Link events, process data and LED signaling.

6.7.2 Mathematics/Algorithm

In SIO mode, the threshold for undervoltage is 9.2 V and for overvoltage 30.4 V.

If the device is in IO-Link operation, the undervoltage state occurs at 17 V and the overvoltage state occurs at 30.4 V.

6.7.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0016 (22)	Overload / short-circuit pin 2	TRUE = overload or short-circuit detected at pin 2.	Input
0x0017 (23)	Undervoltage	TRUE = the voltage level is below the threshold value.	Input
0x0018 (24)	Overvoltage	TRUE = the voltage level is above the threshold value.	Input
0x001A (26)	Cable break pin 2	TRUE = cable break detected at pin 2.	Input
0x0044 (68)	Overload pin 2	TRUE = overload detected at pin 2.	Input

Tab. 6-33: Voltage and current monitoring – Process data

Also see section *Process Data Profiles* on page 10.

6.7.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Voltage Monitoring Detection Time Duration	0x2200 (8704)	0	R/W	2 Bytes	UINT16	Yes	10

Tab. 6-34: Voltage and current monitoring – ISDU

Voltage Monitoring Detection Time Duration

This parameter is used to define how long the undervoltage or overvoltage must be present before it is displayed. The unit is given in milliseconds. The values must be in the range between 10 and 1000, in increments of 5 milliseconds. The default value is 10 milliseconds.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.7.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets the <i>Voltage Monitoring Detection Time Duration</i> with ISDU-index 0x2200 to the default value 10.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets the <i>Voltage Monitoring Detection Time Duration</i> with ISDU-index 0x2200 to the default value 10.

Tab. 6-35: Voltage and current monitoring – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6.7.6 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x5110 (20752)	Warning	Primary supply voltage exceeded ▶ Check for deviations in the supply.	2 – Out-of-Specification
0x5111 (20753)	Warning	Primary supply voltage below minimum value ▶ Check for deviations in the supply.	2 – Out-of-Specification
0x8D0B (36107)	Warning	Overload or short circuit at pin 2 ▶ Check wiring.	2 – Out-of-Specification
0x8D0D (36109)	Warning	Incorrect load/cable breakage, analog current output pin 2 ▶ Check wiring or connected devices.	2 – Out-of-Specification
0x8D15 (36117)	Warning	Overload at pin 2 ▶ Check wiring.	2 – Out-of-Specification

Tab. 6-36: Voltage and current monitoring – Events

6

Secondary Device Functions (continued)

6.8 Extreme Environment Status

6.8.1 Description

With the help of the *Extreme Environment Status*, the time is recorded in which the device was exposed to extreme conditions. In parameter *Lifetime Extreme Thresholds*, limit values can be configured for the respective conditions. Parameter *Lifetime Extreme Status* can be used to read out the current status as well as the summed time. The calculation is based on the *Internal Temperature* feature.

6.8.2 Mathematics/Algorithm

If one (or more) extreme conditions are met, the device begins to record the time.

i If the power supply is interrupted during this time, the time counter can have an error of maximum 180 seconds.

6.8.3 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x0041 (65)	Lifetime Extreme	One or more extreme conditions present.	Input
0x0042 (66)	Lifetime Extreme Time	Combined total time in which the device was exposed to an extreme condition.	Input

Tab. 6-37: Extreme environment status – Process data

6.8.4 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Lifetime Extreme Thresholds	0x00D0 (208)	0	R/W	8 Bytes		Yes	
Reserved, always 0		1	R/W	4 Bytes	FLOAT32	No	"0"
Upper Threshold Temperature		2	R/W	2 Bytes	INT16	No	90
Lower Threshold Temperature		3	R/W	2 Bytes	INT16	No	-25
Lifetime Extreme Status	0x00D1 (209)	0	R	5 Bytes		n/a	
State		1	R	1 Byte	UINT8(ENUM)	n/a	-
Time		2	R	4 Bytes	UINT32	n/a	-

Tab. 6-38: Extreme environment status – ISDU

i For the internal humidity, it is not possible to parameterize your own limit values.

6

Secondary Device Functions (continued)

Upper Threshold Temperature

Threshold value for the detection of excessive temperature.

Lower Threshold Temperature

Threshold value for the detection of temperature that is too low.

State

The current status can be read under *State*.

Bit	Name	Description
1	Upper Temperature	The temperature is above the threshold value.
2	Lower Temperature	The temperature is below the threshold value.

Tab. 6-39: Extreme environment status – State

Time

Under *Time*, the summed time in seconds in which the device was exposed to an extreme condition can be read out.

6.8.5 System Commands

Command Value	Device Action
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – Resets writable parameters to the default value.
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – Resets writable parameters to the default value.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Resets the value for <i>Time</i> and <i>Flags</i> .

Tab. 6-40: Extreme environment status – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

6.8.6 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8D13 (36115)	Warning	One or more extreme conditions present.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-41: Extreme environment status – Events

6.8.7 Variant Dependence

The functionality is available in all variants.

6

Secondary Device Functions (continued)

6.9 Internal Temperature

6.9.1 Description

The device has internal temperature monitoring. This records the device temperature as well as the maximum and minimum values since production and since the last time the device was restarted.

An upper and a lower threshold value can be defined for the device temperature module. If the threshold is exceeded or if device limit values are exceeded or undercut, the device triggers IO-Link events.

i The internal device temperature is measured in the device and is therefore higher than the ambient temperature. The level of this increased temperature depends on the ambient temperature, the ventilation of the device and the device settings.

6.9.2 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x004E (78)	Temperature Status Customer Limits	Temperature status – Warning related to the configured customer limits [Index 0x0053]. Set when out of limits.	Input
0x004F (79)	Temperature Status Device Limits	Temperature status – Warning related to the device limits. Set when out of limits.	Input
0x0050 (80)	Device Temperature	Current device temperature in °C.	Input

Tab. 6-42: Internal temperature – Process data

6.9.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Device Temperature	0x0052 (82)	0	R	10 Bytes		n/a	
Device Temperature		1	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Minimum Device Temperature Since Reset		2	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Maximum Device Temperature Since Reset		3	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Lifetime Minimum Device Temperature		4	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Lifetime Maximum Device Temperature		5	R	2 Bytes	INT16	n/a	–
Device Temperature Alarm Configuration	0x0053 (83)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Lower Alarm Level Device Temperature		1	R/W	2 Bytes	INT16	No	–25
Upper Alarm Level Device Temperature		2	R/W	2 Bytes	INT16	No	90

Tab. 6-43: Internal temperature – ISDU (overview)

6

Secondary Device Functions (continued)

Device Temperature

Device Temperature contains information about the device temperature (current value in °C), the minimum or maximum device temperature since the last time the device was switched on/reset (in °C) and minimum or maximum device temperature during the lifetime of the device (in °C).

Device Temperature Alarm Configuration

Setting for the lower threshold value (in °C) for the device temperature warning (0x8D20) and upper threshold value (in °C) for the device temperature warning (0x8D10).

6.9.4 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x4000 (16384)	Error	<i>Temperature Fault – Overload</i> – The device is operated outside of the device-specific temperature limits. Risk of device damage.	4 – Failure
0x4210 (16912)	Warning	<i>Device Temperature Overrun – Clear Heat Of Source</i> – Risk of device damage. The device is too hot. ► Remove heat source, provide the device with heat insulation if necessary.	2 – Out-of-Specification
0x4220 (16928)	Warning	<i>Device Temperature Underrun – Insulate Device</i> – Risk of device damage. The device is too cold. ► Insulate the device.	2 – Out-of-Specification
0x8D10 (36112)	Warning	<i>Device Temperature Upper Warning</i> – The set upper temperature warning threshold has been exceeded.	0 – Device is operating properly.
0x8D20 (36128)	Warning	<i>Device Temperature Lower Warning</i> – The set lower temperature warning threshold is below the minimum value.	0 – Device is operating properly.

Tab. 6-44: Internal temperature – Events

7

System Functions

7.1 Device Status and Detailed Device Status

7.1.1 Description

The *Device Status* feature provides information about the current device status.

Each *Device Status* is combined with a corresponding diagnostic message (*Events* see chapter 3.6 on page 22).

It is also possible to actively read out current pending events of the device.

7.1.2 Process Data

Object ID	Name	Description	Direction
0x002F (47)	System Error	This bit is set (TRUE) if there is an error in the device. This information is linked to the device status (4-Failure), which can be triggered by different device functions or diagnostic messages. The bit is reset as soon as the error status is no longer displayed (FALSE).	Input

Tab. 7-1: Device Status and detailed Device Status – Process Data

Also see section *Process Data Profiles* on page 10.

7.1.3 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Device Status	0x0024 (36)	0	R	1 Byte	UINT8	n/a	–
Detailed Device Status	0x0025 (37)	0	R	30 Bytes	UINT8[]	n/a	0x00 0x00 ... 0x00

Tab. 7-2: Device status and detailed device status – ISDU

7

System Functions (continued)

7.1.4 Device Status

The parameter is accessed via subindex 0. The output values are to be interpreted as follows:

Value	Status	Description
0	Device is operating properly	Device working correctly.
1	Maintenance Required	Although the process data is valid, internal diagnoses show that the device will soon lose its ability to function properly. Maintenance is necessary.
2	Out-of-Specification	Although the process data is valid, internal diagnoses show that the device is operating outside of its specified measurement range or environmental conditions. The installation must be checked for unintentional malfunctions.
3	Functional Check	Process data is temporarily invalid due to intentional changes to the device, e.g., parameterization or teaching-in.
4	Failure	Process data is invalid due to a malfunction of the device or its peripheral devices. The device is not able to perform its intended function. Re-configuration (resetting to factory settings) can help. Otherwise, Balluff service must be contacted or the device replaced.

Tab. 7-3: Device Status

7.1.5 Detailed Device Status

Detailed Device Status indicates the currently pending diagnosis messages (error, warning). For an event overview, see section 3.6 on page 22.

It can be used to perform a more detailed error analysis or to find the corresponding error source in the event of an unexpected device status.

The length of the list varies dynamically depending on the number of entries. Each entry in the list consists of the *EventQualifier* and the *EventCode* and has a data length of 3 bytes. The total list can be queried via subindex 0, individual entries with the corresponding subindex. Each of the entries in the lists can only be called while the event is pending.

Subindex	Object name	Data type	Comment
1	Error_Warning_1	3 Bytes	All bytes 0x00 (0): no error/warning Byte 1: EventQualifier Byte 2, 3: EventCode
2	Error_Warning_2	3 Bytes	
3	Error_Warning_3	3 Bytes	
4	Error_Warning_4	3 Bytes	
...			
n	Error_Warning_n	3 Bytes	

Tab. 7-4: Detailed Device Status

7

System Functions (continued)

7.2 Diagnosis Suppression

7.2.1 Description

Diagnosis suppression is used to suppress diagnosis messages from the device. There are two possibilities here:

- Diagnosis suppression level that permits a general suppression of messages of a certain level (message, warning, error).
- Event-code suppression of up to 5 events as a list or via teach-in.

7.2.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Diagnosis Level Configuration	0x0070 (112)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	0
Event Code Suppression	0x0071 (113)	0	R/W	10 Bytes		Yes	
Event Code Suppression		1...5	R/W	2 Bytes	UINT16	No	0
Event Code Suppression Teach-in	0x0072 (114)	0	W	2 Bytes	UINT16	n/a	–
Event Code Suppression Delete	0x0073 (115)	0	W	2 Bytes	UINT16	n/a	–

Tab. 7-5: Diagnosis suppression – ISDU

7.2.3 Diagnosis Level Configuration

This parameter offers the possibility to select an output level for events.

This index is part of the data management and is stored in non-volatile memory.

Value	Diagnosis Level	Descriptions
0	All events	All diagnosis messages are reported (default setting).
1	Warnings and errors	All warnings and errors are reported – messages are suppressed.
2	Error	Only events of type error are reported.
3	No events	All diagnosis messages from the device are suppressed.

Tab. 7-6: Diagnosis suppression – Diagnosis level configuration

7

System Functions (continued)

7.2.4 Events

For an event overview, see section 3.6 on page 22.

Event Code Suppression

This parameter indicates the currently suppressed event messages. The individual messages can be accessed via subindex 0 or a specific subindex. This index is part of the data storage and is stored in non-volatile memory.

Value 0x0000 (0) is the default value and is interpreted as FREE.

Each event message is structured as follows:

Byte1 (MSB)	Byte0 (LSB)
Event Code High Byte	Event Code Low Byte

Tab. 7-7: Diagnosis suppression – Event Message Suppression

Event Code Suppression Teach-in/Delete

To add an event to the list of suppressed events, the event code is inserted in subindex 0 in *Event Code Suppression Teach-In*. It is added to the next free place in the table.

If the event code is deleted with *Event Code Suppression Delete*, it is removed from the list.

7

System Functions (continued)

7.3 Reset Commands

7.3.1 Description

The device supports various reset commands for resetting the set parameters to default values. Each of these commands is accessed by means of *System Commands*.

This function is defined in the IO-Link specification and is implemented according to Version 1.1.2.

7.3.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
System Commands	0x0002 (2)	0	W	1 Byte	UINT8	n/a	–

Tab. 7-8: Reset Commands – ISDU

7.3.3 System Commands

Command Value	Device Action
0x80 (128)	<i>Device Reset</i> – Performs a warm start of the device. During this process, the microcontrollers are restarted and all initializations performed again without any change made to the parameter values.
0x81 (129)	<i>Application Reset</i> – This reset is performed using IO-Link specification V1.1.2. – Resets all parameters and device settings to default values (with the exception of the identification and tagging parameters) – No reset of the configuration of the device variant – Set DS-upload request (accept the data in the memory) – No communication stop or restart
0x82 (130)	<i>Restore Factory Settings</i> – This reset is performed using IO-Link specification V1.1.2. – Reset all parameters and device settings to default settings (including identification and tagging parameters) – Reset the configuration of the device variants to the default variant – No DS-upload request – Communication stop and restart possible.
0xA5 (165)	<i>Maintenance Reset</i> – Resets all resettable maintenance and service life parameters for the user so that the next maintenance cycle can begin.

Tab. 7-9: Reset Commands – System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

7.4 Variant Configuration

The device has 3 variants. The variant determines the process data profile used (see chapter 3.3 on page 10) as well as the profile characteristics (see chapter 7.8 on page 82).

AdSS (Adjustable Switching Sensor)

Provides an adjustable switching sensor (AdSS) according to Smart Sensor Profile Ed. 2. The process data contains a switching signal as well as other status signals.

LSSC (Legacy Smart Sensor Channel)

Provides an adjustable switching sensor according to Smart Sensor Profile Ed. 1. The process data contains four switching signals (LSSC1...4) as well as additional status signals.

CM (Condition Monitoring)

Provides an adjustable switching sensor according to Smart Sensor Profile Ed. 1. The process data contains four switching signals (LSSC1...4) as well as additional information for condition monitoring.

7.4.1 Description

The device variant can be changed either via ISDU with this parameter or by using the IO-Link Compatibility Mode. If this parameter is written, the device variant is not changed immediately but instead after the device is restarted.

If the device variant is changed via the IO-Link Compatibility Mode, the change in this parameter is visible immediately.

This parameter is not changed by a reset.

i **After a variant changeover, an inconsistent configuration may occur because there is no automatic changeover of parameters.**

It is therefore recommended that the setup be done in the following order:

1. Variant setting
2. Activate the variant with a device restart.
3. Check parameters and set valid parameters if necessary or use Data Storage (see section 2.9 on page 7).

i Depending on the selected device variant, only one of the two switching profiles (LSSC or AdSS) is available. After a variant change, check the settings for the switching profile (see chapter 5.4 on page 28 and the pin assignment (see chapter 7.5 on page 75).

7

System Functions (continued)

7.4.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Device Variant	0x0055 (85)	0	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	2 (AdSS)

Tab. 7-10: Variant Configuration – ISDU

Device Variant

This parameter indicates which variant is currently set.

The following device variants are available:

Value	Meaning	Description
2	AdSS	Adjustable Switching Sensor
3	LSSC	Legacy Smart Sensor Signal Channel
4	CM	Condition Monitoring

Tab. 7-11: Variant configuration – Overview of device variants

7

System Functions (continued)

7.5 Pin Assignment

7.5.1 Description

Various internal digital signals are available, which can be output or read at the pins of the device.

Pin 4 and pin 2 can be configured with the following functions:

Pin 4:

Digital Output

Pin 2:

- Digital Output
- Digital Input

i Depending on the selected device variant, only one of the two switching profiles LSSC or AdSS is available. After a variant change, check the settings for the switching profile (see chapter 5.4 on page 28 and the pin assignment (see chapter 7.5 on page 75).

7.5.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Pin 4 Function	0x0090 (144)	0	R/W	2 Bytes		Yes	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	1 (Digital Output)
Pin 4 Digital Configuration ¹⁾	0x0091 (145)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Signal Source		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0x0038 (56 = ADSS1)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (Normal Operation)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	2 (Push-Pull)
Pin 2 Function	0x0093 (147)	0	R/W	2 Bytes		Yes	
Behavior IO-Link		1	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	1 (Normal Operation)
Mode		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	3 (Digital Input)
Pin 2 Digital Configuration ¹⁾	0x0094 (148)	0	R/W	4 Bytes		Yes	
Signal Source		1	R/W	2 Bytes	UINT16(ENUM)	No	0x003E (62 = Teach-in)
Logic		2	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (Normal)
Type		3	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	No	0 (PNP)

¹⁾ The settings in the *digital configuration* are only used if the pin was configured as a digital output or digital input.

Tab. 7-12: Pin assignment – ISDU

7

System Functions (continued)

Behavior IO-Link

With *Behavior IO-Link*, the behavior of the pins during active IO-Link communication can be determined. The pin can either continue to perform its function or become inactive.

Value	Name	Description
Pin 4		
0x00 (0)	IO-Link	This is the communication pin. It cannot execute any other function during an active IO-Link connection.
Pin 2		
0x00 (0)	Inactive	The pin has no function and is high-impedance.
0x01 (1)	Normal Operation	The pin retains its function.

Tab. 7-13: Pin assignment – Behavior IO-Link

Mode

The function of the pin can be selected with *Mode*.

Value	Name	Description
0x00 (0)	Inactive	The pin has no function and is high-impedance.
0x01 (1)	Digital Output	The pin works as a digital output.
0x03 (3)	Digital Input	The pin works as a digital input.

Tab. 7-14: Pin assignment – Mode

Signal Source

With *Signal Source*, the internal signal source for the pin can be selected. Various signal sources are available that can be output or read on a pin.

Value	Name	Description
Digital Output		
0x0007 (7)	Switching Counter Reset Channel 1	Switching Counter Reset Channel 1
0x003E (62)	Teach-In	Teach-In
0x0091 (145)	Switching Counter Reset Channel 2	Switching Counter Reset Channel 2
0x0092 (146)	Switching Counter Reset Channel 3	Switching Counter Reset Channel 3
0x0093 (147)	Switching Counter Reset Channel 4	Switching Counter Reset Channel 4
0x00CB (203)	Switching Speed Reset Channel 1	Switching Speed Reset Channel 1
0x00CC (204)	Switching Speed Reset Channel 2	Switching Speed Reset Channel 2
0x00CD (205)	Switching Speed Reset Channel 3	Switching Speed Reset Channel 3
0x00CE (206)	Switching Speed Reset Channel 4	Switching Speed Reset Channel 4
Digital Input		
See Tab. 6-3 on page 42		

Tab. 7-15: Pin assignment – Signal Source

7

System Functions (continued)

Logic

With *Logic*, the input/output can be configured as inverted or normal.

Value	Name	Description
0x00 (0)	Normal	Non-inverting logic
0x01 (1)	Inverted	Inverted logic

Tab. 7-16: Pin assignment – Logic

Type

The output can be configured with *Type*.

i If Mode = 0 (input), set the Type to 0.

Value	Name	Description
Digital		
0x00 (0)	PNP	PNP output
0x01 (1)	NPN	NPN output
0x02 (2)	Push-Pull	Push-Pull output

Tab. 7-17: Pin assignment – Type

7.5.3 System Commands

For an overview of all System Commands, see section 3.5 on page 21.

7

System Functions (continued)

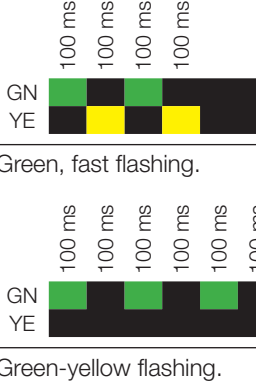
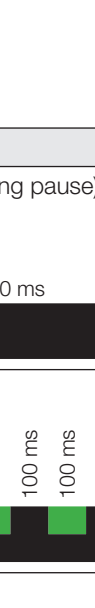




7.6 LED Meaning and Configuration

7.6.1 Description

The device has 2 LEDs:

- The device status indicator (green LED) lights up continuously during normal operation.
- The switching status indicator (yellow LED) indicates actuation (object/medium detected).
- Other states are indicated by flashing.

The current display pattern results from various status signals. The signal with the highest priority is displayed. The signals are listed in descending priority.

Name	Signal	Meaning
Device Discovery	Green-yellow, flashing (with long pause). 	The Device Discovery can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Green, fast flashing.	Short circuit at pin 2 or pin 4
Failure		General error
Teach-in No Object		The device is currently in teach-in mode, but no object is visible. Teaching is not possible.
Teach-in	Green-yellow flashing. 	The device is currently in teach-in mode.
Function Display	Green depending on device state, yellow static and shows switching state. 	The object was detected / the switching point is active.
Communication	Green flashing, yellow depending on switching state. 	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready	Green static, yellow depending on switching state. 	The device is ready.

Tab. 7-18: Meaning of the LED states

7.7 Process Data Info and Configuration

7.7.1 Description

Process data information and configuration offers various possibilities related to process data:

- Display of the process data set specified by the device
- Information about the structure of the input data
- Information about the last valid value for input data

As a diagnosis function, monitoring of the updates of certain process values is available. If these are not updated in the specified time, the device sends corresponding diagnosis messages.

Invalid Process Data

Input data (from the device to the master) is only marked as invalid if the device has the *Failure* device status.

i In the case of individual pieces of faulty data, the data is not marked as invalid but is instead replaced by substitution values or error codes. This is to be taken into account during the evaluation.

7.7.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Process Data Profile selection	0x0051 (81)	0	R/W	1 Byte	UINT8(ENUM)	Yes	AdSS = 2 LSSC = 3 CM = 4
Process Data Input Descriptor	0x000E (14)	0	R	AdSS = 6 Bytes LSSC = 9 Bytes CM = 18 Bytes	UINT8[]	n/a	–
Last Valid Process Data Inputs	0x0028 (40)	0	R	AdSS = 1 Byte LSSC = 3 Bytes CM = 17 Bytes	–	n/a	–

Tab. 7-19: Process data info and configuration – ISDU

PD Profile Selection

This parameter is used to select the process data profiles offered by the device for the corresponding variants.

PD Configuration ID	Name	Description
0x02	AdSS (Adjustable Switching Sensor)	Contains the ADSS switching signal and the <i>System Error</i> status.
0x03	LSSC (Legacy Smart Sensor Channel)	Contains four switching signals (LSSC1...4) as well as the <i>System Error</i> status and the <i>Transducer Signal</i> value.
0x04	CM (Condition Monitoring)	Contains four switching signals (LSSC1...4) and additional information for condition monitoring.

Tab. 7-20: Process data info and configuration – PD Profile Selection

7

System Functions (continued)

PD Description

This parameter is used to specify the structure of the currently selected process data profile for input and output data. The individual process data variables are described.

The total list is accessible via subindex 0, a single entry is possible using a specific subindex. Subindex 1 corresponds to the *least significant* (or the element most recently transferred in the process data stream). When reading out the entire list, this element is transferred first.

The length of the list is dependent on which process data profile is selected. A single element has a length of 3 bytes.

Byte number	Contents	Values
Byte 1	Data type	0: OctetStringT 1: Set of BoolT 2: UIntegerT 4: Float32T 5...255: reserved
Byte 2	TypeLength	0...255 bits
Byte 3	Bit offset	0...255 bits

Tab. 7-21: Process data info and configuration – PD Description

Byte	Data	Data type	Type Length	Bit offset	Description
AdSS					
1...3	01 01 00	1: Set of BoolT	1	0	Switching Signal ADSS1
4...6	01 01 07	1: Set of BoolT	1	7	System Error
LSSC					
1...3	01 04 00	1: Set of BoolT	4	0	Switching Signal LSSC1...4
4...6	01 01 07	1: Set of BoolT	1	7	System Error
7...9	03 10 08	3: IntegerT	16	8	Transducer Signal
CM					
1...3	01 01 03	1: Set of BoolT	1	3	Device Temperature Status
4...6	01 05 07	1: Set of BoolT	5	7	System Error Switching Signal LSSC1 Switching Signal LSSC2 Switching Signal LSSC3 Switching Signal LSSC4
7...9	03 10 10	3: IntegerT	16	16	Transducer Signal 0x26 (38)
10...12	03 10 30	2: UIntegerT	16	48	Internal Temperature 0x50 (80)
13...15	02 10 68	2: UIntegerT	4	104	Signal Counter 0x0006 (6)
16...18	02 10 78	2: UIntegerT	1	120	Signal Speed 0x0013 (19)

Tab. 7-22: Content of process data input descriptor

Last Valid Process Data

This parameter indicates the most recently valid input or output data of the device. The first transferred byte in the process data (MSB) is transferred first. This is an exact representation. Access occurs via subindex 0.

7.7.3 Events

PD Update Timeout

With special process data values, the device automatically checks whether the values are updated in the time period specified by the device. If an update timeout is triggered as a result, this is output via the following diagnosis messages:

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x1851 (6225)	Notification	Process Data Update Timeout – for information purposes only	0 – Device is operating properly.
0x1852 (6226)	Warning	Multiple Process Data Update Timeout – for information purposes only	0 – Device is operating properly.

Tab. 7-23: Process data information and configuration – Events

PD Profile Selection after Change of Variant

If the variant of the device is changed, the currently set profile is retained.
 In the case that the corresponding PD profile is not valid for this variant, the default profile for the corresponding variant is selected.

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x1850 (6224)	Notification	Process data profile selection cannot be used – default value is used.	0 – Device is operating properly.

Tab. 7-24: Process data information and configuration – Events

7.7.4 Variant Dependence

The selection of the process data profile is dependent on the variant – the PD-profile IDs are assigned to a device variant.

Variant ID	PD Profile ID
2 (AdSS)	2 (AdSS)
3 (LSSC)	3 (LSSC)
4 (CM)	4 (CM)

Tab. 7-25: Process Data Information and Configuration – Variant Dependency

PD Invalid

PD Inputs Invalid:
 Input data (device-to-master) is marked as invalid if the *device status* (see section 7.1 on page 68) of the device is *Failure*. In all other states, replacement values for the data are output for which the content cannot be output correctly.

7

System Functions (continued)

7.8 Profile Characteristic

7.8.1 Description

Profile Characteristic is a readable parameter that provides information about which IO-Link profiles are supported. It is used mainly to allow profile function modules of the control unit to detect which profile or functions on the device are available.

This parameter is defined in the IO-Link specification.

7.8.2 ISDU

Name	Index	Subindex	Access	Length	Data type	Data storage	Default
Profile Characteristic	0x000D (13)	0	R		UINT16[]	n/a	–

Tab. 7-26: Profile Characteristic – ISDU

The parameter can be read via subindex 0 and consists of multiple profile indices and function classes (each 16-bit values).

If a profile ID is specified, this means that all included function classes are supported. If only sub-functions are supported, these are output explicitly as an individual function class.

This device supports the following profiles:

Profile ID	Name / Description
0x0001	SSP Legacy
0x0030	BLOB
0x0031	FirmwareUpdate
0x4000	Common Profile

Tab. 7-27: Profile Characteristic – supported profiles

The following function classes are supported:

Function Class ID	Name / Description
0x8001	Switching Signal Channel
0x8004	Teach Channel
0x8006	Adjustable Switching Data Channel
0x8007	TeachIn Single Value
0x8008	TeachIn Two Value
0x8009	TeachIn Dynamic

Tab. 7-28: Profile Characteristic – supported function classes

All individual functions are described in this guide. For more exact descriptions of the profiles, refer to the corresponding profile specifications (see www.io-link.com).

7

System Functions (continued)

7.8.3 Variant Dependence

2 – AdSS

Length	Value	Description
20	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8006 (32774)	Adjustable Switching Data Channel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-29: Variant dependence: 2 – AdSS

3 – LSSC

Length	Value	Description
22	0x0001 (1)	SSP_Legacy
	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8001 (32768)	Switching Signal Channel
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-30: Variant dependence: 3 – LSSC

4 – CM

Length	Value	Description
22	0x0001 (1)	SSP_Legacy
	0x0030 (48)	BLOB_Transfer
	0x0031 (49)	FirmwareUpdate
	0x4000 (16384)	Identification_Diagnosis
	0x8001 (32768)	Switching Signal Channel
	0x8004 (32772)	TeachChannel
	0x8007 (32775)	TeachIn Single Value
	0x8008 (32776)	TeachIn Two Value
	0x8009 (32777)	TeachIn Dynamic

Tab. 7-31: Variant dependence: 3 – CM

7

System Functions (continued)

7.9 Parameter Manager

7.9.1 Description

The parameter manager is responsible for the saving of parameters in the permanent memory of the device. On startup, all stored parameters are read from permanent memory; if parameters are changed, the data is stored within the permanent memory by the parameter manager.

All data is protected with a CRC32 checksum. In the event of damaged memory, the parameter manager outputs the *Parameters not consistent* event.

If this error only affects parameters which can be restored, the memory is repaired directly by the device. In this case all set data is reset to the default settings and the device signals this state via a warning.

Acknowledge warning

1. Check set data.
2. Acknowledge warning by sending the system command *0xC1- Acknowledge User Parameters Reset* to the device.

Data can be very easily restored via the IO-Link parameter server (*Data storage* see page 7).

7.9.2 System Commands

Command Value	Device Action
0xC1 (193)	<i>Acknowledge User Parameter Reset</i> – Acknowledge message and restore the correct device parameters.

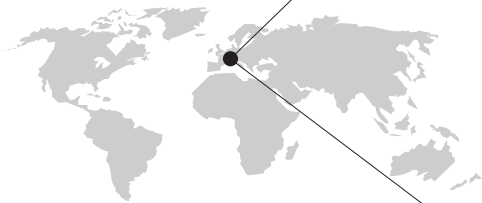
Tab. 7-32: Parameter Manager – System Commands

7.9.3 Events

Event Code	Event Type	Event – Description – Remedy	Device Status
0x8D24 (36132)	Warning	Parameter write error – for information purposes only.	0 – Device is operating properly.
0x8D25 (36133)	Error	Parameters not consistent – basic settings are used, service required. Parameterization processes and resets can no longer be performed.	4 – Failure
0x8D26 (36134)	Warning	User data was reset to the default settings. ▶ Check settings and acknowledge warning.	1 - Maintenance required

Tab. 7-33: Parameter manager – Events

 *innovating automation*



www.balluff.com/go/contact

**Headquarters und Technical Service Hub
Region EMEA**

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany

**Technical Service Hub
Region APAC**

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Buidling A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
China

**Technical Service Hub
Region Americas**

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
USA