

**BOD 24K-LPI07-S4**

**BOD 24K-LPI08-S4**

IO-Link Beschreibung



**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**



**BOD 24K-LPI07-S4**

**BOD002M**

**BOD 24K-LPI08-S4**

**BOD002N**

## 1 IO-Link Basisdaten

Tabelle 1.1: IO-Link Basisdaten

Übertragungsrate	COM3 (230,4 Kbaud)
MinCycleTime	0.5ms (COM3)
M-sequence Capability	TYPE_2_V
ISDU	unterstützt
IO-Link-Version	1.1 <sup>1)</sup>
Prozessdatenlänge PDIn <sup>2)</sup>	4 Bytes
Prozessdatenlänge PDOOut <sup>3)</sup>	1 Byte
SIO-Modus <sup>4)</sup>	unterstützt
Vendor ID	0x0378
Device IDs	0x031006 = 200710 (LPI-07)
	0x031007 = 200711 (LPI-08)

- 1) kein Legacy Support, d.h. IO-Link-Master nach Spec. 1.0 werden nicht unterstützt!
- 2) PDIn = zyklische Daten vom Sensor an den Master
- 3) PDOOut = zyklische Daten vom Master an den Sensor
- 4) Pin 4 fungiert ohne angeschlossenen IO-Link-Master als Schaltausgang SSC1 (Q1).

Tabelle 1.2: Entfernungsbereiche

Device	Out of Range (-) / Außerhalb des Betriebsbereichs (-)	--- Operating Range / Betriebsbereich --- (am Display angezeigter Messwert in mm)			Out of Range (+) / Außerhalb des Betriebsbereichs (+)	Default SP1
		- limited accuracy -	- Measuring Range -	- limited accuracy -		
LPI07	direkt darunter	47,00	50,00	100,00	110,00	75,00
LPI08		47,0	50,0	650,0		700,0

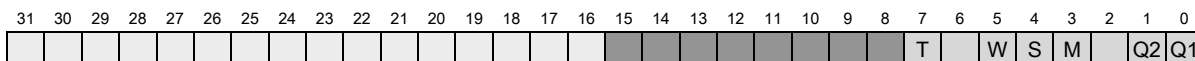
Der interne Messwert und der in den IO-Link Prozessdaten (PDIn) übertragene Wert ist eine Ganzzahl in Messauflösung, bei der der Dezimalpunkt auflösungsabhängig, z.B. anhand der PDIn-Komponente "Scale" zu setzen ist. Zur Verdeutlichung der relevanten Stellen sind oben teilweise 2 Stellen hinter dem Punkt angegeben.

## 2 IO-Link-Prozessdaten-Format bei BOD 24K

### Profil

- SSP 4 eingereicht (Mixed Measuring Sensor / Switching Measuring Sensor, disable function),
- Kompatibel mit SSP 3.3 (Measuring Sensor, disable function).
- M-sequence TYPE\_2\_V

**PDI32.INT16\_INT8:** 16bit Messwert (signed), 8bit Scale (signed), 8bit Status



**PDO8.BOOL1:** 8bit, 1 genutzter Steuereingang (Di)

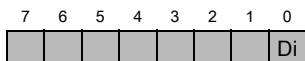


Tabelle 2.1: Statusinformationen

Statusinformationen (Vendor specific)		
Bit	Name	Beschreibung
0	Q1 / SSC1	intern berechnete Schaltzustände (1 = Ein/Aktiv)
1	Q2 / SSC2	
2	reserviert (0)	
3	M	1 = Messbetrieb; 0 bei Anlauf, Teach, Deaktivierung
4	S	1 = Signal des Empfängers ist ausreichend für Messwertausgabe
5	W	1 = Warnung; das Empfangssignal ist gering - der Messwert kann stöbehaftet sein.
6	reserviert (0)	
7	T	Toggle-Bit (toggelt nach Messwertänderung aufgrund einer Triggerflanke)

Bemerkungen:

1. Die Belegung der Statusbits ist umkonfigurierbar (siehe Tab. 9) - dargestellt ist die Defaulteinstellung.
2. Bei Änderung der Bits 0 oder 1 entspricht das Gerät nicht mehr dem Smart Sensor Profil.

Tabelle 2.2: Scale

Scale		
8-15	8 bit signed: Auflösung; Messwert*10 <sup>Scale</sup> [m]	Std: 0xFC = -4 (1/10 mm), HR: 0xFB = -5 (1/100 mm)

Tabelle 2.3: Messwert

Messwert			
	Messwert	-32000 ... 32000	Detection Range
16-32	16 bit signed: Ersatzwerte	-32760	Out of Range (-)
		32760	Out of Range (+)
		32764	No measurement data

Tabelle 2.4: Steuereingänge


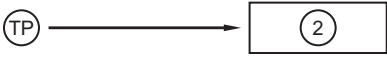
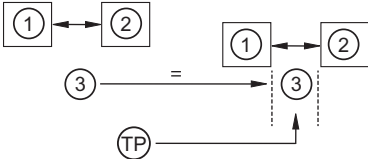
Steuereingänge		
Bit	Name	Beschreibung
0	Disable	Control signal "Transducer Disable". Deaktivierung des Lasers bei "1"
1	reserviert	
2	reserviert	
3	reserviert	
4	reserviert	
5	reserviert	
6	reserviert	
7	reserviert	

Bemerkung: Das "Disable" Steuereingangs-Bit kann wie folgt außer Kraft gesetzt werden:

1. Durch Systemkommandos 176 Activation\_HighPrio oder 177 Deactivation\_HighPrio, solange die höhere Priorisierung nicht durch Systemkommando 178 ActDeact\_StdPrio wieder aufgehoben wird.
2. Wenn als Eingangsfunktion "Aktivierung" oder "Deaktivierung" eingestellt ist.  
Das Transducer Disable Bit ist eine Profil-Funktion des Smart-Sensor Profils, welches in diesem Sensor auch umgesetzt ist.  
Die Systemkommandos 176 zum Aktivieren und 177 zum Deaktivieren des Senders sind IO-Link Kommandos, die nicht Profilinhalte sind. Wenn man mit 176 und 177 arbeitet und den Sender wieder mit der Profil-Funktion nutzen möchte, muss man über 178 die vorherige Deaktivierungs-/Aktivierungsart rücksetzen.

### 3 ISDU-Index-Verzeichnis

Tabelle 3.1: System-Kommandos (8-bit-Schreibzugriff auf ISDU-Index 2)

Wert hex / dez	Kommando	Beschreibung
0x41 / 65	Teach SP1 IOL_USERCMD_SSP_TEACH_SP1  1: Setpoint SP1 TP: Teachpoint 1	Smart Sensor Profil – konformer Teach des fernen bzw. oberen Setpoints (SP1): Determine Teachpoint 1 for Setpoint 1.  Zuvor sollte über TI Select (Index 0x3A = 58) das Ziel ausgewählt werden: 0 = Default = SSC1/Q1, 1 = SSC1/Q1, 2 = SSC2/Q2, 255 = alle zusammen
0x42 / 66	Teach SP2 IOL_USERCMD_SSP_TEACH_SP2  2: Setpoint SP2 TP: Teachpoint 2	Teach des in der Nähe liegenden bzw. unteren Setpoints (SP2). Zuvor Auswahl des Teachziels über TI Select.  Außerhalb des Profils liegend, aber sinnvolle Erweiterung, da bereits innerhalb des Generic Profiles so definiert. Ausweichmöglichkeit, falls Probleme auftauchen: auf 0x4C / 76
0x4B / 75	Window Teach IOL_USERCMD_SSP_CUSTOMTEACH_WINDOW  1: Setpoint SP1 2: Setpoint SP2 3: WindowWidth TP: Teachpoint	Herstellerspezifischer Teach beider Setpoints SP1 und SP2 zusammen unter Beibehaltung des Abstands zueinander, zentriert um den beim Teach neu ermittelten Teachpunkt (TP). Zuvor Auswahl des Teachziels über TI Select.  Es gilt folgende Ausnahme: wenn Window-Width ungleich 0 ist, wird sein Inhalt anstelle des bisherigen Abstands zwischen den Setpoints (SP2-SP1) verwendet. <i>WindowWidth</i> ist eine herstellerspezifische Erweiterung, die für jeden SSC (Switching Signal Channel bzw. Schaltausgang) ergänzend definiert ist.
0x4C / 76	Teach SP1a IOL_USERCMD_SSP_CUSTOMTEACH_SP1a	Herstellerspezifischer Teach des herstellereigenen Setpoints SP1a. Dieser wird alternativ zu SP1 bei Rückstellung von Window auf die zwei Single Point Modes verwendet, sofern sein Inhalt ungleich 0 ist.
0x80 / 128	Device Reset	Betriebssoftware neu starten
0x82 / 130	Restore Factory Settings (Factory Reset)	Nichtflüchtige Benutzer-Einstellungen auf Auslieferungszustand zurücksetzen.

Wert hex / dez	Kommando	Beschreibung
0xA0 / 160	ClearDsUploadFlag	Kennung „Sensorkonfiguration in Master übernehmen“ wieder löschen; Gegenstück zu 0x05 ParamDownloadStore. (Nach Neuverbindung wird Sensor wieder durch die Konfiguration im DS des Masters überschrieben)
0xA1 / 161	ParamDownloadStore	Sensor-Parametrisierung beenden, zur Übernahme in den DS kennzeichnen (DsUploadFlag setzen) und eventuell Data Storage via Event auslösen.

0xB0 / 176	Activation_HighPrio IOL_USERCMD_HIPRIO_ACTIVATE	Aktivierung des Sensors (Laser bzw. Messung an) mit höherer Priorität als das Bit „Transducer Disable“ in PDOOut. <sup>1)</sup>
0xB1 / 177	Deactivation_HighPrio IOL_USERCMD_HIPRIO_DEACTIVATE	Deaktivierung des Sensors (Laser bzw. Messung aus) mit höherer Priorität als das Bit „Transducer Disable“ in PDOOut. <sup>2)</sup>
0xB2 / 178	ActDeact_StdPrio IOL_USERCMD_LOPRIO_ACTDEACT	Das Bit „Transducer Disable“ in PDOOut wird nach einem der oberen Systemkommandos wieder wirksam. <sup>2)</sup>

0xC3 / 195	Teach Analog_Min IOL_USERCMD_TEACH_ANALOG_MIN	Teach des Distanzwertes, dem der untere Analog-Grenzwert (4mA, 1V oder 0V) zugeordnet ist. TP → AnalogRangeMin
0xC4 / 196	Teach Analog_Max IOL_USERCMD_TEACH_ANALOG_MAX	Teach des Distanzwertes, dem der obere Analog-Grenzwert (20mA oder 10V) zugeordnet ist. TP → AnalogRangeMax

0xD4 / 212	Teach Preset To Offset IOL_USERCMD_TEACH_OFFSET	Offset = Preset – TP. Zum Berechnungszeitpunkt soll über den Offset so korrigiert werden, dass der unter Preset abgelegte (Soll-)Wert ausgegeben wird.
------------	--	---

- 1) Sofern als Eingangsfunktion Aktivieren/Deaktivieren gewählt wurde, hat der Eingang Vorrang vor allen anderen Anforderungen.  
TP ... Teachpunkt; Distanzwert, der beim Teachvorgang ermittelt wurde

Tabelle 3.2: "Teach"-Funktionsnummern

Kommando	Nr.	Beschreibung
NoneOk	0	keine Funktion, kein Fehler
NoneErr	1	Fehler: keine Funktion

*die nachfolgenden Einträge werden primär als Systemkommandos verwendet:*

Teach Selected SP1	2	Systemkommando kTeachFunc_SP1_Select (SSP)
Teach Selected SP2	3	Systemkommando kTeachFunc_SP2_Select (SSP)

Kommando	Nr.	Beschreibung
Teach Selected Window	4	Systemkommando kTeachFunc_Window_Select (SSP Custom Spec.)
Teach Selected SP1a	5	Systemkommando kTeachFunc_SP1a_Select (SSP Custom Spec.)
Teach Analog_Min	6	Systemkommando AnalogRangeMin = TP
Teach Analog_Max	7	Systemkommando AnalogRangeMax = TP
Teach Preset To Offset	8	Systemkommando kTeachFunc_PresetToOffset
Activation HiPrio	9	Systemkommando kTeachFunc_ActivationHiPrio
Deactivation HiPrio	10	Systemkommando kTeachFunc_DeactivationHiPrio
ActDeactLoPrio	11	Systemkommando kTeachFunc_ActDeactLoPrio

*die nachfolgenden Einträge werden primär als Teachfunktionen verwendet:*

SP1_SSC1 (ob. Schaltpkt.)	12	SSC1.SP1: = TP
SP2_SSC1 (unt. Schaltpkt.)	13	SSC1.SP2: = TP
Object_SSC1	14	SSC1.SP1: = TP; SSC1.Mode: = Single Point Mode (Object)
Window_SSC1	15	SSC1.SP1, SSC1.SP2 äquidistant, über TP zentriert, verschieben. Falls SSC1.WindowWidth != 0, dies als neuen Abstand verwenden; SSC1.Mode: = Window Mode.
Background_SSC1	16	SSC1.SP1: = TP; SSC1.Mode = Single Point Mode (BG / Background)
SP1a_SSC1	17	SSC1.SP1a: = TP
LightDark_SSC1	18	Hell-/Dunkel-Umschaltung SSC1    SSC1.Logic: = not(SSC1.Logic)
Light_SSC1	19	Hellschaltung SSC1                    SSC1.Logic: = 0
Dark_SSC1	20	Dunkelschaltend SSC1                SSC1.Logic: = 1

SP1_SSC2 (ob. Schaltpkt.)	21	SSC2.SP1: = TP
SP2_SSC2 (unt. Schaltpkt.)	22	SSC2.SP2: = TP
Object_SSC2	23	SSC2.SP1: = TP; SSC2.Mode: = Single Point Mode (Object)
Window_SSC2	24	SSC2.SP1, SSC2.SP2 äquidistant, über TP zentriert, verschieben. Falls SSC2.WindowWidth > 0, dies als neuen Abstand verwenden; SSC2.Mode: = Window Mode.
Background_SSC2	25	SSC2.SP1: = TP; SSC2.Mode: = Single Point Mode (BG / Background)
SP1a_SSC2	26	SSC2.SP1a: = TP
LightDark_SSC2	27	Hell-/Dunkel-Umschaltung SSC2    SSC2.Logic: = not (SSC2.Logic)



Kommando	Nr.	Beschreibung
Light_SSC2	28	Hellschaltung SSC2                      SSC2.Logic: = 0
Dark_SSC2	29	Dunkelschaltend SSC2                      SSC2.Logic: = 1

*die nachfolgenden Einträge gibt es aktuell aus Speicherplatzgründen nicht:*

SP1_SSC3 (ob. Schaltpkt.)	30	vergleichbar für SSC3
SP2_SSC3 (unt. Schaltpkt.)	31	
Object_SSC3	30	
Window_SSC3	31	
Background_SSC3	32	
SP1a_SSC3	33	
LightDark_SSC3	34	
Light_SSC3	35	
Dark_SSC3	36	

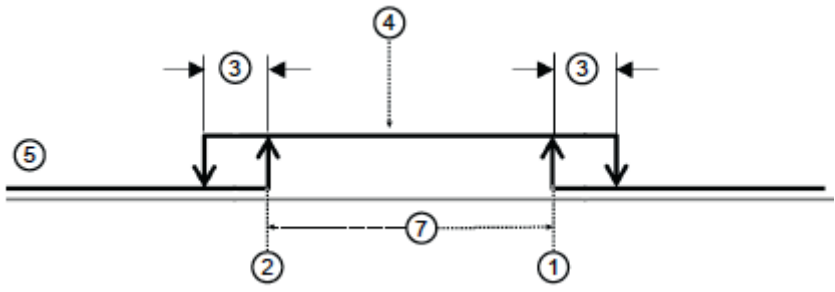
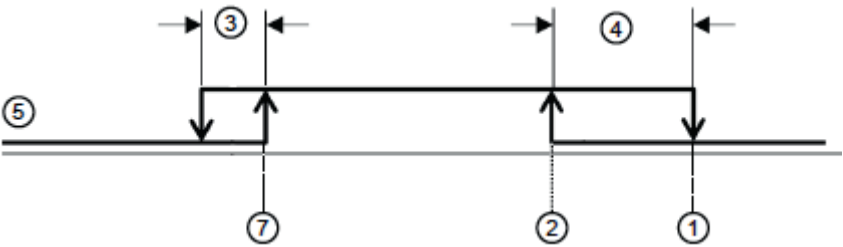
TP ... Teachpunkt; Distanzwert, der beim Teachvorgang ermittelt wurde

Falls für einen SSC WindowWidth>0 gesetzt wurde, geht beim Fensterteach nicht der bisherige Abstand zwischen SP2 und SP1 ein (SP1-SP2), sondern diese in WindowWidth definierte Fensterbreite.

Tabelle 3.3: Schaltpunkt-Modi (SwitchPtMode bzw. Mode)

Werden eingestellt in Parameter Mode unter SSC1\_Config / SSC2\_Config (Index 61 / 63, jew. Subindex 2):

Wert	Name	Beschreibung
0	Deactivated	betroffener Ausgang ist Aus (hellschaltend) bzw. Ein (dunkelschaltend)
1	SinglePt Obj	<p>Single Point Mode (Obj = Object):                      Beim davor oder danach durchgeführten Teach von SP1 wird das Objekt anvisiert, d.h. bei SP1 ist SSC noch aktiv, erst dahinter wird er inaktiv.</p> <p>1 Setpoint SP1                      2 Messbereich Minimum                      3 Hysterese                      4 Signalverlauf                      5 Sensor/SSC                      6 Reserve wenn &gt; 0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur SP1 (nicht SP2) wird zur Berechnung der Schaltflanken verwendet, die unteren Schaltflanken liegen immer auf dem unteren Grenzwert.</li> <li>• Reserve/Hysterese: beide verlaufen vom oberen Schaltpunkt in die Ferne, so dass nach dem Teach der Schaltausgang sicher (d.h. mit Reserve) eingeschaltet hat (sofern hellschaltend).</li> </ul>

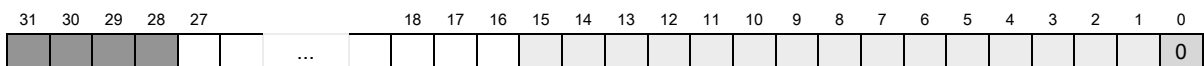
Wert	Name	Beschreibung
2	Window	<p>Window Mode: Teachpunkt = Mitte zwischen den äquidistant verschobenen Schaltpunkten SP2 (nah) und SP1 (fern)</p>  <p>The diagram shows a signal trace on a horizontal axis. A thick line represents the signal, which is high between two points and low elsewhere. The high state is bounded by two vertical lines, each with a double-headed arrow labeled '3' indicating hysteresis. A vertical line labeled '4' is positioned in the middle of the high state, representing the teach point. Below the axis, two vertical lines labeled '2' and '1' represent setpoints SP2 (nah) and SP1 (fern) respectively. A horizontal double-headed arrow labeled '7' spans the distance between these two setpoints, representing the window. A vertical line labeled '5' is on the far left, representing the sensor/SSC. A horizontal line labeled '6' represents the signalverlauf.</p> <p>1 Setpoint SP1 (fern) 2 Setpoint SP2 (nah) 3 Hysterese 4 Teach-Punkt 5 Sensor/SSC 6 Signalverlauf 7 Fenster (Window)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hysterese: verläuft nach aussen</li> <li>• Reserve wird hier nicht verwendet.</li> </ul>
3	TwoPoint	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Näher als SP2 ist der Ausgang auf High (wie bei den Single Point Modes).</li> <li>• Zwischen SP2 und SP1 liegt der Hysteresebereich (Parameter Hysterese wird hier nicht verwendet), dahinter ist der Ausgang auf Low.</li> </ul>  <p>The diagram shows a signal trace on a horizontal axis. The signal is high between two points and low elsewhere. The high state is bounded by two vertical lines, each with a double-headed arrow labeled '3' and '4' indicating hysteresis. Below the axis, two vertical lines labeled '2' and '1' represent setpoints SP2 and SP1 respectively. A horizontal double-headed arrow labeled '7' spans the distance between these two setpoints, representing the measurement range minimum. A vertical line labeled '5' is on the far left, representing the sensor/SSC. A horizontal line labeled '6' represents the signalverlauf.</p> <p>1 Setpoint SP1 2 Setpoint SP2 3 Hysterese „nah“ 4 Hysterese „fern“ 5 Sensor/SSC 6 Signalverlauf 7 Messbereich Minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Parameter Hysterese wird jedoch bei den Ein-/Ausschaltflanken zu Beginn des Messbereichs verwendet. Falls SP2 zu nahe an dieser Einschaltflanke liegt, wird die zugeordnete Schaltflanke um den Abstand des Parameters Hysterese in die Ferne verschoben. Falls danach SP1 näher als die verschobene Flanke liegt, wird die dem SP1 zugeordnete Flanke auf die verschobene SP2-Flanke gelegt (damit fallen die fernen zwei Schaltflanken zusammen).</li> <li>• Zu Beachten: der Ausgangszustand im Hysteresebereich ist generell nicht eindeutig definiert, sondern abhängig von der Vorsituation. Ist dort der Ausgang dauerhaft auf High führt ein kurzer Detektionsausfall (kein Signal, z.B. bei grenzwertig dunklem Target) zu einem Wechsel dauerhaft auf Low.</li> </ul>

Wert	Name	Beschreibung
128	SinglePt BG	<p>Single Point Mode (BG = Background, Hintergrund):            Beim davor oder danach durchgeführten Teach von SP1 wird der Hintergrund anvisiert, d.h. bei SP1 darf SSC nicht mehr aktiv sein, erst davor wird er aktiv.</p> <p>1 Setpoint SP1            2 Messbereich Minimum            3 Hysterese            4 Signalverlauf            5 Sensor/SSC            6 Reserve wenn &gt; 0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur SP1 (nicht SP2) wird zur Berechnung der Schaltflanken verwendet, die unteren Schaltflanken liegen immer auf dem unteren Grenzwert.</li> <li>• Reserve/Hysterese: beide verlaufen vom oberen Schaltpunkt in die Nähe, so dass nach dem Teach der Schaltausgang sicher (d.h. mit Reserve) ausgeschaltet hat (sofern hellschaltend).</li> </ul>

Verwendung des ergänzenden Parameters SP1a: Bei der Umstellung auf die Single Point Modes 1 oder 128 wird, wenn SP1a ungleich 0 ist, SP1a nach SP1 kopiert. Wird zusätzlich WindowWidth definiert, kann damit die Doppelapplikation Fachbelegtkontrolle/Durchschubüberwachung wie folgt realisiert werden:

- Umschaltung in Single Point Mode, SP1a wird nach SP1 kopiert: Fachbelegtkontrolle
- Fenster teach mit Umschaltung in Fenstermode, WindowWidth wird verwendet: Durchschubüberw.

Tabelle 3.4: Beschreibung aller Statusbits (SysState, Index 72)



Bit	Name	Beschreibung (Situation, wenn Bit = 1 ist)
0	Zero	immer 0
1	Measure	Messung aktiv
2	Signal	Signal ausreichend für Messwertgenerierung
3	Warning	Signalpegel hat Warnpegel unterschritten
4	Value	regulärer Messwert verfügbar (0 = Ersatzwert wird ausgegeben)

5	Calibrated Range	unkorrigierter Messwert liegt innerhalb des kalibrierten Bereichs
6	Limited Accuracy	unkorrigierter Messwert liegt innerhalb des nichtkalibrierten Bereichs
7	Deactivated	Messung ist deaktiviert
8	Trigger Toggle	Zustand wechselt, sobald nach einer Triggerung ein neuer Messwert verfügbar ist.
9	SSC1 State	Schaltsignal 1 aktiv
10	SSC2 State	Schaltsignal 2 aktiv
11	SSC3 State	SSC3 nicht vorhanden
12	Analog In Range	Analogausgang innerhalb des kalibrierten Bereichs
13	Analog Out Min	Analogausgang unterhalb des unteren Grenzwertes
14	Analog Out Max	Analogausgang oberhalb des oberen Grenzwertes
15	LaserError	Fehler im Senderüberwachung (Laser ist deshalb abgeschaltet)
16	Option1	Option 1 gesetzt
17	Option2	Option 2 gesetzt
18-27	reserved	reserviert, immer 0
28	Teach Busy	Teach aktiv
29	Teach Success	letzter Teach erfolgreich
30	Teach Error	letzter Teach fehlerhaft
31	Teach Reserved	reserviert, immer 0

Tabelle 3.5: Einstellung des Statusbytes SysStateToStatusBits, Index 79

Das Byte 0..7 enthält eine Bitnummer aus SysState, das auf das Bit 0..7 im PDIn-Statusbyte (vgl. Tabelle 2.1) übertragen wird.

Nachfolgend ist die Defaultzuordnung abgebildet, die sich in Tabelle 2.1 wiederfindet.:

Byte	Inhalt	Name
0	9	SSC1 State
1	10	SSC2 State
2	0	Zero
3	1	Measure
4	2	Signal
5	3	Warning
6	0	Zero
7	8	Trigger Toggle

Beispiel: Byte 0 des Arrays enthält den Wert 9. Damit wird das Bit 9 aus SysState ins Bit 0 von PDIn kopiert.

 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone + 49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
balluff@balluff.de

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn