

BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04



www.balluff.com

BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Zu dieser Anleitung	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Mitgeltende Dokumente	5
1.3	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.4	Bedeutung der Warnhinweise	5
1.5	Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen	5
2	Sicherheitshinweise	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	6
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
3	Lieferumfang, Transport und Lagerung	7
3.1	Lieferumfang	7
3.2	Transport	7
3.3	Lagerbedingungen	7
4	Produktbeschreibung	8
4.1	Aufbau	8
4.2	Funktion	8
4.3	Bedien- und Anzeigeelemente	8
5	Einbau und Anschluss	9
5.1	Verstärker montieren	9
5.2	Verstärker anschließen	9
5.3	Elektrischer Anschluss	9
5.4	SIO-Modus	9
5.5	IO-Link-Betrieb	9
6	Inbetriebnahme und Betrieb	10
6.1	Inbetriebnahme	10
6.2	Hinweise zum Betrieb	10
6.3	Wartung	10
7	Bedienmodus	11
7.1	Übersicht Menüstruktur	11
7.2	Analoger Sensorwert (in Digits)	11
7.3	Schaltpunkte einlernen	12
7.4	Schaltpunkt 1 manuell einstellen	12
7.5	Schaltpunkt 2 manuell einstellen	12
7.6	Konfiguration	12
7.6.1	Schaltendstufentyp einstellen	12
7.6.2	Externe Trigger einstellen	13
7.6.3	Einschaltverzögerung einstellen	14
7.6.4	Ausschaltverzögerung einstellen	14
7.7	Display-Einstellungen	14
7.7.1	Anzeige Software/Hardware-Version	14
7.7.2	Einstellung Leuchtkraft	14
7.7.3	Textdrehung Display (0/180°)	14
7.7.4	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	14
7.8	Menü beenden	14
7.9	Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen	14
7.10	Fehler und Warnungen	15

8	Schnittstelle	16
8.1	Features	16
8.2	Prozessdaten	16
8.3	Parameter	16
8.4	System-Kommandos	18
8.5	Events	18
9	Reparatur und Entsorgung	19
9.1	Reparatur	19
9.2	Entsorgung	19
10	Technische Daten	20
10.1	Umgebungsbedingungen	20
10.2	Elektrische Merkmale	20
10.3	Elektrischer Anschluss	20
10.4	Ausgang/Schnittstelle	20
10.5	Zulassungen und Kennzeichnungen	20
11	Zubehör	21
12	Anhang	22
12.1	Menüstruktur	22

1

Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Anschluss des BAE Sensorverstärkers IO-Link.

Sie gilt für folgenden Typ:

- **BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04**
Bestellcode: BAE00LC
(IO-Link-Variante, Kabel 0,3m, 4 pol. Stecker M12)

Lesen Sie diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente vollständig, bevor Sie das Produkt installieren und betreiben.

Originalbetriebsanleitung

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

© Copyright 2021, Balluff GmbH

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

1.2 Mitgeltende Dokumente

Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie unter **www.balluff.com** auf der Produktseite z. B. in folgenden Dokumenten:

- Datenblatt
- Konformitätserklärung
- Entsorgung

1.3 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.

1.4 Bedeutung der Warnhinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise in dieser Anleitung und die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren.

Die verwendeten Warnhinweise enthalten verschiedene Signalwörter und sind nach folgendem Schema aufgebaut:

SIGNALWORT
Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

GEFAHR Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr, die unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.
--

1.5 Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen

IODD IO Device Description

SIO Standard IO-Mode

2

Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der IO-Link-Sensorverstärker ist als Basisgerät für eine besondere Serie von kapazitiven Sensoren vorgesehen und bildet zusammen mit diesen, einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) und einem IO-Link-Master (oder ähnlicher Komponente) ein Messsystem. Er wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.

Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit geeignetem original Balluff Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

Eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung ist nicht zulässig und führt zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Das Produkt ist für folgende Anwendungen und Bereiche nicht bestimmt und darf dort nicht eingesetzt werden:

- in sicherheitsgerichteten Anwendungen, in denen die Personensicherheit von der Gerätefunktion abhängt
- in explosionsgefährdeten Bereichen

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Tätigkeiten wie **Einbau**, **Anschluss** und **Inbetriebnahme** dürfen nur durch geschulte Fachkräfte erfolgen.

Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Produkts keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Das Produkt darf nicht geöffnet, umgebaut oder verändert werden. Bei Defekten und nichtbehebbaaren Störungen des Produkts ist dieses außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

3

Lieferumfang, Transport und Lagerung

3.1 Lieferumfang

- BAE Sensorverstärker IO-Link
- Betriebsanleitung



Die Gerätebeschreibungsdatei für IO-Link (IODD, IO Device Description) kann unter www.balluff.com heruntergeladen werden.

3.2 Transport

- ▶ Produkt in Originalverpackung bis zum Verwendungsort transportieren.

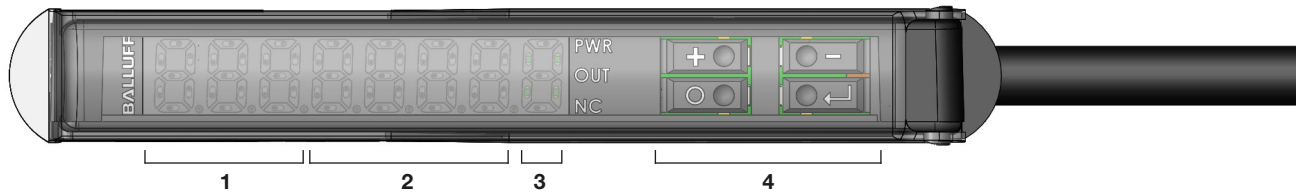
3.3 Lagerbedingungen

- ▶ Produkt in Originalverpackung lagern.
- ▶ Umgebungsbedingungen beachten (siehe *Umgebungsbedingungen* auf Seite 20).

4

Produktbeschreibung

4.1 Aufbau



- 1 3 x 7-Segmentanzeige (gelb)
- 2 4 x 7-Segmentanzeige (orange)
- 3 Status-LEDs (PWR/OUT/NC)
- 4 Menütasten

Bild 4-1: Geräteansicht, Bedien- und Anzeigeelemente

4.2 Funktion

Der Sensorverstärker arbeitet als Basisgerät für eine besondere Serie von kapazitiven Sensoren (Halbvarianten ohne eigene Schaltendstufe, speziell Mini- und Hochtemperatursensoren). Die Sensoren erfassen z. B. Objekte oder Füllstände und geben die Information an den Verstärker weiter. Durch Betrieb in einer Regelschleife wird der gesamte Arbeitsbereich der Sensoren genutzt. Die weitere Signalverarbeitung geschieht in einem Mikroprozessor.

Die Software erfasst die Regelspannung periodisch und erzeugt daraus ein Schaltsignal, das am Ausgang ausgegeben wird. Prinzipiell sind die Parameter über IO-Link verfügbar. Im konventionellen Modus sind alle Einstellungen auch am Gerät möglich.

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Schaltendstufe im SIO-Betrieb: PNP, NPN, Push-Pull, Schließer, Öffner
- Einstellung oder automatisches Einlernen der Sensorempfindlichkeit auf Anwendung Schaltabstand
- Ferngetriggertes, situationsbedingtes Einlernen der Sensorempfindlichkeit auf Anwendung (über eine vierte Programmierleitung)
- Verschiedene Schaltmodi mit ein oder zwei Schaltpunkten
- Ein- und Ausschaltzeiten
- Dynamischer Betrieb
 - Erkennung nur bewegter Objekte
 - permanente, langsame Hintergrundausblendung

Der Verstärker wird über die Menüeinstellung (Tasten und Display) oder die IO-Link-Schnittstelle bedient.

Bei Verbindung mit einem IO-Link-Master wird im Display  angezeigt.

Ohne IO-Link-Master arbeitet das Gerät im SIO-Modus (Serial Input/Output) und verhält sich wie ein Produkt mit konventioneller Ausgangsendstufe.

Der Ausgang ist überstrom- und kurzschlussgesichert. Die Grenzwerte für Überlaststrom (ca. 200 mA) und für Über-temperatur sind fest eingestellt. Ein Überstrom-/Kurzschluss-Fehlerfall wird im Display mit **ErrorP** angezeigt.

4.3 Bedien- und Anzeigeelemente

Element		Funktion
	Anzeige (gelb)	Zeigt die Kurzbezeichnung des Menüpunktes an. Bei Verbindung mit einem IO-Link-Master wird  angezeigt.
	Anzeige (orange)	Zeigt Parameter als Zahlenwert oder in Form einer Auswahl an
PWR	LED (grün)	Leuchtet, wenn Betriebsspannung anliegt
OUT	LED (gelb)	Zeigt den betätigten Schaltzustand an (abhängig von der eingestellten Konfiguration <i>Öffner/Schließer</i>)
NC	LED (rot)	Leuchtet nicht, wenn keine Betriebsspannung anliegt oder <i>Schließer</i> konfiguriert ist. Leuchtet, wenn Betriebsspannung anliegt und <i>Öffner</i> konfiguriert ist.
	Taste	Menüpunkt weiterblättern oder Wertebereich erhöhen Bei längerem Betätigen der Taste wird ein Wertschnelldurchlauf aktiviert
	Taste	Menüpunkt zurückblättern oder Wertebereich erniedrigen Bei längerem Betätigen der Taste wird ein Wertschnelldurchlauf aktiviert
	Taste	Aktivierung Parametereingabe innerhalb Menüpunkt
	Taste	Wertebereich-Auswahl speichern, Teachern/Einlernen, Start/Speichern, Sprung in Untermenüauswahl aus  conf und  SP

Tab. 4-1: Bedien- und Anzeigeelemente

5

Einbau und Anschluss

5.1 Verstärker montieren

Folgende Befestigungsarten stehen zur Verfügung:

- Einfache Klemmmontage auf der Hutschiene nach DIN 35 mm oder 15 mm
- Schraubmontage mit Schrauben M3, Linsenkopf

5.2 Verstärker anschließen

Der Verstärker kann mit Sensoren vom Typ **BCS...-XXS...** betrieben werden.



Bild 5-1: Sensor anschließen

5.3 Elektrischer Anschluss

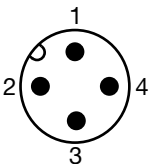


Bild 5-2: Steckerbild (Draufsicht auf M12-Stecker)

Pin	Farbe	Signal
1	BN	L+ (Betriebsspannung +, SIO 10...30 V, IO-Link 18...30 V)
2	WH	Teach-Leitung
3	BU	L- (Betriebsspannung -)
4	BK	Ausgangssignal C/Q

Tab. 5-1: Pinbelegung

i Der Teachmodus ist nur im SIO-Modus sinnvoll. Im Normalbetrieb muss die weiße Teach-Leitung immer mit der blauen Minusleitung verbunden sein.

5.4 SIO-Modus

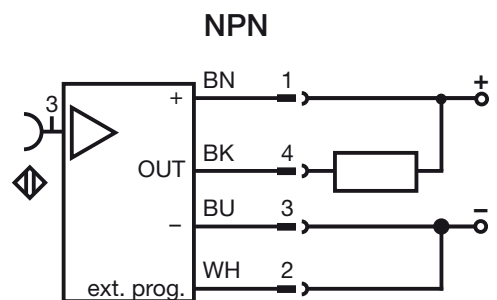
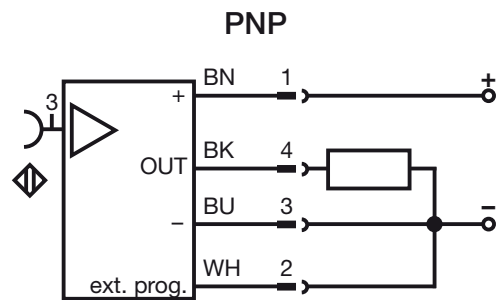


Bild 5-3: SIO-Modus (PNP/NPN)

5.5 IO-Link-Betrieb

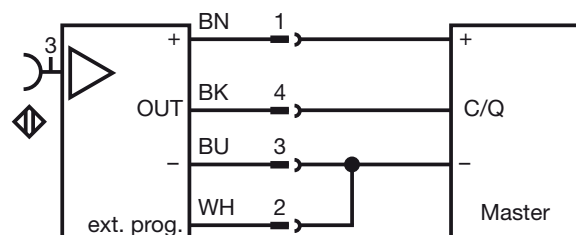


Bild 5-4: IO-Link-Betrieb

6

Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Inbetriebnahme


GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

Bei der Inbetriebnahme und wenn der Sensorverstärker Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind, kann das System unkontrollierte Bewegungen ausführen. Dadurch können Personen gefährdet und Sachschäden verursacht werden.

- ▶ Personen müssen sich von den Gefahrenbereichen der Anlage fernhalten.
- ▶ Inbetriebnahme nur durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Sicherheitshinweise des Anlagen- oder Systemherstellers beachten.

1. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen. Beschädigte Anschlüsse tauschen.
2. System einschalten.
3. Messwerte und einstellbare Parameter prüfen und ggf. den Sensorverstärker neu einstellen. Dabei Entfernungen über den gesamten Messbereich prüfen.

 Insbesondere nach dem Austausch des Sensorverstärkers oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte prüfen.

6.2 Hinweise zum Betrieb

- Funktion des Sensorverstärkers und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig prüfen.
- Bei Funktionsstörungen den Sensorverstärker außer Betrieb nehmen.
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.
- Befestigung prüfen und ggf. nachziehen.

6.3 Wartung


Das Produkt ist wartungsfrei.

Im Bedienmodus kann das geschulte Personal alle Funktionen einstellen.





Die Schalthysterese ist fest mit 15 Digits vorgegeben.

Bedienmodus aufrufen

i Während der Parametrierung über IO-Link oder wenn der IO-Link-Parameter *AccessLock Userinterface* aktiviert ist, ist der Bedienmodus gesperrt.


- ▶ Betätigen Sie die Taste  mindestens 8 s ununterbrochen.
 - ⇒ Im Display wird die verbleibende Zeit (in Sekunden) angezeigt.
 - ⇒ Der erste Menüpunkt (i n) wird angezeigt (Analogwert in Digits).

Navigieren im Menü

Taste	Funktion	Anzeige
 und 	Durch Menüpunkte auf gleicher Ebene blättern.	Gelbe LED-Segmente
	Parameter innerhalb eines Menüpunkts auswählen	Orange LED-Segmente
	Zur Parametereingabe innerhalb eines Menüpunkts wechseln.	Gelbe Segmente blinken
	Parametereingabemodus verlassen.	Gelbe Segmente leuchten
	Ins Hauptmenü wechseln.	
	In einen Untermenüpunkt wechseln. Bei Wiedereinstieg in das Untermenü wird der zuletzt benutzte Untermenüpunkt aktiviert.	[]
	Ins Hauptmenü wechseln.	

Tab. 7-1: Navigieren im Menü

Bedienmodus verlassen

- ▶ Betätigen Sie die Taste **End** mit der Taste .
 - ⇒ Alle Einstellungen werden gespeichert, das Display zeigt **run** und den Bedämpfungsgrad in Digit an. Bei 10-minütiger Inaktivität wird der Bedienmodus ohne Speicherung von Teachwerten verlassen.

7.1 Übersicht Menüstruktur

Ebene	Display		Funktion	Kapitel
	1	2		
1	i n	000000	Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2
2	tS	000000	Schaltpunkte einlernen	7.3
3	SP	100000	Schaltpunkt 1 manuell einstellen	7.4
4	SP2	000000	Schaltpunkt 2 manuell einstellen	7.5
5	[8]	conf	Untermenü: Konfiguration	7.6
	a	out	Schaltendstufentyp einstellen	7.6.1
	b	Mod	Schaltmodus einstellen	7.6.1
	c	Ext	Externe Trigger einstellen	7.6.2
	d	don	Einschaltverzögerung einstellen	7.6.3
	e	dof	Ausschaltverzögerung einstellen	7.6.4
6	[8]	d SP	Untermenü: Display-Einstellungen	7.7
	g	F8	Anzeige Software-Version	7.7.1
	h	HY	Anzeige Hardware-Version	7.7.1
	i	LW	Einstellung Leuchtkraft	7.7.2
	j	180	Textdrehung Display (0/180°)	7.7.3
	k	U3L	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	7.7.4
	7	End	000000	Menü beenden

Tab. 7-2: Menüstruktur

7.2 Analoger Sensorwert (in Digits)

i n
 Zeigt einen Wert in Abhängigkeit von Sensor, Abstand (Relativmessung) bzw. Bedämpfung an.

Anzeigebereich: 0...4095

7

Bedienmodus (Fortsetzung)

7.3 Schaltpunkte einlernen

ts

- i** Die Ausgangsfunktionen SP1 und SP2 sind abhängig von gewähltem Schaltmodus **mod** und gewählter Ausgangskonfiguration **out** (siehe Kapitel 7.6.1).

SP 1

- ▶ Schaltpunkt 1 einlernen und als SP1 ablegen.

SP2

- ▶ Schaltpunkt 2 einlernen und als SP2 ablegen.

7.4 Schaltpunkt 1 manuell einstellen

SP 1

- ▶ Stellen Sie den Wert (0...4095) über die Tasten $\left[\begin{smallmatrix} \oplus \\ \ominus \end{smallmatrix} \right]$ oder $\left[\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right]$ ein.
⇒ Die Einstellung ist sofort wirksam.

7.5 Schaltpunkt 2 manuell einstellen

SP2

- ▶ Stellen Sie den Wert (0...4095) über die Tasten $\left[\begin{smallmatrix} \oplus \\ \ominus \end{smallmatrix} \right]$ oder $\left[\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right]$ ein.
⇒ Die Einstellung ist sofort wirksam.

7.6 Konfiguration

[]conf

- i** Die konfigurierten Einstellungen sind sofort wirksam.
- Der hohe Teachwert wird SP1 zugeordnet:
- größere Bedämpfung
 - kleinerer Objektabstand
- Der niedrige Teachwert wird SP2 zugeordnet:
- niedrigere Bedämpfung
 - größerer Objektabstand

7.6.1 Schaltendstufentyp einstellen

out

Display	Konfiguration
p no	PNP-Schließer
n no	NPN-Schließer
pp no	Push-Pull, betätigt = High-Side
p nc	PNP-Öffner
n nc	NPN-Öffner
pp nc	Push-Pull, betätigt = Low-Side

Tab. 7-3: Schaltendstufentyp einstellen

Schaltmodus einstellen

mod

- i** Nach Auswahl des Schaltmodus springt die Auswahl zum Einstellen der Schaltpunkte auf das Hauptmenü **ts** zurück.

Beispiele für typische Einlernvorgänge siehe Abbildungen in Kapitel 6.

Standardschaltmodus

Std

Das System arbeitet i. d. R. nur mit einem definierten Schaltpunkt: Objekt oder Füllstand (halbe Bedeckung der aktiven Fläche mit Medium) sicher erkannt. Sinkt die Messgröße um einen kleinen Betrag unter den Schaltpunkt schaltet der Ausgang auf *off*.

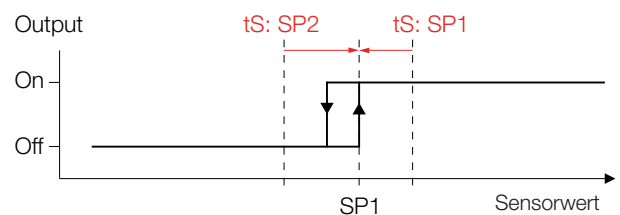


Bild 7-1: Standardschaltmodus

2-Punktschalten

2Pt

Getrenntes Einlernen von Einschaltpunkt (Menü 2 SP1) und Ausschaltpunkt (Menü 2 SP2). Die schaltpunkte können weit auseinanderliegen, z. B. zur Min-Max-Steuerung (Füllstand).

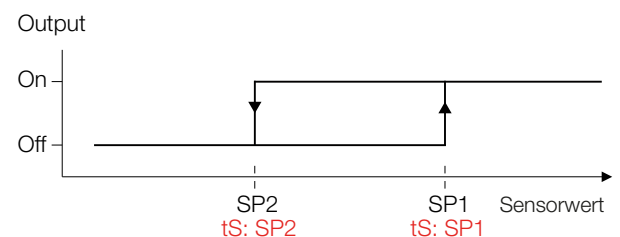


Bild 7-2: 2-Punktschalten

Fensterfunktion

On

Das System ist nur im Bereich zwischen den gesetzten Schalterpunkten betätigt).

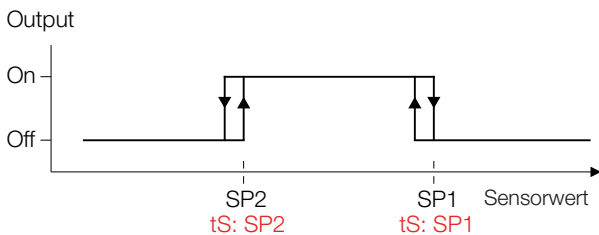


Bild 7-3: Fensterfunktion

Dynamischer Betrieb

dyn

Das System reagiert nur auf hinreichend schnelle Änderungen der Messgröße (bewegte Objekte). Statische Zustände (Hintergrund) werden mit langer Zeitkonstante permanent ausgegletzt (Ausgang off).

Es ist keine weitere Einstellung erforderlich.

7.6.2 Externe Trigger einstellen

Die nachfolgend beschriebene Funktionen stellen eine Ergänzung der Bedienmöglichkeiten im SIOModus dar. Sie werden über die Teachleitung (Pin 2) initiiert.

i Die Trigger-Funktion ist nur verfügbar, wenn der IO-Link-Parameter *AccessLock User Parametrization* nicht gesetzt ist.

Teach

Die Einstellung ist besonders geeignet für situationsbedingtes Teach.

Die Teach-Leitung hat 3 Zustände:

- offen
- nach U_{bat}
- nach GND

Die Einstellungen sind sofort wirksam.

Teach-Leitung inaktiv

off

Es ist kein externes Triggern möglich.

i Im Normalbetrieb muss die weiße Teach-Leitung immer mit der blauen Minusleitung verbunden sein.

Der hohe Teachwert wird SP1 zugeordnet:

- größere Bedämpfung
- kleinerer Objektabstand

Der niedrige Teachwert wird SP2 zugeordnet:

- niedrigere Bedämpfung
- größerer Objektabstand

Teach-Leitung aktiv

Teach

Der externe Teachvorgang ist für die Schaltmodi Std, 2Pt und Win vorgesehen.

i Jeder Teachvorgang speichert die Einstellung. Es sind max. 300.000 Zyklen möglich.

SP1 einlernen: Objekt erkennen

1. Bringen Sie das Objekt in den gewünschten Erkennungszustand (Abstand zum Objekt oder Bedeckung der Sensorfläche mit Füllstand).
2. Die offene Teach-Leitung (weiß) kurz auf U_{B+} (braun) legen.
⇒ Schaltpunkt SP1: aktueller Erkennungszustand *sicher erkannt* ist eingelernt.

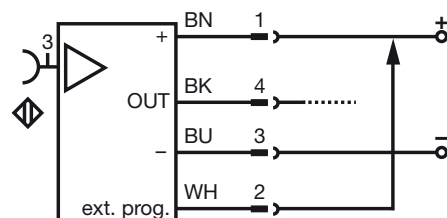


Bild 7-4: SP1 einlernen: Objekt erkennen

SP2 einlernen: Objekt nicht erkennen

1. Verändern Sie den Abstand vom Sensor zum Objekt bzw. die Bedeckung der Sensorfläche, die für SP1 gewählt wurde, nur soweit, bis das Objekt als *nicht erkannt* gelten soll.
2. Die offene Teach-Leitung (weiß) kurz auf U_{B-} (blau) legen.
⇒ Schaltpunkt SP2: aktueller Erkennungszustand *nicht erkannt* ist eingelernt.

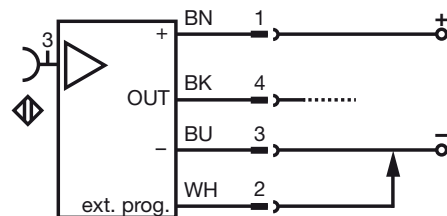


Bild 7-5: SP2 einlernen: Objekt nicht erkennen

7

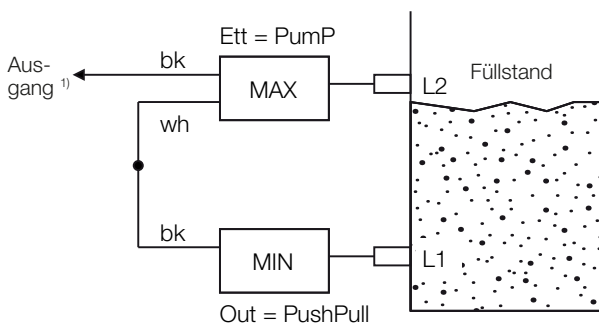
Bedienmodus (Fortsetzung)

Sonderfunktion

Pump

Beispiel zur Füllstandregulierung mit 2 Sensoren und Verstärkern:
 System 1 (Verstärker + Sensor 1) meldet minimalen Füllstand L1 über Steuerleitung an System 2 (Verstärker und Sensor 2).

i System 1 wird dabei nicht im IO-Link-Betrieb verwendet.



¹⁾ z. B. für Pumpensteuerung

Bild 7-6: Sonderfunktion

Verknüpfung der Signale wie folgt:

- Ausgang **bk** aktiv, wenn der Füllstand L1 (Sensor 1) unterschreitet (z. B. Einschaltung einer Pumpe).
- Ausgang **bk** geht auf low, sobald der Füllstand L2 (Sensor 2) überschreitet (Pumpe schaltet aus).

i Nach Spannungsverlust startet das System im letzten Modus (Entleerung oder Füllung). Es sind max. 300.000 Zyklen möglich.

7.6.3 Einschaltverzögerung einstellen

don

- ▶ Stellen Sie einen Wert für die Einschaltverzögerung ein (Wertebereich: 0...6500 × 10 ms).
 ⇒ Das Einschalten wird um den eingestellten Wert verzögert.

7.6.4 Ausschaltverzögerung einstellen

dof

- ▶ Stellen Sie einen Wert für die Ausschaltverzögerung ein (Wertebereich: 0...6500 × 10 ms).
 ⇒ Das Ausschalten wird um den eingestellten Wert verzögert.

7.7 Display-Einstellungen

dSP

7.7.1 Anzeige Software/Hardware-Version

Display	Konfiguration
FH	Version der Firmware (z. B. FW0214)
HW	Version der Hardware (z. B. HW0215)



Tab. 7-4: Anzeige Software/Hardware-Version

7.7.2 Einstellung Leuchtkraft

Display	Konfiguration
50	Leuchtkraft auf 50 %
100	Leuchtkraft auf 100 %

Tab. 7-5: Einstellung Leuchtkraft

7.7.3 Textdrehung Display (0/180°)

Display	Konfiguration
0	Text um 0° gedreht 
180	Text um 180° gedreht 

Tab. 7-6: Textdrehung Display (0/180°)

7.7.4 Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus

Display	Konfiguration
OFF	Keine Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus
On	Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus

Tab. 7-7: Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus

7.8 Menü beenden

End

- ▶ Betätigen Sie die Taste .
 ⇒ Alle Einstellungen werden gespeichert, das Display zeigt **run** und den Bedämpfungsgrad des Sensors in Digit an.

7.9 Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen

- ▶ Drücken Sie die Tasten und für kurze Zeit gleichzeitig.
 ⇒ Nach Loslassen der Tasten erscheint **rSt** auf dem Display.

7

Bedienmodus (Fortsetzung)

7.10 Fehler und Warnungen

Beim Auftreten eines Fehlers wird auf dem Display eine blinkende Fehlermeldung ausgegeben. Nach Beheben des Fehlers verschwindet die Fehlermeldung.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
ErroutP	Schaltstufe muss einen zu hohen Strom treiben. Last ist abgeschaltet oder begrenzt.	Zulässige Last anschließen (siehe <i>Technische Daten</i> auf Seite 20).
ErrinPkt	Sensor nicht angeschlossen / außerhalb seiner Spezifikation.	Sensoranschluss prüfen / innerhalb des zulässigen Schaltabstands betreiben.

Tab. 7-8: Fehlermeldungen

Rückmeldung und Warnungen bei erweiterten Funktionen (bei Teachen)

Bei erweiterten Funktionen (Teach-Funktionen) wird eine fehlerfreie Durchführung mit einem kurzen Blinken des Werte-/Auswahlbereichs angezeigt und die berechneten Werte werden übernommen.

8

Schnittstelle

Der Sensorverstärker verfügt über eine IO-Link-Kommunikationsschnittstelle, die einen IO-Link-Master für den Betrieb voraussetzt. Die IO-Link-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Sensorwerte und Parameter und bietet die Möglichkeit, das Gerät im laufenden Betrieb zu parametrieren.

i Die zur Konfiguration notwendigen Beschreibungsdateien (IO-Link Device Description – IODD) sowie weitere Informationen zu IO-Link finden Sie unter www.balluff.com.

8.1 Features

- SIO-Modus
- Block Parametrierung
- Data Storage
- Unterstützte Profile: Smart-Sensor

8.2 Prozessdaten

Name	Beschreibung	Datentyp	Bit-Offset	Bit-Länge	Wertebereich
PDV1	Aktueller Sensorwert in Digits, siehe Kapitel 7.2	UINT12	4	12	0...4095
BDC1	Schaltzustand abhängig von Einstellungen in BDC1	Bool	0	1	TRUE = Aktiv FALSE = Inaktiv

8.3 Parameter

Index	Name	Subindex	Datentyp		Wertebereich	Bemerkung
2	System-Kommando		UINT8	W		Siehe Kapitel 8.4
12	Device Access Locks		UINT16	R/W		Bei gesetztem Bit ist entsprechende Funktion gesperrt.
				Bit 0	Parameter Write	
				Bit 1	Data Storage	
				Bit 2	Local Parameterization	External Trigger, siehe Kapitel 7.6.2.
	Bit 3	Local User Interface	Lokale Bedienung, siehe Kapitel 7			
16	Vendor Name		StringT	R	BALLUFF	
17	Vendor Text		StringT	R	www.balluff.com	
18	Product Name		StringT		BAE SA-CS-027-YI-BP00,3-GS04	
19	Product ID		StringT		BAE00LC	
20	Product Text		StringT		BAE Multifunctional Sensor Amplifier	
21	Serial Number		StringT			
22	Hardware Revision		StringT			
23	Firmware Revision		StringT			
24	Application Specific Tag		StringT	R/W	Werkseinstellung = ``	

8

Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Name	Subindex	Datentyp		Wertebereich	Bemerkung
36	Device Status		UINT8		0 = Device OK 2 = Out of Specification 4 = Failure	Gerätezustand
37	Detailed Device Status					Siehe Events
40	Process Data Input		UINT16			Aktuelle Prozessdaten, siehe Kapitel 8.2
60	Setpoints BDC1					
	– Set-Point SP1	1	UINT16	R/W	0...4095	Schaltpunkt 1, siehe Kapitel 7.4
	– Set-Point SP2	2	UINT16	R/W	0...4095	Schaltpunkt 2, siehe Kapitel 7.5
61	Switch Point BDC1			R/W		Konfiguration von BDC1
	– Logic	1	UINT8	R/W	0 = normale Funktion 1 = invertiert	Schalt-Logik
	– Mode	2	UINT8	R/W	1 = Standardschaltfunktion 2 = 2-Punktschalten 3 = Fensterfunktion 4 = Dynamischer Betrieb	Schaltmodus, siehe Kapitel 7.6.1
70	SIO Output Type		UINT8	R/W	1 = PNP Schließer 2 = PNP Öffner 3 = NPN Schließer 4 = NPN Öffner 5 = PushPull Schließer 6 = PushPull Öffner	Schaltendstufe
71	Debounce					Siehe Kapitel 7.6.3 und 7.6.4
	– Delay On	1	UINT16	R/W	0...6500	Einschaltverzögerung × 10 ms
	– Delay Off	2	UINT16	R/W	0...6500	Ausschaltverzögerung × 10 ms
72	External Trigger		UINT8	R/W	0 = inaktiv 1 = Teach-Leitung aktiv 2 = Füllstandsregulierung	Siehe Kapitel 7.6.2. Bei gesetztem Bit 3 <i>Local Parametrization</i> in Parameter <i>Device Access Lock</i> ist <i>External Trigger</i> Eingang inaktiv
73	Display Settings		Record			Siehe Kapitel 7.7
	– Intensity	1	UINT8	R/W	0 = 50 % 1 = 100 %	
	– Rotation	2	UINT8	R/W	0 = normale Ausrichtung 1 = um 180° gedreht	

8

Schnittstelle (Fortsetzung)

8.4 System-Kommandos

Wert	Komando	Beschreibung
1	Blockparametrierung	ParamUploadStart
2		ParamUploadEnd
3		ParamDownloadStart
4		ParamDownloadEnd
5		ParamDownloadStore
6		ParamBreak
65	Teach	Teach SP1 Single Value
66		Teach SP2 Single Value
128	Reset	Device Reset
130		

8.5 Events

Event Code	Name	Typ	Device Status	Bemerkung
0xFF91	Data Storage Upload Request	Notification	–	Parameters wurden lokal geändert oder System-Kommando ParamDownloadStore.
0x4210	Device temperature over-run	Warning	Out of Specification	
0x5111	Primary supply voltage under-run	Warning	Out of Specification	$U_B < 18\text{ V}$
0x7700	Wire break / out of specification of a subordinate device – Check installation	Error	Failure	Sensoranschluss prüfen / innerhalb des zulässigen Schaltabstands betreiben

9

Reparatur und Entsorgung

9.1 Reparatur

Reparaturen am Produkt dürfen nur von Balluff durchgeführt werden.

Sollte das Produkt defekt sein, nehmen Sie Kontakt mit unserem Service-Center auf.

9.2 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.



Weitere Informationen finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

10 Technische Daten

i Weitere Daten finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

10.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-10...+70 °C
Lagertemperatur	-25...+85 °C
Schutzart nach IEC 60529 (in verschraubtem Zustand)	IP40

10.2 Elektrische Merkmale

Betriebsspannung U_B	18...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
Stromaufnahme (Leerlauf) I_o	≤ 25 mA
Schaltstrom I_s	≤ 50 mA
Spannungsabfall U_d	≤ 2 V
Kapazitive Last im SIO-Modus	≤ 220 nF
Kapazitive Last im IO-Link-Modus	≤ 1 nF
Schaltfrequenz f	≤ 50 Hz
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschmöglichkeit geschützt	ja
Verpolungssicher	ja
Überspannungsschutz	ja

10.3 Elektrischer Anschluss

Anschluss	Stecker M12x1, 4-polig, A-codiert
-----------	-----------------------------------

10.4 Ausgang/Schnittstelle

Schnittstelle	IO-Link-Version 1.1
Übertragungsrate	COM2 (38,4 kBit/s)
Minimale Zykluszeit	4,8 ms
Vendor ID	0x0378 (888)
Device ID	0x070101 (459009)

10.5 Zulassungen und Kennzeichnungen



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie entsprechen.

i Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

11 Zubehör

Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.



Empfohlenes Zubehör finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

12 Anhang

12.1 Menüstruktur

Hauptmenü (1. Ebene)	Untermenü (2. Ebene)	Parameter	Funktion	Kapitel	
1			Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2	
2			Schaltpunkte einlernen	7.3	
		SP1	Schaltpunkt 1 einlernen		
		SP2	Schaltpunkt 2 einlernen		
3			Schaltpunkt 1 manuell einstellen	7.4	
4			Schaltpunkt 2 manuell einstellen	7.5	
5	conf		Untermenü: Konfiguration	7.6	
	a	out		Schaltendstufentyp einstellen	7.6.1
		p no	PNP Schließer		
		n no	NPN Schließer		
		pp no	Push-Pull, betätigt = High-Side		
		p nc	PNP Öffner		
		n nc	NPN Öffner		
		pp nc	Push-Pull, betätigt = Low-Side		
	b	mod		Schaltmodus einstellen	7.6.1
		std	Standardschaltmodus		
		2pt	2-Punktschalten		
		win	Fensterfunktion		
		dyn	Dynamischer Betrieb		
		Nach Auswahl des Schaltmodus: Rücksprung in Hauptmenü 25 um Schaltpunkte einzustellen.			
	c	ext		Externe Trigger einstellen	7.6.2
		off	Teach-Leitung inaktiv		
		tea	Teach-Leitung aktiv: – SP1 (Einschaltpunkt einlernen): Teach-Leitung (weiß) kurz auf U _{B+} (braun) legen – SP2 (Ausschaltpunkt einlernen): Teach-Leitung (weiß) kurz auf U _{B-} (blau) legen Gilt für die Schaltmodi Std, 2Pt und Win.		
		pump	Z. B. Füllstandregulierung mit 2 Sensoren und Verstärkern. System 1 meldet minimalen Füllstand über Steuerleitung an System 2.		
	d	don		Einschaltverzögerung einstellen	7.6.3
				Eingabe Einschaltverzögerung (0...6500 × 10 ms)	
e	dof		Ausschaltverzögerung einstellen	7.6.4	
			Eingabe Ausschaltverzögerung (0...6500 × 10 ms)		

12 Anhang (Fortsetzung)

Hauptmenü (1. Ebene)	Untermenü (2. Ebene)	Parameter	Funktion	Kapitel	
6 []	d. SP		Untermenü: <i>Display-Einstellungen</i>	7.7	
	g F8		Anzeige Software-Version	7.7.1	
	h H8		Anzeige Hardware-Version	7.7.1	
	i LwA			<i>Einstellung Leuchtkraft</i>	7.7.2
		50		Leuchtkraft ca. 50 %	
		100		Leuchtkraft 100 %	
	j 180			<i>Textdrehung Display (0/180°)</i>	7.7.3
		0		Anzeige nicht gedreht.	
		180		Anzeige um 180° gedreht.	
	k uAL			<i>Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus</i>	7.7.4
OFF			Keine Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus		
On			Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus		
7 End			<i>Menü beenden</i>	7.8	

BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04

User's Guide



www.balluff.com

1	About this Guide	5
1.1	Validity	5
1.2	Other applicable documents	5
1.3	Symbols and Conventions	5
1.4	Explanation of the warnings	5
1.5	Used Technical Terms and Abbreviations	5
2	Safety Notes	6
2.1	Intended use	6
2.2	Reasonably foreseeable misuse	6
2.3	General safety notes	6
3	Scope of delivery, transport and storage	7
3.1	Scope of delivery	7
3.2	Transport	7
3.3	Storage conditions	7
4	Product description	8
4.1	Design	8
4.2	Function	8
4.3	Operating and display elements	8
5	Installation and connection	9
5.1	Assembling the amplifier	9
5.2	Connecting the amplifier	9
5.3	Electrical Connection	9
5.4	SIO mode	9
5.5	IO-Link operation	9
6	Startup and operation	10
6.1	Startup	10
6.2	Operating notes	10
6.3	Maintenance	10
7	Operating mode	11
7.1	Overview of menu structure	11
7.2	Analog sensor value (in digits)	11
7.3	Teaching in switchpoints	12
7.4	Manually adjusting switchpoint 1	12
7.5	Manually adjusting switchpoint 2	12
7.6	Configuration	12
7.6.1	Adjusting the switching power amplifier type	12
7.6.2	Setting external triggers	13
7.6.3	Setting the switch-on delay	14
7.6.4	Setting the switch-off delay	14
7.7	Display settings	14
7.7.1	Display of software/hardware version	14
7.7.2	Adjusting the luminosity	14
7.7.3	Display text rotation (0/180°)	14
7.7.4	Dampening rate display in RUN mode	14
7.8	Closing the menu	14
7.9	Returning to factory settings	14
7.10	Errors and warnings	15

8	Interface	16
8.1	Features	16
8.2	Process data	16
8.3	Parameter	16
8.4	System commands	18
8.5	Events	18
9	Repair and disposal	19
9.1	Repair	19
9.2	Disposal	19
10	Technical Data	20
10.1	Ambient conditions	20
10.2	Electrical data	20
10.3	Electrical connection	20
10.4	Output/Interface	20
10.5	Approvals and markings	20
11	Accessories	21
12	Appendix	22
12.1	Menu structure	22

1

About this Guide

1.1 Validity

This guide describes the construction, function, and connection of the BAE IO-Link sensor amplifier.

It applies to the following models:

- **BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04**
Order code: BAE00LC
(IO-Link variant, cable 0.3 m, 4-pin M12 plug)

Read this guide and the other applicable documents completely before installing and operating the product.

Original User's Guide

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

© Copyright 2021, Balluff GmbH

All contents are protected by copyright. All rights reserved, including the rights of reproduction, distribution, processing and translation.

1.2 Other applicable documents

Additional information about this product can be found at **www.balluff.com** on the product page, e.g. in the following documents:

- Data sheet
- Declaration of Conformity
- Disposal

1.3 Symbols and Conventions

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

- ▶ Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Numbers unless otherwise indicated are decimals (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x12AB).



Note, tip

This symbol indicates general notes.


1.4 Explanation of the warnings

Always observe the warnings in these instructions and the measures described to avoid hazards.

The warnings used here contain various signal words and are structured as follows:

SIGNAL WORD
Type and source of the hazard Consequences if not complied with ▶ Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

 DANGER The general warning symbol in conjunction with the signal word DANGER identifies a hazard which, if not avoided, will certainly result in death or serious injuries .

1.5 Used Technical Terms and Abbreviations

- IODD IO Device Description
- SIO Standard IO-Mode

2

Safety Notes

2.1 Intended use

The IO-Link sensor amplifier is intended as a base unit for a special series of capacitive sensors and forms together with them, a machine controller (e.g. PLC) and an IO-Link master (or similar component) a measuring system. It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector.

Flawless function in accordance with the specifications in the technical data is ensured only when using suitable original Balluff accessories. Use of any other components will void the warranty.

Non-approved use is not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 Reasonably foreseeable misuse

The product is not intended for the following applications and areas and may not be used there:

- In safety-oriented applications in which personal safety depends on the device function
- In explosive atmospheres

2.3 General safety notes

Activities such as **installation**, **connection** and **commissioning** may only be carried out by qualified personnel.

Qualified personnel are persons whose technical training, knowledge and experience as well as knowledge of the relevant regulations allow them to assess the work assigned to them, recognize possible hazards and take appropriate safety measures.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.

In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the product will not result in hazards to persons or equipment.

The product must not be opened, modified or changed. If defects and unresolvable faults occur in the product, take it out of service and secure against unauthorized use.

3

Scope of delivery, transport and storage

3.1 Scope of delivery

- IO-Link sensor amplifier
- User's guide



The device description file for IO-Link (IODD, IO Device Description) can be downloaded from www.balluff.com.

3.2 Transport

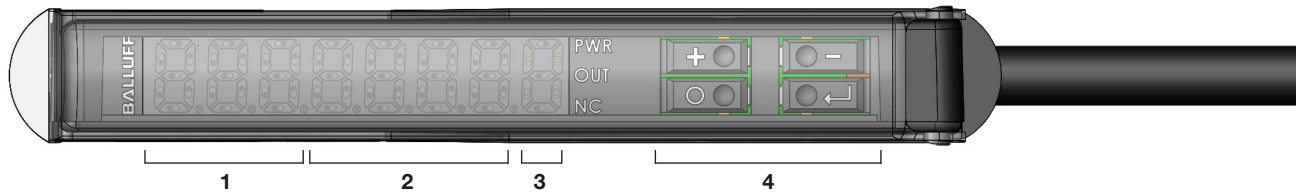
- ▶ Transport product to location of use in original packaging.

3.3 Storage conditions

- ▶ Store product in original packaging.
- ▶ Observe ambient conditions (see *Ambient conditions* on page 20).

4 Product description

4.1 Design



- 1 3 × 7-segment display (yellow)
- 2 4 × 7-segment display (orange)
- 3 Status LEDs (PWR/OUT/NC)
- 4 Menu buttons

Fig. 4-1: Product view, operating and display elements

4.2 Function

The sensor amplifier works as a base unit for a special series of capacitive sensors (half variants without their own switching power amplifiers, especially mini and high-temperature sensors). The sensors detect objects or fill levels, for example, and forward the information to the amplifier. Operation in a control loop uses the entire working range of the sensors. Further signal processing takes place in a microprocessor.

The software periodically records the control voltage and uses it to generate a switching signal, which is emitted at the output. Principally, the parameters are available via IO-Link. In standard mode, all settings are possible on the device as well.

The following parameters can be adjusted:

- Switching power amplifier in SIO mode: PNP, NPN, push-pull, N.O., N.C.
- Adjustment or automatic teach-in of the sensor sensitivity to the switching distance application
- Remotely triggered, situational teach-in of sensor sensitivity to application (via a fourth program line)
- Different switching modes with one or two switchpoints
- Switch on and off times
- Dynamic operation
 - Detection of only moved objects
 - Permanent, slow background suppression

The amplifier is operated via menu settings (buttons and display) or the IO-Link interface.

If connected to an IO-Link master, the display shows **! OL**.

Without IO-Link master, the device works in SIO mode (serial input/output) and behaves like a product with a standard output power amplifier.

The output is protected against overcurrent and short circuits. The limit values for overcurrent (approx. 200 mA) and for overheating are fixed settings. An overcurrent/short circuit error is indicated on the display with **ErrorP**.

4.3 Operating and display elements

Element		Funktion
0000	Display (yellow)	Displays the brief description of the menu item. If connected to an IO-Link master, ! OL is displayed.
0000	Display (orange)	Displays the parameters as a numerical value or in the form of a selection
PWR	LED (green)	Lights up when operating voltage is applied
OUT	LED (yellow)	Indicates the actuated switching state (dependent on the set configuration <i>N.C./N.O.</i>)
NC	LED (red)	Does not light up if no operating voltage is applied or <i>N.O.</i> is configured. Lights up when operating voltage is applied and <i>N.C.</i> is configured.
	Button	Browse further through menu item or increase value range If the button is pressed for an extended period of time, a rapid scroll of values is activated.
	Button	Browse back through menu item or lower value range If the button is pressed for an extended period of time, a rapid scroll of values is activated.
	Button	Activate parameter input within menu item
	Button	Save value range selection, teach-in, start/save, jump to submenu selection from []conf and []d SP

Tab. 4-1: Operating and display elements

BAE SA-CS-027-YI-BP00,3 GS04 IO-Link Sensor Amplifier

5

Installation and connection

5.1 Assembling the amplifier

The following fitting methods are available:

- Simple clamp fitting on the hat rail acc. to DIN, 35 mm or 15 mm
- Screw fixing with pan-head M3 screws

5.2 Connecting the amplifier

The amplifier can be operated with type **BCS...-XXS...** sensors.



Fig. 5-1: Connecting the sensor

5.3 Electrical Connection

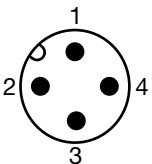


Fig. 5-2: Plug layout (top view of M12 plug)

Pin	Color	Signal
1	BN	L+ (Operating voltage +, SIO 10...30 V, IO-Link 18...30 V)
2	WH	Teach line
3	BU	L- (Operating voltage -)
4	BK	C/Q output signal

Tab. 5-1: Pin assignment

i Teach-in mode is only useful in SIO mode. In normal operation, the white teach line must always be connected to the blue negative line.

5.4 SIO mode

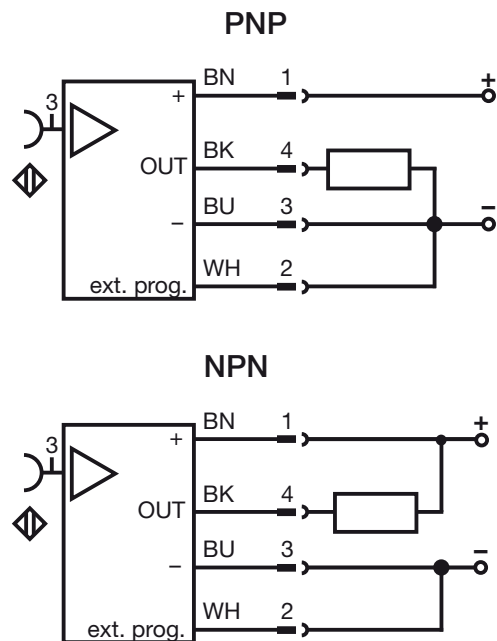


Fig. 5-3: SIO mode (PNP/NPN)

5.5 IO-Link operation

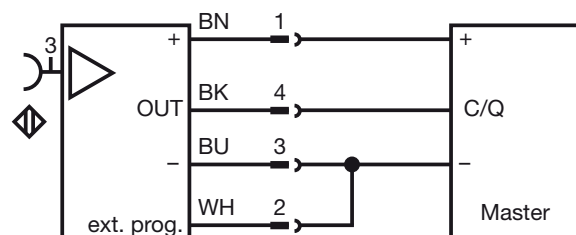


Fig. 5-4: IO-Link operation

6

Startup and operation

6.1 Startup



DANGER

Uncontrolled system movement

When starting up, if the sensor amplifier is part of a closed loop system whose parameters have not yet been set, the system may perform uncontrolled movements. This could result in personal injury and equipment damage.

- ▶ Persons must keep away from the system's hazardous zones.
- ▶ Startup must be performed only by trained technical personnel.
- ▶ Observe the safety instructions of the equipment or system manufacturer.

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and adjustable parameters and readjust the sensor amplifier if necessary. Check spacing over the entire measuring range.



Check for the correct values, especially after replacing the sensor amplifier or after repair by the manufacturer.

6.2 Operating notes

- Regularly check function of the sensor amplifier and all associated components.
- Take the sensor amplifier out of service whenever there is a malfunction.
- Secure the system against unauthorized use.
- Check fasteners and retighten if needed.

6.3 Maintenance

The product is maintenance-free.


7

Operating mode




In operating mode, trained staff can adjust all functions. Switching hysteresis is fixed at 15 digits.

Calling up operating mode

i During parameterization via IO-Link or if the IO-Link parameter *AccessLock Userinterface* is activated, operating mode is locked.


- ▶ Press and hold the  button for at least 8 s.
 - ⇒ The remaining time is shown in the display (in seconds).
 - ⇒ The first menu item (*i n*) is displayed (analog value in digits).

Navigating the menu

Taste	Funktion	Anzeige
	Browse menu items at the same level.	Yellow LED segments
	Select parameters within a menu item	Orange LED segments
	Switch to parameter input within a menu item.	Yellow segments flash
	Exit parameter input mode.	Yellow segments light up
	Switch to the main menu.	
	Change to a submenu item. Returning to the submenu activates the most recently used submenu item.	[]
	Change to a submenu item. Returning to the submenu activates the most recently used submenu item.	

Tab. 7-1: Navigating the menu

Exiting operating mode

- ▶ Confirm **End** with the  button.
 - ⇒ All settings are saved; the display indicates *run* and the sensor dampening rate in digits. After 10 minutes of inactivity, the operating mode is exited without saving any teach values.

7.1 Overview of menu structure

Ebene		Display	Function	Section
1	2			
1		<i>i n</i> 00000	Analog sensor value (in digits)	7.2
2		<i>tS</i> 00000	Teaching in switchpoints	7.3
3		<i>SP</i> 00000	Manually adjusting switchpoint 1	7.4
4		<i>SP2</i> 00000	Manually adjusting switchpoint 2	7.5
5		[8]conf	Submenu: Configuration	7.6
	a	out00000	Adjusting the switching power amplifier type	7.6.1
	b	mod00000	Adjusting the switching mode	7.6.1
	c	elt00000	Setting external triggers	7.6.2
	d	don00000	Setting the switch-on delay	7.6.3
	e	dof00000	Setting the switch-off delay	7.6.4
6		[8]d, SP	Submenu: Display settings	7.7
	g	FY000000	Display of software version	7.7.1
	h	HY000000	Display of hardware version	7.7.1
	i	Lw00000	Adjusting the luminosity	7.7.2
	j	18000000	Display text rotation (0/180°)	7.7.3
	k	U3L00000	Dampening rate display in RUN mode	7.7.4
	7		End00000	Closing the menu

Tab. 7-2: Menu structure

7.2 Analog sensor value (in digits)

i n
 Indicates a value dependent on the sensor, distance (relative measurement), or dampening.

Display range: 0...4095

7

Operating mode (continued)

7.3 Teaching in switchpoints

t5

- i** The output functions SP1 and SP2 are dependent on the selected switching mode **mod** and the selected output configuration **out** (see section 7.6.1).

SP 1

- ▶ Teach in switchpoint 1 and store as SP1.

SP 2

- ▶ Teach in switchpoint 2 and store as SP2.

7.4 Manually adjusting switchpoint 1

SP 1

- ▶ Adjust the value (0...4095) using the \oplus or \ominus buttons.
⇒ The adjustment is effective immediately.

7.5 Manually adjusting switchpoint 2

SP 2

- ▶ Adjust the value (0...4095) using then \oplus or \ominus buttons.
⇒ The adjustment is effective immediately.

7.6 Configuration

[]conf

- i** The configured settings are effective immediately. The high teach value is assigned to SP1:
- higher dampening
 - smaller object distance
- The low teach value is assigned to SP2:
- smaller dampening
 - larger object distance

7.6.1 Adjusting the switching power amplifier type

out

Display	Configuration
P nO	PNP N.O.
n nO	NPN N.O.
PP nO	Push-pull, actuated = high side
P nC	PNP N.C.
n nC	NPN N.C.
PP nC	Push-pull, actuated = low side

Tab. 7-3: Adjusting the switching power amplifier type

Adjusting the switching mode

mod

- i** After the switching mode is selected, the selection for adjusting the switchpoints returns to the main menu t5.

For examples of typical teach-in processes, see the figures in section 7.

Standard switching mode

Std

The system generally works with only one defined switchpoint: object or fill level (half of active surface covered with medium) reliably detected. If the measurement falls below the switchpoint by a small amount, the output switches to off.

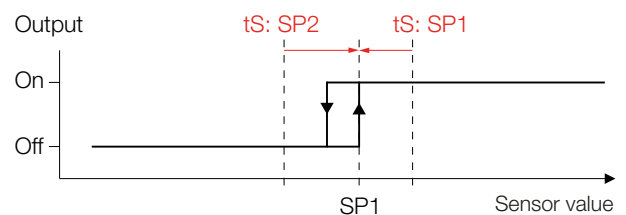


Fig. 7-1: Standard switching mode

2-point switching

2Pt

Separate teach-in of switch-on point (menu 2 SP1) and switch-off point (menu 2 SP2). The switchpoints can be set very wide apart, e.g. to control a min. and max. (fill level).

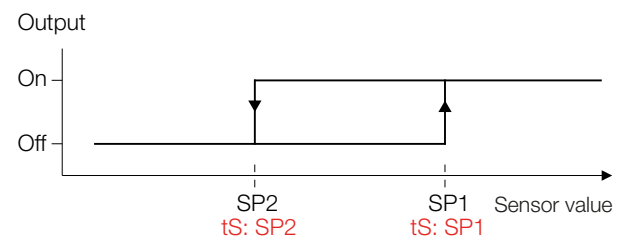


Fig. 7-2: 2-point switching

7

Operating mode (continued)

Window function

☞

The system is only actuated in the range between the set switchpoints.

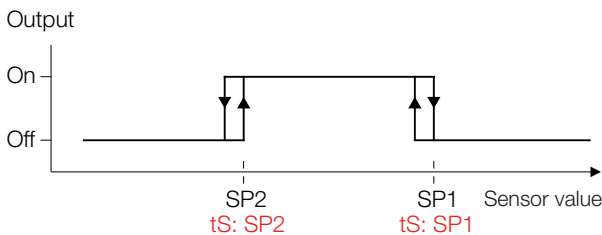


Fig. 7-3: Window function

Dynamic operation

☞

The system responds only to adequately fast changes to measurements (moved objects). Static conditions (background) are permanently eliminated with a long time constant (output off).

No additional adjustments are necessary.

7.6.2 Setting external triggers

Die nachfolgend beschriebene Funktionen stellen eine Ergänzung der Bedienmöglichkeiten im SIOModus dar. Sie werden über die Teachleitung (Pin 2) initiiert.

i The trigger function is only available if the IO-Link parameter *AccessLock User Parametrization* is not set.

☞

This setting is suitable especially for situational teach-ins.

The teach line has 3 states:

- Open
- Towards U_{bat}
- Towards GND

The settings are effective immediately.

Teach line inactive

☞

External triggering is not possible.

i In normal operation, the white teach line must always be connected to the blue negative line. The high teach value is assigned to SP1:

- higher dampening
- smaller object distance

The low teach value is assigned to SP2:

- smaller dampening
- larger object distance

Teach line active

☞

The external teach-in process is available for switching modes Std, 2Pt, and Win.

i Each teach-in process saves the settings. A maximum of 300,000 cycles is possible.

Teaching in SP1: Detecting an object

1. Place the object in the desired detection state (distance to the object or sensor surface covering with fill level).
2. Briefly connect the open teach line (white) to U_{B+} (brown).
⇒ Switchpoint SP1: current detection state *reliably detected* is taught in.

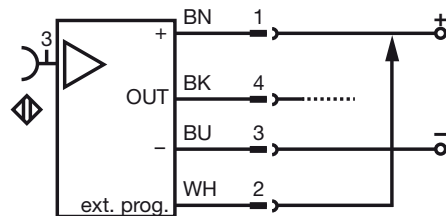


Fig. 7-4: Teaching in SP1: Detecting an object

Teaching in SP2: Not detecting an object

1. Change the distance from the sensor to the object or the sensor surface covering selected for SP1 to the extent where the object is to be classified as not detected (*any longer*).
2. Briefly connect the open teach line (white) to U_{B-} (blue).
⇒ Switchpoint SP2: current detection state *not detected* is taught in.

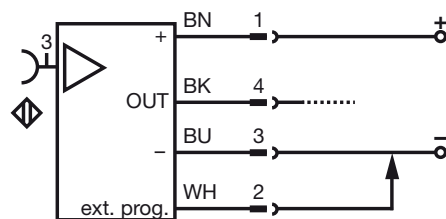


Fig. 7-5: Teaching in SP2: Not detecting an object

7

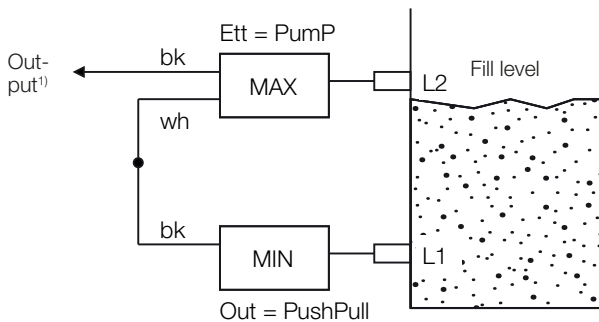
Operating mode (continued)

Special function

Pump

Example for fill level regulation with 2 sensors and amplifiers:
 System 1 (amplifier and sensor 1) reports minimum fill level L1 to system 2 (amplifier and sensor 2) via control line.

i System 1 is not used in IO-Link operation.



¹⁾ e.g. for pump control

Fig. 7-6: Special function

Signal linking as follows:

- Output **bk** active if fill level falls below L1 (sensor 1) (e.g. switching on a pump).
- Output **bk** switches to low as soon as fill level exceeds L2 (sensor 2) (pump switches off).

i After a power failure, the system starts in the last mode (draining or filling). A maximum of 300,000 cycles is possible.

7.6.3 Setting the switch-on delay

don

- ▶ Set a value for the switch-on delay (value range: 0...6500 × 10 ms).
 ⇒ Switch-on is delayed by the set value.

7.6.4 Setting the switch-off delay

dof

- ▶ Set a value for the switch-off delay (value range: 0...6500 × 10 ms).
 ⇒ Switch-off is delayed by the set value.

7.7 Display settings

d SP

7.7.1 Display of software/hardware version

Display	Configuration
FH	Firmware version (e.g. FW0214)
HW	Hardware version (e.g. HW0215)



Tab. 7-4: Display of software/hardware version

7.7.2 Adjusting the luminosity

Display	Configuration
50	Luminosity at 50%
100	Luminosity at 100%

Tab. 7-5: Adjusting the luminosity

7.7.3 Display text rotation (0/180°)

Display	Configuration
0	Text rotated 0° 
180	Text rotated 180° 

Tab. 7-6: Display text rotation (0/180°)


7.7.4 Dampening rate display in RUN mode

Display	Configuration
OFF	No display of dampening in digits in RUN mode
On	Display of dampening in digits in RUN mode



Tab. 7-7: Dampening rate display in RUN mode

7.8 Closing the menu

End

- ▶ Press the  button.
 ⇒ All settings are saved; the display indicates **run** and the sensor dampening rate in digits.

7.9 Returning to factory settings

- ▶ Briefly press the  and  buttons simultaneously
 ⇒ After releasing the buttons, **rSt** appears on the display.

7

Operating mode (continued)

7.10 Errors and warnings

If an error occurs, a flashing error message is output on the display. The error message disappears once the error is eliminated.

Error message	Possible cause	Troubleshooting
ErroutP	Switching stage must carry an excessive current. Load is switched off or limited.	Connect a permissible load (see <i>Technical Data</i> on page 20).
Err, nPt	Sensor not connected / out of specification.	Check sensor connection / operate within the permissible switching distance.

Tab. 7-8: Error messages

Feedback and warnings for advanced functions (during teach-in)

With advanced functions (teach functions), errorfree execution is indicated through a brief flashing of the value/ selection range and the calculated values are applied.

8

Interface

The sensor amplifier has an IO-Link communication interface that requires an IO-Link master for operation. The IO-Link interface enables direct access to sensor values and parameters and offers the option to parameterize the device during running operation.

i You can find the IODDs required to configure the IO-Link device, as well as detailed information on sensor values, diagnosis information, and parameters at www.balluff.com.

8.1 Features

- SIO mode
- Block parameterization
- Data storage
- Supported profile: Smart Sensor

8.2 Process data

Name	Description	Data type	Bit offset	Bit length	Value range
PDV1	Current sensor value in digits, see section 7.2	UINT12	4	12	0...4095
BDC1	Switching state dependent on settings in BDC1	Bool	0	1	TRUE = aktive FALSE = inactive

8.3 Parameter

Index	Name	Subindex	Data type		Value range	Comment
2	System command		UINT8	W		See section 8.4
12	Device Access Locks		UINT16	R/W		If bit is set, the corresponding function is locked.
				Bit 0	Write parameter	
				Bit 1	Data storage	
				Bit 2	Local parameterization	External trigger, see section 7.6.2.
	Bit 3	Local user interface	Local operation, see section 7			
16	Vendor Name		StringT	R	BALLUFF	
17	Vendor Text		StringT	R	www.balluff.com	
18	Product Name		StringT		BAE SA-CS-027-YI-BP00,3-GS04	
19	Product ID		StringT		BAE00LC	
20	Product Text		StringT		BAE Multifunctional Sensor Amplifier	
21	Serial Number		StringT			
22	Hardware Revision		StringT			
23	Firmware Revision		StringT			
24	Application Specific Tag		StringT	R/W	Factory setting = ``	

8

Interface (continued)

Index	Name	Subindex	Data type		Value range	Comment
36	Device Status		UINT8		0 = Device OK 2 = Out of Specification 4 = Failure	Device status
37	Detailed Device Status					See events
40	Process Data Input		UINT16			Current process data, see section 8.2
60	Setpoints BDC1					
	– Set-Point SP1	1	UINT16	R/W	0...4095	Switchpoint 1, see section 7.4
	– Set-Point SP2	2	UINT16	R/W	0...4095	Switchpoint 2, see section 7.5
61	Switch Point BDC1			R/W		BDC1 configuration
	– Logic	1	UINT8	R/W	0 = normal function 1 = inverted	Switching logic
	– Mode	2	UINT8	R/W	1 = standard switching function 2 = 2-point switching 3 = window function 4 = dynamic operation	Switching mode, see section 7.6.1
70	SIO Output Type		UINT8	R/W	1 = PNP N.O. 2 = PNP N.C. 3 = NPN N.O. 4 = NPN N.C. 5 = push-pull N.O. 6 = push-pull N.C	Switching power amplifier
71	Debounce					See sections 7.6.3 and 7.6.4
	– Delay On	1	UINT16	R/W	0...6500	Switch-on delay × 10 ms
	– Delay Off	2	UINT16	R/W	0...6500	Switch-off delay × 10 ms
72	External Trigger		UINT8	R/W	0 = inactive 1 = teach line active 2 = fill level regulation	See section 7.6.2. If bit 3 <i>Local Parametrization in the Device Access Lock</i> parameter is set, the <i>External Trigger</i> input is active.
73	Display Settings		Record			See section 7.7
	– Intensity	1	UINT8	R/W	0 = 50% 1 = 100%	
	– Rotation	2	UINT8	R/W	0 = normal alignment 1 = rotated by 180°	

8

Interface (continued)

8.4 System commands

Value	Command	Description
1	Block parameterization	ParamUploadStart
2		ParamUploadEnd
3		ParamDownloadStart
4		ParamDownloadEnd
5		ParamDownloadStore
6		ParamBreak
65	Teach	Teach SP1 Single Value
66		Teach SP2 Single Value
128	Reset	Device Reset
130		

8.5 Events

Event Code	Name	Type	Device Status	Comment
0xFF91	Data Storage Upload Request	Notification	–	Parameters were changed locally or ParamDownloadStore system command.
0x4210	Device temperature over-run	Warning	Out of Specification	
0x5111	Primary supply voltage under-run	Warning	Out of Specification	$U_B < 18\text{ V}$
0x7700	Wire break / out of specification of a subordinate device – Check installation	Error	Failure	Check sensor connection / operate within the permissible switching distance.

9

Repair and disposal

9.1 Repair

Repairs to the product may only be performed by Balluff.
If the product is defective, contact our Service Center.

9.2 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.



Additional information can be found at
www.balluff.com on the product page.

10 Technical Data

i Further data can be found at www.balluff.com on the product page.

10.1 Ambient conditions

Ambient temperature	-10...+70 °C
Storage temperature	-25...+85 °C
Protection per IEC 60529 (when threaded together)	IP40

10.2 Electrical data

Supply voltage U_E	18...30 V DC
Rated operating voltage U_o	24 V DC
Current draw (no-load) I_o	≤ 25 mA
Switching current I_s	≤ 50 mA
Voltage drop U_d	≤ 2 V
Capacitive load in SIO mode	≤ 220 nF
Capacitive load in IO-Link mode	≤ 1 nF
Switching frequency f	≤ 50 Hz
Short-circuit protection	yes
Reverse polarity protection	yes
Protection against miswiring	yes
Overvoltage protection	yes

10.3 Electrical connection

Connection	M12x1-Male, 4-pin, A-coded
------------	----------------------------

10.4 Output/Interface

Interface	IO-Link version 1.1
Transfer rate	COM2 (38.4 kBit/s)
Minimum cycle time	4.8 ms
Vendor ID	0x0378 (888)
Device ID	0x070101 (459009)

10.5 Approvals and markings



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EU Directive.

i Additional information on directives, approvals and standards can be found at www.balluff.com on the product page.

11

Accessories

Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.



Recommended accessories can be found at www.balluff.com on the product page.

12 Appendix

12.1 Menu structure

Main menu (1st level)	Submenu (2nd level)	Parameter	Function	Section	
1			Analog sensor value (in digits)	7.2	
2			Teaching in switchpoints	7.3	
		SP1	Teach in switchpoint 1		
		SP2	Teach in switchpoint 2		
3			Manually adjusting switchpoint 1	7.4	
4			Manually adjusting switchpoint 2	7.5	
5	conf		Submenu: Configuration	7.6	
	a	out		Adjusting the switching power amplifier type	7.6.1
		p no	PNP N.O.		
		n no	NPN N.O.		
		pp no	Push-pull, actuated = high side		
		p nc	PNP N.C.		
		n nc	NPN N.C.		
		pp nc	Push-pull, actuated = low side		
	b	mod		Adjusting the switching mode	7.6.1
		Std	Standard switching mode		
		2Pt	2-point switching		
		Win	Window function		
		dyn	Dynamic operation		
		After selecting the switching mode: return to the main menu 25 to adjust switchpoints.			
	c	Ext		Setting external triggers	7.6.2
		off	Teach line inactive		
		Ext	Teach line active: – SP1 (teach in switch-on point): briefly connect the teach line (white) to U _{B+} (brown) – SP2 (teach in switch-off point): briefly connect the teach line (white) to U _{B-} (blue) Applies for switching modes Std, 2Pt, and Win.		
		PUMP	E.g. fill level regulation with 2 sensors and amplifiers. System 1 reports minimum fill level to system 2 via control line.		
	d	don		Setting the switch-on delay	7.6.3
				Switch-on delay input (0...6500 × 10 ms)	
e	dof		Setting the switch-off delay	7.6.4	
			Switch-off delay input (0...6500 × 10 ms)		

12 Appendix (continued)

Main menu (1st level)	Submenu (2nd level)	Parameter	Function	Section	
6 []	d SP		Submenu: <i>Display settings</i>	7.7	
	g F8		Display of software version	7.7.1	
	h H8		Display of hardware version	7.7.1	
	i LwA			<i>Adjusting the luminosity</i>	7.7.2
		50		Luminosity approx 50%	
		100		Luminosity 100%	
	j 180			<i>Display text rotation (0/180°)</i>	7.7.3
		0		Display not rotated.	
		180		Display rotated 180°.	
	k u2L			<i>Dampening rate display in RUN mode</i>	7.7.4
OFF			No display of dampening in digits in RUN mode		
On			Display of dampening in digits in RUN mode		
7 End			<i>Closing the menu</i>	7.8	



innovating automation



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

DACH Service Center

Germany

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

Southern Europe Service Center

Italy

Balluff Automation S.R.L.
Corso Cuneo 15
10078 Venaria Reale (Torino)
Phone +39 0113150711
service.it@balluff.it

Eastern Europe Service Center

Poland

Balluff Sp. z o.o.
Ul. Graniczna 21A
54-516 Wrocław
Phone +48 71 382 09 02
service.pl@balluff.pl

Americas Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Toll-free +1 800 543 8390
Fax +1 859 727 4823
service.us@balluff.com

Asia Pacific Service Center

Greater China

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
Phone +86 400 820 0016
Fax +86 400 920 2622
service.cn@balluff.com.cn