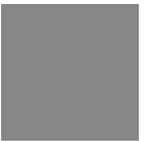


BALLUFF

BAE SA-CS-026-YP-BP02
BAE SA-CS-026-YP-BP00,3-GS04



deutsch Betriebsanleitung
english User's guide

www.balluff.com

BAE SA-CS-026-YP-BP02
BAE SA-CS-026-YP-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	Schaltender Betrieb	9
5.5	Analoger Betrieb	9
6	Inbetriebnahme und Betrieb	10
6.1	Inbetriebnahme	10
6.2	Schnell-Inbetriebnahme	10
6.3	Hinweise zum Betrieb	10
6.4	Wartung	10

7	Bedienmodus	11
7.1	Übersicht Menüstruktur	12
7.1.1	Schaltender Modus	12
7.1.2	Analoger Modus	12
7.2	Analoger Sensorwert (in Digits)	12
7.3	Schaltpunkte einlernen	13
7.3.1	Schaltende Sensoren einlernen	13
7.3.2	Analoge Sensoren einlernen	13
7.4	Schaltpunkt 1 manuell einstellen	13
7.5	Schaltpunkt 2 manuell einstellen	13
7.6	Konfiguration	13
7.6.1	Betriebsmodus einstellen	13
7.6.2	Schaltendstufentyp/Analogausgang einstellen	13
7.6.3	Schaltmodus einstellen	14
7.6.4	Externe Trigger einstellen	15
7.6.5	Einschaltverzögerung einstellen	16
7.6.6	Ausschaltverzögerung einstellen	16
7.7	Display-Einstellungen	16
7.7.1	Anzeige Software-/Hardware-Version	16
7.7.2	Einstellung Leuchtkraft	16
7.7.3	Textdrehung Display (0/180°)	16
7.7.4	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	16
7.8	Menü beenden	16
7.9	Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen	16
7.10	Fehler und Warnungen	17
8	Reparatur und Entsorgung	18
8.1	Reparatur	18
8.2	Entsorgung	18
9	Technische Daten	19
9.1	Umgebungsbedingungen	19
9.2	Elektrische Merkmale	19
9.3	Elektrischer Anschluss	19
9.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	19
10	Zubehör	20
11	Anhang	21
11.1	Menüstruktur Betriebsmodus <i>schaltend</i>	21
11.2	Menüstruktur analoger Modus	23

1

Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Anschluss des BAE Sensorverstärkers Komfort.

Sie gilt für folgenden Typ:

- **BAE SA-CS-026-YP-BP02**
Bestellcode: BAE00KJ
(Komfortvariante, 2-m-Kabel)
- **BAE SA-CS-026-YP-BP00,3-GS04**
Bestellcode: BAE00LA
(Komfortvariante, Pigtail 30 cm, 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).

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



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

2

Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Komfort-Sensorverstärker ist als Basisgerät für eine besondere Serie von kapazitiven Sensoren vorgesehen und bildet zusammen mit diesen und einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) 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 nichtbeheblichen 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 Komfort
- Betriebsanleitung

3.2 Transport

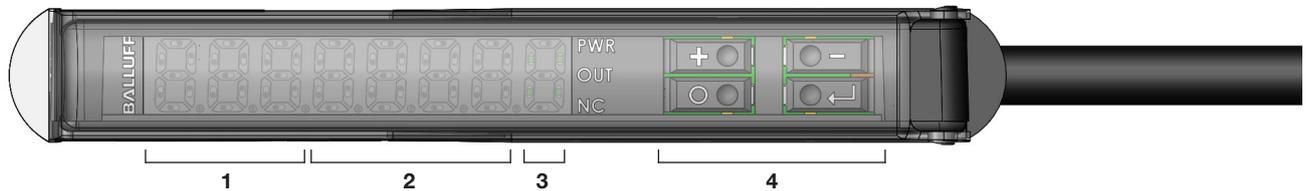
- ▶ Produkt in Originalverpackung bis zum Verwendungsort transportieren.

3.3 Lagerbedingungen

- ▶ Produkt in Originalverpackung lagern.
- ▶ Umgebungsbedingungen beachten (siehe *Umgebungsbedingungen* auf Seite 19).

4 Produktbeschreibung

4.1 Aufbau



- 1 3 × 7-Segmentanzeige (gelb)
- 2 4 × 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 Schalt- oder Analogsignal, das am Ausgang ausgegeben wird.

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Schaltstufe: 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
- Analogfunktion mit Analogausgang (4...20 mA, 0...10 V)

Der Verstärker wird über die Menüeinstellung (Tasten und Display) bedient.

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 **ErroutP** angezeigt.

4.3 Bedien- und Anzeigeelemente

Element		Funktion
	Anzeige (gelb)	Zeigt die Kurzbezeichnung des Menüpunktes an.
	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, Teachen/Einlernen, Start/Speichern, Sprung in Untermenüauswahl aus []conf und []di 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

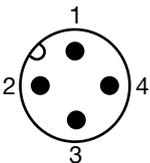


Bild 5-2: Steckerbild (Draufsicht auf M12-Stecker)

Pin	Farbe	Signal
1	BN	U_e+ (Betriebsspannung +)
2	WH	Teach-Leitung
3	BU	U_e- (Betriebsspannung -)
4	BK	Ausgangssignal

Tab. 5-1: Pinbelegung

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

5.4 Schaltender Betrieb

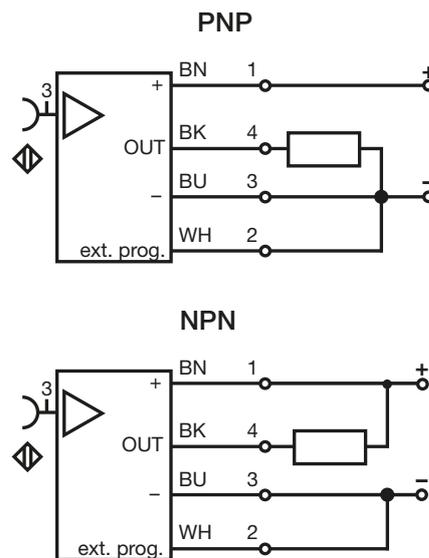


Bild 5-3: Schaltender Betrieb

5.5 Analoger Betrieb

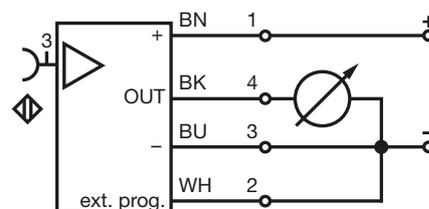


Bild 5-4: Analoger Betrieb

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.

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

6.2 Schnell-Inbetriebnahme

Um den Sensor der Anwendung anzupassen, genügt es i. d. R., die Schaltstufe (Öffner oder Schließer) einzustellen und den Einschaltpunkt einzulernen. Alle anderen Einstellungen werden auf die Werkseinstellung gesetzt.

Endstufe konfigurieren

1. Betätigen Sie die Taste mindestens 8 s ununterbrochen.
 ⇒ Im Display wird die verbleibende Zeit (in Sekunden) angezeigt.
2. Konfigurieren Sie die Endstufe mit den Tasten und .

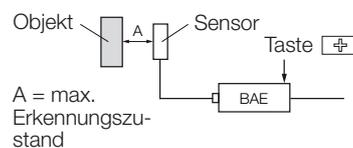
Display	Konfiguration
PPno	Endstufe Push-Pull: Schließer
PPnc	Endstufe Push-Pull: Öffner

3. Drücken Sie die Taste .

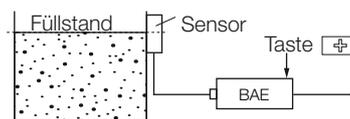
Schaltpunkt einlernen

1. Bringen Sie den Sensor in den gewünschten Erkennungszustand.

a. Abstand zum Objekt



b. Bedeckung der Sensorfläche



3. Lernen Sie den Erkennungszustand mit der Taste ein.
 ⇒ Der Vorgang kann wiederholt werden, die Schalthysterese ist fix.
4. Beenden Sie den Inbetriebnahmemodus mit der Taste .
- ⇒ Alle Einstellungen werden gespeichert, das Display zeigt run und den Dämpfungsgang des Sensors in Digit an.

6.3 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.

6.4 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei.

7

Bedienmodus

Im Bedienmodus (Expertenmodus) kann das geschulte Personal alle erweiterten Funktionen einstellen.

Das Bedienmenü unterscheidet zwischen schaltendem und analogem Betriebsmodus. Die Einstellung wird mit dem Menüpunkt **508** (*Betriebsmodus einstellen*, Kapitel 7.6.1) durchgeführt.

Die Schalthysterese ist fest mit 15 Digits vorgegeben.

Bedienmodus aufrufen

- ▶ Betätigen Sie die Taste  mindestens 8 s ununterbrochen.
 - ⇒ Im Display wird die verbleibende Zeit (in Sekunden) angezeigt.
 - ⇒ Der erste Menüpunkt (**5 0 8**) 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 Dämpfungswert in Digits an. Bei 10-minütiger Inaktivität wird der Bedienmodus ohne Speicherung von Teachwerten verlassen.

7

Bedienmodus (Fortsetzung)

7.1 Übersicht Menüstruktur

7.1.1 Schaltender Modus

Ebene		Display	Funktion	Kapitel
1	2			
1		in88888	Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2
2		tS88888	Schaltpunkte einlernen	7.3.1
3		SP 18888	Schaltpunkt 1 manuell einstellen	7.4
4		SP28888	Schaltpunkt 2 manuell einstellen	7.5
5		[8]conf	Untermenü: Konfiguration	7.6
	a	SoR88888	Betriebsmodus einstellen (schaltend oder analog)	7.6.1
	b	out88888	Schaltendstufentyp/ Analogausgang einstellen	7.6.2
	c	Mod88888	Schaltmodus einstellen	7.6.3
	d	Ext88888	Externe Trigger einstellen	7.6.4
	e	don88888	Einschaltverzögerung einstellen	7.6.5
	f	doF88888	Ausschaltverzögerung einstellen	7.6.6
	6		[8]d, SP	Untermenü: Display-Einstellungen
g	FB888888	Anzeige Software-Version	7.7.1	
h	HW888888	Anzeige Hardware-Version	7.7.1	
i	Lw888888	Einstellung Leuchtkraft	7.7.2	
j	18088888	Textdrehung Display (0/180°)	7.7.3	
k	UdL888888	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	7.7.4	
7		End88888	Menü beenden	7.8

Tab. 7-2: Menüstruktur: Schaltender Modus

7.1.2 Analoger Modus

Ebene		Display	Funktion	Kapitel
1	2			
1		Ano88888	Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2
2		tR888888	Schaltpunkte einlernen	7.3.2
3		[8]conf	Untermenü: Konfiguration	7.6
	a	SoR88888	Betriebsmodus einstellen (schaltend oder analog)	7.6.1
	b	SR888888	Schaltendstufentyp/ Analogausgang einstellen	7.6.2
4		[8]d, SP	Untermenü: Display-Einstellungen	7.7
	g	FB888888	Anzeige Software-Version	7.7.1
	h	HW888888	Anzeige Hardware-Version	7.7.1
	i	Lw888888	Einstellung Leuchtkraft	7.7.2
	j	18088888	Textdrehung Display (0/180°)	7.7.3
	k	UdL888888	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	7.7.4
	5		End88888	Menü beenden

Tab. 7-3: Menüstruktur: Analoger Modus

7.2 Analoger Sensorwert (in Digits)

in / Ano

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

Anzeigebereich: 0...4095

7

Bedienmodus (Fortsetzung)

7.3 Schaltpunkte einlernen

7.3.1 Schaltende Sensoren einlernen

⌚

i Die Ausgangsfunktionen SP1 und SP2 sind abhängig von gewähltem Schaltmodus **mod** und gewählter Ausgangskonfiguration **out** (siehe Kapitel 7.6.2).

SP1

► Schaltpunkt 1 einlernen und als SP1 ablegen.

SP2

► Schaltpunkt 2 einlernen und als SP2 ablegen.

7.3.2 Analoge Sensoren einlernen

⌚

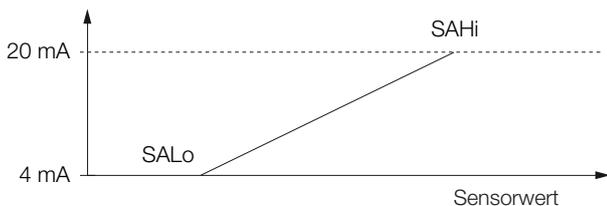


Bild 7-1: Analoge Sensoren einlernen

SALo

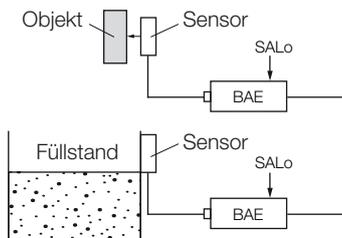


Bild 7-2: Bereichsgrenze_{min} einlernen.

► Bereichsgrenze_{min} (0 V, 4 mA) einlernen.

SAHi

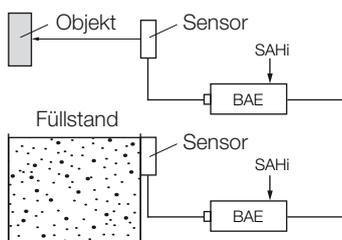


Bild 7-3: Bereichsgrenze_{max} einlernen.

► Bereichsgrenze_{max} (10 V, 20 mA) einlernen.

7.4 Schaltpunkt 1 manuell einstellen

SP1

(nur im Betriebsmodus schaltend)

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

7.5 Schaltpunkt 2 manuell einstellen

SP2

(nur im Betriebsmodus schaltend)

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

7.6 Konfiguration

$\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right] \text{conf}$

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 Betriebsmodus einstellen

S_oR

Display	Konfiguration
S	Schaltender Betrieb (Ausgangsfunktion: an/aus)
R	Analogbetrieb (Ausgangsfunktion: 4...20 mA oder 0...10 V)

Tab. 7-4: Betriebsmodus einstellen

7.6.2 Schaltendstufentyp/Analogausgang einstellen

Schaltende Sensoren

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. 7-5: Schaltende Sensoren einstellen

7

Bedienmodus (Fortsetzung)

Analoge Sensoren

SA

i Wird der Analogausgang als Spannungsschnittstelle (0...10 V) verwendet, muss der Lastwiderstand (Q nach GND) zwischen 1 kΩ und 10 kΩ liegen. Wird der Ausgang als Stromschnittstelle verwendet, muss der Shuntwiderstand (Q nach GND) zwischen 0 und 400 Ω liegen. Der tatsächlich angezeigte Wert (4 Digits) ist abhängig vom angeschlossenen Sensor. Er ist stetig analog und i. d. R. nicht linear.

Display	Konfiguration
10.0	Einstellung als Spannungsausgang (0...10 V)
20.0A	Einstellung als Stromausgang (4...20 mA)

Tab. 7-6: Analoge Sensoren einstellen

7.6.3 Schaltmodus einstellen

(nur im Betriebsmodus schaltend)

Mod

i Nach Auswahl des Schaltmodus springt die Auswahl zum Einstellen der Schaltpunkte auf das Hauptmenü **5** zurück.

Beispiele für typische Einlernvorgänge siehe Abbildungen in Kapitel 7.3.2.

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*.

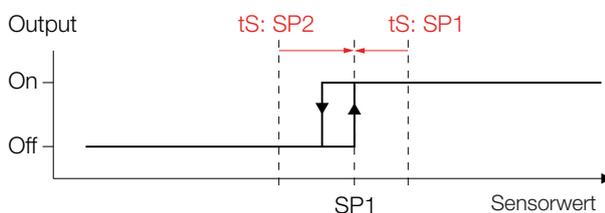


Bild 7-4: Standardschaltmodus

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).

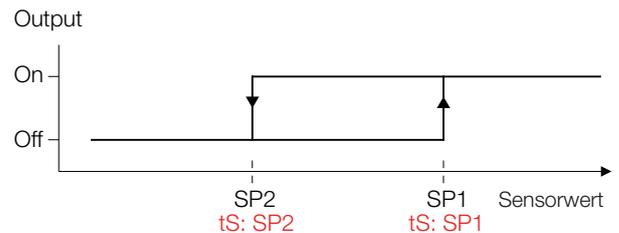


Bild 7-5: 2-Punktschalten

Fensterfunktion

Win

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

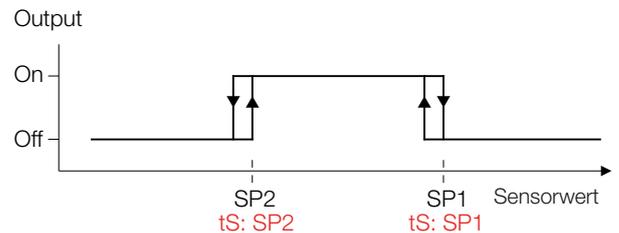


Bild 7-6: Fensterfunktion

Dynamischer Betrieb

dyn

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

Es ist keine weitere Einstellung erforderlich.

7.6.4 Externe Trigger einstellen

(nur im Modus für schaltende Sensoren)

☞☞☞

Die Einstellung ist besonders geeignet für situationsbedingtes Teachen.

Die Teach-Leitung hat 3 Zustände:

- offen
- nach U_{bat}
- nach GND

Die Einstellungen sind sofort wirksam.

Teach-Leitung inaktiv

☐☐☐

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

☞☒☒

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.

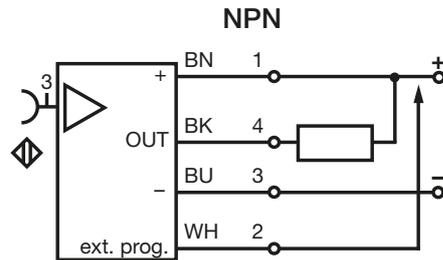
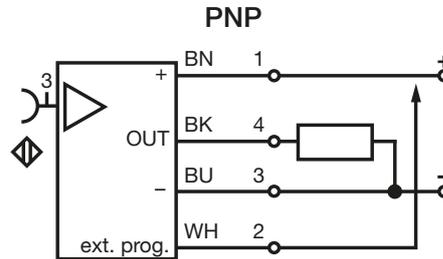


Bild 7-7: SP1 einlernen: Objekt erkennen

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 (mehr) erkannt* gelten soll.
2. Die offene Teach-Leitung (weiß) kurz auf U_{B-} (blau) legen.
⇒ Schaltpunkt SP2: aktueller Erkennungszustand *nicht erkannt* ist eingelernt.

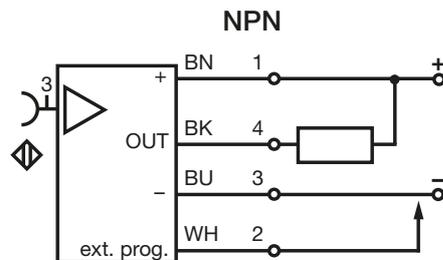
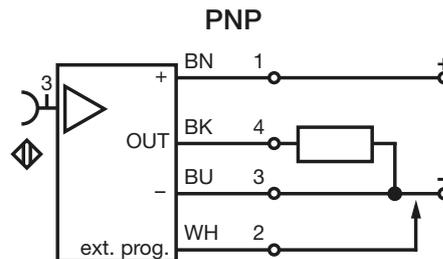


Bild 7-8: SP2 einlernen: Objekt nicht erkennen

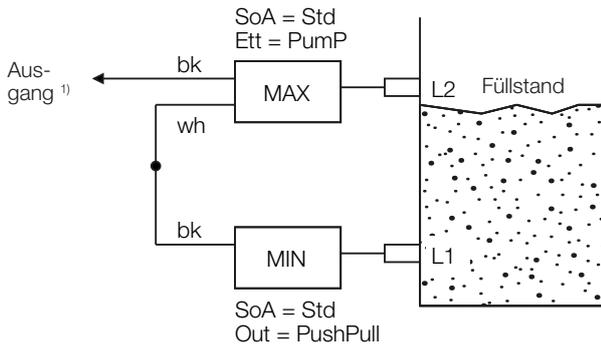
7

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).



¹⁾ z. B. für Pumpensteuerung

Bild 7-9: 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).



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

7.6.5 Einschaltverzögerung einstellen

(nur im Modus für schaltende Sensoren)

don

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

7.6.6 Ausschaltverzögerung einstellen

(nur im Modus für schaltende Sensoren)

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

d, SP

7.7.1 Anzeige Software-/Hardware-Version

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

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

7.7.2 Einstellung Leuchtkraft

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

Tab. 7-8: Einstellung Leuchtkraft

7.7.3 Textdrehung Display (0/180°)

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

Tab. 7-9: 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. 7-10: 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 19).
Err, nPt	Sensor nicht angeschlossen / außerhalb seiner Spezifikation.	Sensoranschluss prüfen / innerhalb des zulässigen Schaltabstands betreiben.

Tab. 7-11: 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

Reparatur und Entsorgung

8.1 Reparatur

Reparaturen am Produkt dürfen nur von Balluff durchgeführt werden.

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

8.2 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.



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

9

Technische Daten

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

9.1 Umgebungsbedingungen

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

9.2 Elektrische Merkmale

Betriebsspannung U_e	15/24/30 V DC ¹⁾
Stromaufnahme (Leerlauf) I_0	≤ 25 mA
Schaltstrom I_e	≤ 50 mA
Spannungsabfall (bei 100 mA)	≤ 2 V
Kapazitive Last	220 nF
Schaltfrequenz f	100 Hz
Mögliche Endstufeneinstellung ²⁾	PNP-Schließer, PNP-Öffner, NPN-Schließer, NPN-Öffner, Push-Pull Schließer, Push-Pull Öffner
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschmöglichkeit geschützt	ja
Verpolungssicher	ja
Überspannungsschutz	ja

¹⁾ Werte: minimal/nominal/maximal

²⁾ Über Teach-Leitung (offen nach U_B) oder über Menü

9.3 Elektrischer Anschluss

Anschluss	
BAE ...-BP00,3-GS04	Stecker M12x1
BAE ...-BP02	offenes Kabelende, 4 Leiter

9.4 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.

10 Zubehör

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



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

11 Anhang

11.1 Menüstruktur Betriebsmodus *schaltend*

Hauptmenü (1. Ebene)	Untermenü (2. Ebene)	Parameter	Taste(n)	Funktion	Kapitel	
1	in		<input type="radio"/>	Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2	
2	t5		<input type="radio"/>	Schaltpunkte einlernen	7.3.1	
		SP1	<input type="radio"/>	Schaltpunkt 1 einlernen		
		SP2	<input type="radio"/>	Schaltpunkt 2 einlernen		
3	SP1		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Schaltpunkt 1 manuell einstellen	7.4	
4	SP2		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Schaltpunkt 2 manuell einstellen	7.5	
5	conf		<input type="radio"/> ↵	Untermenü: Konfiguration	7.6	
	a	SoR	<input type="radio"/>	Betriebsmodus einstellen (analog – schaltend)	7.6.1	
		S	<input type="radio"/>	Schaltend (es gilt diese Übersicht)		
		R	<input type="radio"/>	Analogausgang (siehe Kapitel 11.2 Menüstruktur analoger Modus)		
	b	out		<input type="radio"/>	Schaltendstufentyp/Analogausgang einstellen	7.6.2
			P no	<input type="radio"/>	PNP Schließer	
			n no	<input type="radio"/>	NPN Schließer	
			PP no	<input type="radio"/>	Push-Pull, betätigt = High-Side	
			P nc	<input type="radio"/>	PNP Öffner	
			n nc	<input type="radio"/>	NPN Öffner	
			PP nc	<input type="radio"/>	Push-Pull, betätigt = Low-Side	
	c	mod		<input type="radio"/>	Schaltmodus einstellen	7.6.3
			Std	<input type="radio"/>	Standardschaltmodus	
			2Pt	<input type="radio"/>	2-Punktschalten	
			Win	<input type="radio"/>	Fensterfunktion	
			dyn	<input type="radio"/>	Dynamischer Betrieb	
			Nach Auswahl des Schaltmodus: Rücksprung in Hauptmenü t5 um Schaltpunkte einzustellen.			
	d	t5t		<input type="radio"/>	Externe Trigger einstellen	7.6.4
			off	<input type="radio"/>	Teach-Leitung inaktiv	
			t5R	<input type="radio"/>	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.	
P _{UMP}			<input type="radio"/>	Z. B. Füllstandregulierung mit 2 Sensoren und Verstärkern. System 1 meldet minimalen Füllstand über Steuerleitung an System 2.		
e	don		<input type="radio"/>	Einschaltverzögerung einstellen	7.6.5	
			<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Eingabe Einschaltverzögerung (0...6500 × 10 ms)		
f	dof		<input type="radio"/>	Ausschaltverzögerung einstellen	7.6.6	
			<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Eingabe Ausschaltverzögerung (0...6500 × 10 ms)		

11

Anhang (Fortsetzung)

Hauptmenü (1. Ebene)	Untermenü (2. Ebene)	Parameter	Taste(n)	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 L07				<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 U2L				<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	

11

Anhang (Fortsetzung)

11.2 Menüstruktur analoger Modus

Hauptmenü (1. Ebene)	Untermenü (2. Ebene)	Parameter	Taste(n)	Funktion	Kapitel		
1	Rno		<input type="radio"/>	Analoger Sensorwert (in Digits)	7.2		
2	tR		<input type="radio"/>	Schaltpunkte einlernen	7.3.2		
		SRLo	<input type="radio"/>	Schaltpunkt 1 einlernen			
		SRH	<input type="radio"/>	Schaltpunkt 2 einlernen			
3	conf		<input type="radio"/>	Untermenü: Konfiguration	7.6		
		a	SoR		<input type="radio"/>	Betriebsmodus einstellen (analog – schaltend)	7.6.1
				S	<input type="radio"/>	Schaltend (siehe Kapitel 11.1 Menüstruktur Betriebsmodus schaltend)	
	R			<input type="radio"/>	Analogausgang (es gilt diese Übersicht)		
	b	SR		<input type="radio"/>	Schaltendstufentyp/Analogausgang einstellen	7.6.2	
			100	<input type="radio"/>	PNP Schließer		
			20nR	<input type="radio"/>	NPN Schließer		
4	d	SP	<input type="radio"/>	Untermenü: Display-Einstellungen	7.7		
	g	FX			Anzeige Software-Version	7.7.1	
	h	HX			Anzeige Hardware-Version	7.7.1	
	i	LwA		<input type="radio"/>	Einstellung Leuchtkraft	7.7.2	
			50	<input type="radio"/>	Leuchtkraft ca. 50 %		
			100	<input type="radio"/>	Leuchtkraft 100 %		
	j	180		<input type="radio"/>	Textdrehung Display (0/180°)	7.7.3	
			0	<input type="radio"/>	Anzeige nicht gedreht.		
			180	<input type="radio"/>	Anzeige um 180° gedreht.		
k	WzL		<input type="radio"/>	Anzeige Bedämpfungsgrad im Run-Modus	7.7.4		
		OFF	<input type="radio"/>	Keine Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus			
		On	<input type="radio"/>	Anzeige der Bedämpfung in Digits im RUN-Modus			
7	End		<input type="radio"/>	Menü beenden	7.8		

BAE SA-CS-026-YP-BP02
BAE SA-CS-026-YP-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	Switching operation	9
5.5	Analog operation	9
6	Startup and operation	10
6.1	Startup	10
6.2	Quick startup	10
6.3	Operating notes	10
6.4	Maintenance	10

7	Operating mode	11
7.1	Übersicht Menüstruktur	12
7.1.1	Switching mode	12
7.1.2	Analog mode	12
7.2	Analog sensor value (in digits)	12
7.3	Teaching in switchpoints	13
7.3.1	Teaching in switching sensors	13
7.3.2	Teaching in analog sensors	13
7.4	Manually adjusting switchpoint 1	13
7.5	Manually adjusting switchpoint 2	13
7.6	Configuration	13
7.6.1	Adjusting the operating mode	13
7.6.2	Adjusting the switching power amplifier type/analog output	13
7.6.3	Adjusting the switching mode	14
7.6.4	Setting external triggers	15
7.6.5	Setting the switch-on delay	16
7.6.6	Setting the switch-off delay	16
7.7	Display settings	16
7.7.1	Display of software/hardware version	16
7.7.2	Adjusting the luminosity	16
7.7.3	Display text rotation (0/180°)	16
7.7.4	Dampening rate display in RUN mode	16
7.8	Closing the menu	16
7.9	Returning to factory settings	16
7.10	Errors and warnings	17
8	Repair and disposal	18
8.1	Repair	18
8.2	Disposal	18
9	Technical Data	19
9.1	Ambient conditions	19
9.2	Electrical data	19
9.3	Electrical connection	19
9.4	Approvals and markings	19
10	Accessories	20
11	Appendix	21
11.1	Switching operating mode menu structure	21
11.2	Menu structure: analog mode	23

1

About this Guide

1.1 Validity

This guide describes the construction, function, and connection of the BAE comfort sensor amplifier.

It applies to the following models:

- **BAE SA-CS-026-YP-BP02**
Order code: BAE00KJ
(comfort variant, 2 m cable)
- **BAE SA-CS-026-YP-BP00,3-GS04**
Order code: BAE00LA
(comfort variant, pigtail 30 cm, 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 comfort sensor amplifier is intended as a base unit for a special series of capacitive sensors and forms together with them, and a machine controller (e.g. PLC) 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

- Comfort sensor amplifier
- User's guide

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 19).

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 or analog signal, which is emitted at the output.

The following parameters can be adjusted:

- Switching stage: 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
- Analog function with analog output (4...20 mA, 0...10 V)

The amplifier is operated via menu settings (buttons and display).

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.
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 []di SP

Tab. 4-1: Operating and display elements

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

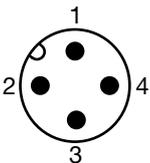


Fig. 5-2: Plug layout (top view of M12 plug)

Pin	Color	Signal
1	BN	U_{e+} (Operating voltage +)
2	WH	Teach line
3	BU	U_{e-} (Operating voltage -)
4	BK	Output signal

Tab. 5-1: Pin assignment

i In normal operation, the white teach line must always be connected to the blue negative line.

5.4 Switching operation

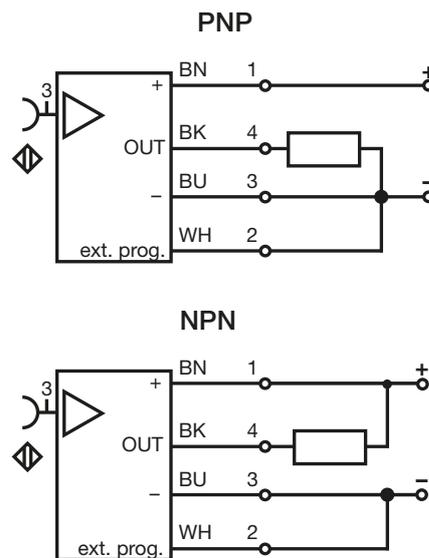


Fig. 5-3: Switching operation

5.5 Analog operation

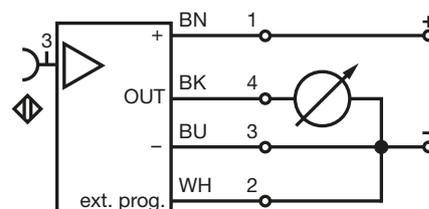


Fig. 5-4: Analog operation

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.

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

6.2 Quick startup

To adjust the sensor to the application, generally only the switching stage (N.C. or N.O.) must be set and the switch-on point taught in.

All other settings are returned to factory settings.

Configuring the power amplifier

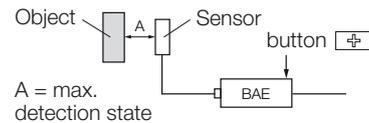
1. Press and hold the  button for at least 8 s.
 ⇒ The remaining time is shown in the display (in seconds).
2. Configure the power amplifier with the  and  buttons.

Display	Configuration
PP _{NO}	Push-Pull power amplifier: N.O.
PP _{NC}	Push-pull power amplifier: N.C.

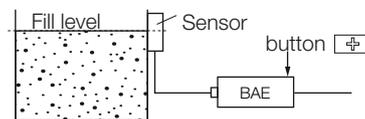
3. Press the  button.

Teaching in the switchpoint

1. Place the sensor in the desired detection state.
 - a. Distance to the object



- b. Sensor surface covering



3. Teach in the detection state with the  button.
 ⇒ The process can be repeated; switching hysteresis is fixed.
4. End startup mode using the  button.
 ⇒ All settings are saved; the display indicates **run** and the sensor dampening rate in digits.

6.3 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.

6.4 Maintenance

The product is maintenance-free.

7

Operating mode

In operating mode (expert mode), trained staff can adjust all advanced functions.

The operating menu differentiates between switching and analog operating mode. The settings are performed with the menu item **SoP** (*Adjusting the operating mode*, section 7.6.1).

Switching hysteresis is fixed at 15 digits.

Calling up operating mode

- ▶ 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
 und 	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

Operating mode (continued)

7.1 Overview of menu structure

7.1.1 Switching mode

Ebene		Display	Function	Section
1	2			
1		n 88888	Analog sensor value (in digits)	7.2
2		tS88888	Teaching in switchpoints	7.3.1
3		SP 18888	Manually adjusting switchpoint 1	7.4
4		SP28888	Manually adjusting switchpoint 2	7.5
5		[8]conf	Submenu: Configuration	7.6
	a	SoA88888	Adjusting the operating mode (switching or analog)	7.6.1
	b	out88888	Adjusting the switching power amplifier type/ analog output	7.6.2
	c	Mod88888	Adjusting the switching mode	7.6.3
	d	Ext88888	Setting external triggers	7.6.4
	e	don88888	Setting the switch-on delay	7.6.5
	f	doF88888	Setting the switch-off delay	7.6.6
6		[8]d SP	Submenu: Display settings	7.7
	g	FB888888	Display of software version	7.7.1
	h	HB888888	Display of hardware version	7.7.1
	i	LW888888	Adjusting the luminosity	7.7.2
	j	18088888	Display text rotation (0/180°)	7.7.3
	k	U2L888888	Dampening rate display in RUN mode	7.7.4
7		End88888	Closing the menu	7.8

Tab. 7-2: Menu structure: Switching mode

7.1.2 Analog mode

Ebene		Display	Function	Section
1	2			
1		n88888	Analog sensor value (in digits)	7.2
2		tS888888	Teaching in switchpoints	7.3.2
3		[8]conf	Submenu: Configuration	7.6
	a	SoA888888	Adjusting the operating mode (switching or analog)	7.6.1
	b	SA8888888	Adjusting the switching power amplifier type/ analog output	7.6.2
4		[8]d SP	Submenu: Display settings	7.7
	g	FB8888888	Display of software version	7.7.1
	h	HB8888888	Display of hardware version	7.7.1
	i	LW8888888	Adjusting the luminosity	7.7.2
	j	180888888	Display text rotation (0/180°)	7.7.3
	k	U2L8888888	Dampening rate display in RUN mode	7.7.4
5		End8888888	Closing the menu	7.8

Tab. 7-3: Menu structure: Analog mode

7.2 Analog sensor value (in digits)

n / n88888

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

7.3.1 Teaching in switching sensors

↳

i The output functions SP1 and SP2 are dependent on the selected switching mode **mod** and the selected output configuration **out** (see section 7.6.2).

SP1

▶ Teach in switchpoint 1 and store as SP1.

SP2

▶ Teach in switchpoint 2 and store as SP2.

7.3.2 Teaching in analog sensors

↳

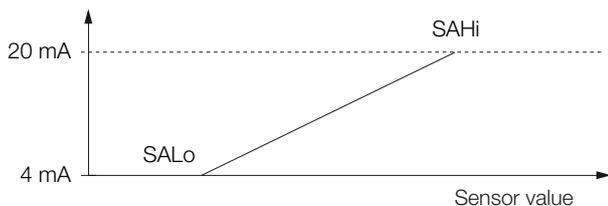


Fig. 7-1: Teaching in analog sensors

SALo

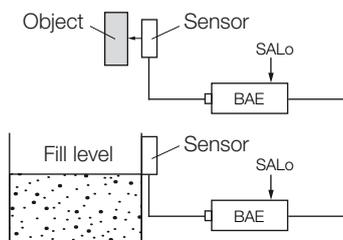


Fig. 7-2: Teach in range_limit_{min}

▶ Teach in range_limit_{min} (0 V, 4 mA).

SAHi

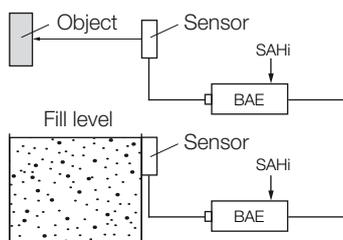


Fig. 7-3: Teach in range_limit_{max}

▶ Teach in range_limit_{max} (10 V, 20 mA).

7.4 Manually adjusting switchpoint 1

SP1

(only in operating mode switching)

▶ Adjust the value (0...4095) using the \oplus or \ominus buttons.

⇒ The adjustment is effective immediately.

7.5 Manually adjusting switchpoint 2

SP2

(only in operating mode switching)

▶ 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 operating mode

SOP

Display	Configuration
S	Switching operation (output function: on/off)
A	Analog operation (output function: 4...20 mA or 0...10 V)

Tab. 7-4: Adjusting the operating mode

7.6.2 Adjusting the switching power amplifier type/ analog output

Switching sensors

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. 7-5: Adjusting switching sensors

7

Operating mode (continued)

Analog sensors

5A

i If the analog output is used as a voltage interface (0...10 V), the load resistance (Q towards GND) must be between 1 kΩ and 10 kΩ. If the output is used as a current interface, the shunt resistance (Q towards GND) must be between 0 and 400 Ω. The value actually displayed (4 digits) depends on the connected sensor. It is a continuous analog value and usually not linear.

Display	Configuration
10.0	Setting as voltage output (0...10 V)
20 mA	Setting as current output (4...20 mA)

Tab. 7-6: Adjusting analog sensors

7.6.3 Adjusting the switching mode

(only in operating mode switching)

11od

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 7.3.2.

Standard switching mode

5td

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.

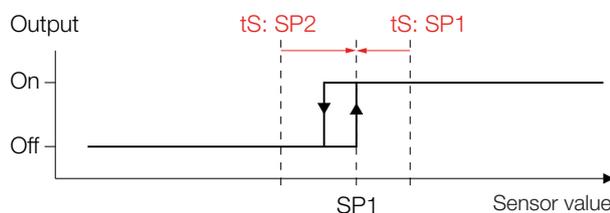


Fig. 7-4: Standard switching mode

2-point switching

2P1t

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).

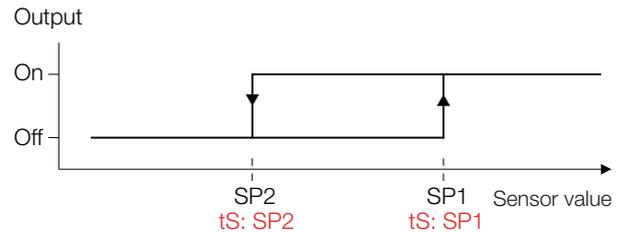


Fig. 7-5: 2-point switching

Window function

5in

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

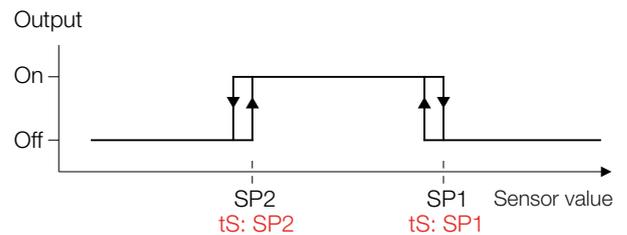


Fig. 7-6: Window function

Dynamic operation

5Hn

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

Operating mode (continued)

7.6.4 Setting external triggers

(only in mode for switching sensors)

☞☞☞

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.

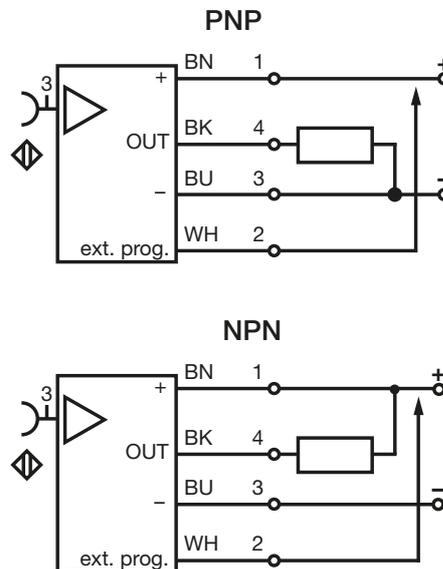


Fig. 7-7: Teaching in SP1: Detecting an object

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.

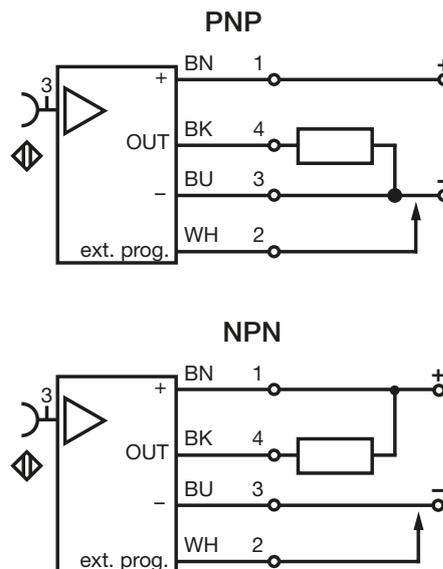


Fig. 7-8: Teaching in SP2: Not detecting an object

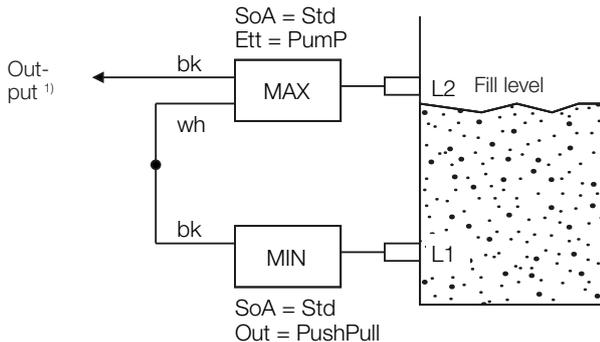
7

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.



¹⁾ e.g. for pump control

Fig. 7-9: 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).



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

7.6.5 Setting the switch-on delay

(only in mode for switching sensors)

don

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

7.6.6 Setting the switch-off delay

(only in mode for switching sensors)

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. 7-7: Display of software/hardware version

7.7.2 Adjusting the luminosity

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

Tab. 7-8: Adjusting the luminosity

7.7.3 Display text rotation (0/180°)

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

Tab. 7-9: 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. 7-10: 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 19).
Err, nPt	Sensor not connected / out of specification.	Check sensor connection / operate within the permissible switching distance.

Tab. 7-11: 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

Repair and disposal

8.1 Repair

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

8.2 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.



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

9

Technical Data



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

9.1 Ambient conditions

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

9.2 Electrical data

Supply voltage U_e	15/24/30 V DC ¹⁾
Current draw (no-load) I_0	≤ 25 mA
Switching current I_e	≤ 50 mA
Voltage drop (at 100 mA)	≤ 2 V
Capacitive load	220 nF
Switching frequency f	100 Hz
Possible power amplifier setting ²⁾	PNP N.O., PNP N.C., NPN N.O., NPN N.C., push-pull N.O., push-pull N.C.
Short-circuit protection	yes
Reverse polarity protection	yes
Protection against miswiring	yes
Overvoltage protection	yes

¹⁾ Values: minimal/nominal/maximal

²⁾ Via teach line (open towards U_e) or menu

9.3 Electrical connection

Connection	
BAE ...-BP00,3-GS04	M12x1-Male
BAE ...-BP02	open cable end, 4 conductors

9.4 Approvals and markings



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



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

10 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.

11 Appendix

11.1 Switching operating mode menu structure

Main menu (1st level)	Submenu (2nd level)	Parameter	Button(s)	Function	Section	
1				Analog sensor value (in digits)	7.2	
2				Teaching in switchpoints	7.3.1	
		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	SoA		Adjusting the operating mode (switching – analog)	7.6.1	
		S		Switching (this overview applies)		
		R		Analog output (see section 11.2 Menu structure: analog mode)		
	b	out			Adjusting the switching power amplifier type/analog output	7.6.2
			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	
	c	Mod			Adjusting the switching mode	7.6.3
			Std		Standard switching mode	
			2Pt		2-point switching	
			Win		Window function	
			dyn		Dynamic operation	
			After selecting the switching mode: return to the main menu 5 to adjust switchpoints.			
	d	Ext			Setting external triggers	7.6.4
			off		Teach line inactive	
			teA		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.		
e	don			Setting the switch-on delay	7.6.5	
				Switch-on delay input (0...6500 × 10 ms)		
f	dof			Setting the switch-off delay	7.6.6	
				Switch-off delay input (0...6500 × 10 ms)		

11

Appendix (continued)

Main menu (1st level)	Submenu (2nd level)	Parameter	Button(s)	Function	Section	
6 []	d 5P			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 L07				<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	

11 Appendix (continued)

11.2 Menu structure: analog mode

Main menu (1st level)	Submenu (2nd level)	Parameter	Button(s)	Function	Section	
1	Rno		<input type="radio"/>	Analog sensor value (in digits)	7.2	
2	tR		<input type="radio"/>	Teaching in switchpoints	7.3.2	
		SRLo	<input type="radio"/>	Teach in switchpoint 1		
		SRLh	<input type="radio"/>	Teach in switchpoint 2		
3	conf		<input type="radio"/>	Submenu: Configuration	7.6	
		a	SoR	<input type="radio"/>	Adjusting the operating mode (switching – analog)	7.6.1
	b	out	S	<input type="radio"/>	Switching (this overview applies)	7.6.2
			R	<input type="radio"/>	Analog output (see section 11.1 Switching operating mode menu structure)	
			P no	<input type="radio"/>	PNP N.O.	
	4	d. SP		<input type="radio"/>	Submenu: Display settings	7.7
			g	FH		Display of software version
h		HH		Display of hardware version	7.7.1	
i		LwA		<input type="radio"/>	Adjusting the luminosity	7.7.2
			50	<input type="radio"/>	Luminosity approx 50%	
			100	<input type="radio"/>	Luminosity 100%	
j		180		<input type="radio"/>	Display text rotation (0/180°)	7.7.3
			0	<input type="radio"/>	Display not rotated.	
			180	<input type="radio"/>	Display rotated 180°.	
k		uAL		<input type="radio"/>	Dampening rate display in RUN mode	7.7.4
			OFF	<input type="radio"/>	No display of dampening in digits in RUN mode	
	On		<input type="radio"/>	Display of dampening in digits in RUN mode		
7	End		<input type="radio"/>	Closing the menu	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