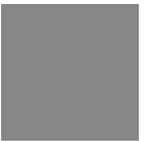


# BALLUFF

**BIP AD2-T017-01-EB\_\_-505**  
**BIP AD2-T017-01-EB\_\_-S4-505**



**deutsch** Betriebsanleitung  
**english** User's guide

# BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -505 / BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -S4-505

## Induktives Positionsmesssystem

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



### Benutzerhinweise

#### Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des induktiven Positionsmesssystems BIP. Sie gilt für die Typen BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -505.

Die Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte. Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie das BIP installieren und betreiben.

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

Die Abbildungen in dieser Anleitung zeigen die Kabelversion.

#### Lieferumfang

- BIP
- Betriebsanleitung

**i** Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt.

### Sicherheit

#### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das induktive Positionsmesssystem BIP bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) ein Wegmesssystem. Es 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 original Balluff Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

#### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die BIP dürfen nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Gerätefunktion abhängt (kein Sicherheitsbauteil gemäß EU-Maschinenrichtlinie).

Das Öffnen des BIP oder eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

#### Allgemeines zur Sicherheit

**Installation, Inbetriebnahme** und **Wartung** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen 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.

Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder einem autorisierten Vertreter durchgeführt werden.

Versuchen Sie nicht, Änderungen an dem Gerät vorzunehmen oder es in irgend einer Weise zu modifizieren.

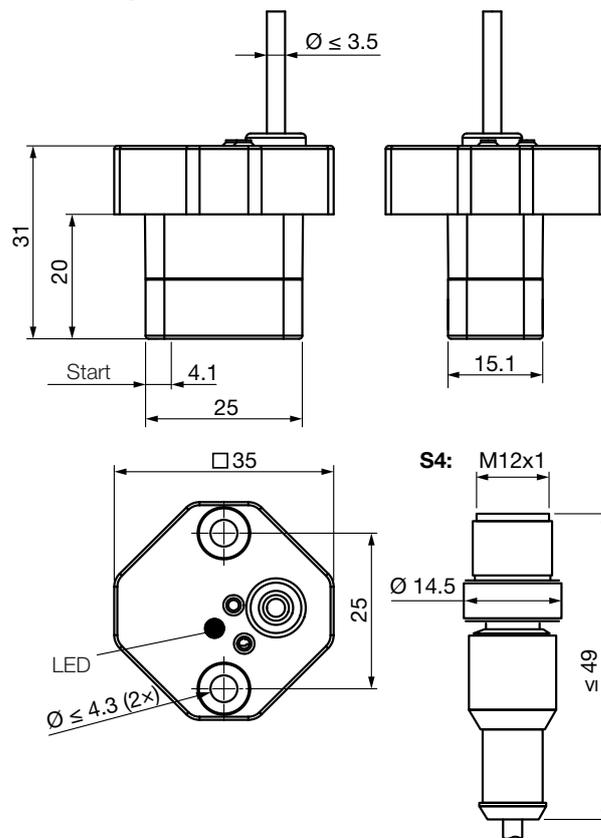
### Sicherheit (Fortsetzung)

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

Bei Defekten und nichtbehebbarer Störungen des BIP ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

### Aufbau und Funktion

#### Abmessungen



#### Funktion

Das BIP erfasst die Position des Positionsgebers und gibt diese als Spannungssignal aus.

### Einbau und Anschluss

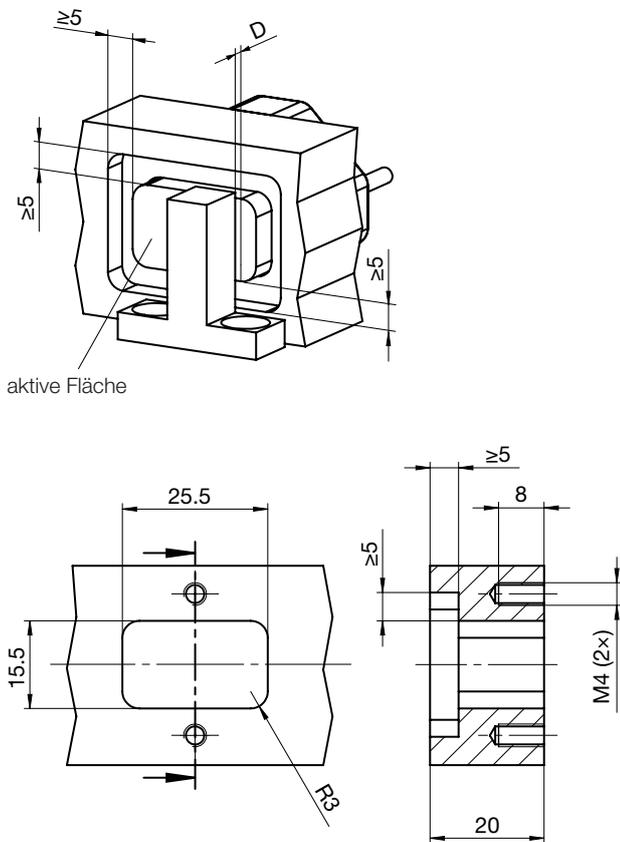
#### Einbauhinweise

Um eine Beeinflussung des Messsignals zu verhindern, muss um die aktive Fläche des BIP ein metallfreier Raum von ca. 5 mm eingehalten werden (siehe Abbildung). Wird neben dem Positionsgeber noch ein weiteres Metallteil vom BIP erkannt, führt dies zu ungültigen Messsignalen. Um ein Messsignal mit hoher Auflösung zu erhalten, auf eine geeignete Kabelführung in der Maschine und Filtermaßnahmen bei der Spannungsversorgung des Systems achten.

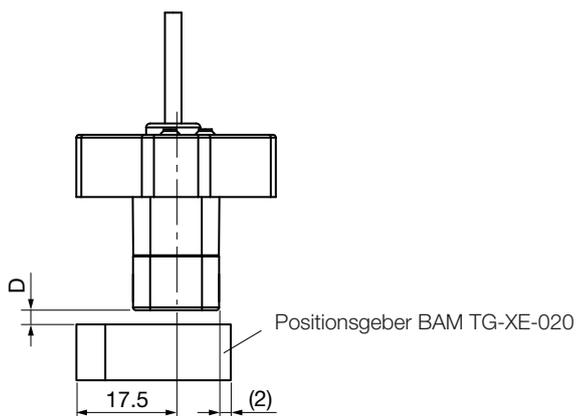
# BIP AD2-T017-01-EB\_\_-505 / BIP AD2-T017-01-EB\_\_-S4-505

## Induktives Positionsmesssystem

### Einbau und Anschluss (Fortsetzung)



Der Positionsgeber kann im Bereich  $D = 0,5 \dots 1,25$  mm vor der aktiven Fläche in Messrichtung bewegt werden (siehe Abbildung). Der resultierende Linearitätsfehler des Ausgangssignals wird im Abstandsbereich  $D = 1,0 \pm 0,25$  mm minimal.



### Montage

- BIP mit 2 Befestigungsschrauben DIN EN ISO 4762 M4 x 14 befestigen (max. Anzugsdrehmoment: 0,5 Nm).

### Schirmung

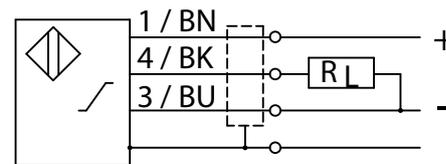
Zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) muss der Kabelschirm steuerungsseitig geerdet (mit dem Schutzleiter verbunden) werden.

### Kabelverlegung

Kabel zwischen BIP, Steuerung und Stromversorgung nicht in der Nähe von Starkstromleitungen verlegen (induktive Einstreuungen möglich).

Besonders kritisch sind induktive Einstreuungen durch Netzoberwellen (z. B. von Phasenanschnittsteuerungen), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

### Anschlussbild



### Betrieb

### Programmierung

- i** Für den Einstellvorgang wird die Einstellbox BAE PD-XE-005 (Bestellcode: BAE00T3) benötigt.

Werksseitig ist das BIP auf den maximalen Erfassungsbereich von 17 mm eingestellt (Standardkennlinie).

Es besteht die Möglichkeit, Abschnitte der Kennlinie durch programmierbare Kurvenpunkte zu verändern. Diesen Kurvenpunkten sind unveränderliche Ausgangspegelwerte zugeordnet.

### Vorbereitung

Die Einstellbox wird für den Einstellvorgang zwischen das BIP und die Spannungsversorgung bzw. Steuerung geschaltet. Details zum Anschluss des BIP an die Einstellbox sind der Einstellbox-Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Nachdem die Einstellbox mit der Spannungsversorgung verbunden ist, leuchten deren rote und grüne LED. Wird jetzt das einzustellende BIP angeschlossen, wird dies erkannt und die rote LED erlischt.

**Betrieb (Fortsetzung)**

**Kommunikation aufbauen**

Um den Einstellvorgang zu starten, wird die Kommunikation zwischen BIP und Einstellbox hergestellt.

- ▶ Taste an der Einstellbox lang drücken (5 s < t < 8 s). Eine funktionierende Kommunikation wird durch langsames Blinken der grünen LED an der Einstellbox sowie am BIP signalisiert.

**Sequentielles Einlernen der Kurvenpunkte**

**i** Das Einlernen der Kurvenpunkte muss vollständig und in aufsteigender oder fallender Reihenfolge erfolgen.  
 Alle Kurvenpunkte müssen innerhalb des Messbereichs liegen.

Wenn die Kommunikation zwischen BIP und Einstellbox hergestellt ist, werden die Kennlinienpunkte wie folgt eingelernt:

1. Positionsgeber an den ersten Kurvenpunkt P1 bzw. Startpunkt der Kennlinie bringen.
2. Die Taste an der Einstellbox kurz (< 1 s) drücken. Bei erfolgreicher Durchführung wird dies mit einem kurzen, schnellen Blinken der grünen LEDs an der Einstellbox und des BIP quittiert. Danach blinkt die grüne LED der Einstellbox langsam weiter. Die grüne LED des BIP leuchtet dauerhaft, bis der Positionsgeber in eine zulässigen Position welche sich von der aktuellen unterscheidet weiter bewegt wurde. Die grüne LED beginnt dann ebenfalls wieder langsam zu blinken.
3. Positionsgeber an den zweiten Kurvenpunkt bzw. Endpunkt der Kennlinie positionieren. Dieser gibt auch den weiteren Kennlinienverlauf vor (steigend oder fallend).
4. Die Taste erneut kurz drücken. Die schnell blinkende, grüne LED der Einstellbox sowie des BIP quittiert die Speicherung. War der Abstand zum zuvor programmierten Kurvenpunkt zu gering bzw. war der Positionsgeber außerhalb des Erfassungsbereiches, wird dies durch ein schnelles Blinken der roten LEDs der Einstellbox sowie des BIP signalisiert. Danach blinken die grünen LEDs langsam weiter.

Nachdem alle Kurvenpunkte auf diese Weise gespeichert wurden, wird die Kommunikation beendet und die grüne LED an der Einstellbox leuchtet wieder dauerhaft.

**Fehler**

Ist das BIP nicht kompatibel mit der Einstellbox oder tritt während des Kommunikationsaufbaus ein Fehler auf, leuchtet die grüne LED der Einstellbox dauerhaft und die rote LED blinkt für einige Sekunden schnell.

Ist der Abstand während des Einstellvorgangs zum zuvor programmierten Kurvenpunkt zu gering bzw. wird versucht einen Punkt nicht stetig (steigend/fallend) zu setzen oder ist der Positionsgeber außerhalb des Erfassungsbereiches, wird dies erkannt und durch ein kurzes, schnelles Blinken der roten LEDs an der Einstellbox sowie am BIP signalisiert. Der Einstellvorgang muss nach Korrektur der Positionsgeber-Position fortgesetzt werden.

**Reset**

Wird der Einstellvorgang unvollständig ausgeführt, kehrt das BIP nach 2 min in den zuvor programmierten Zustand (sofern vorhanden) oder in den Auslieferungszustand zurück.

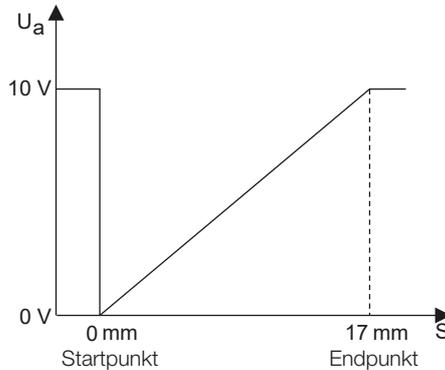
Ist der Kommunikationsaufbau erfolgt, kann zu jedem Zeitpunkt innerhalb des Einstellvorgangs ein Reset durchgeführt werden:

- ▶ Die Taste an der Einstellbox lang drücken (> 8 s). Alle Kurvenpunkte werden gelöscht und das BIP gibt wieder seine Standardkennlinie aus.

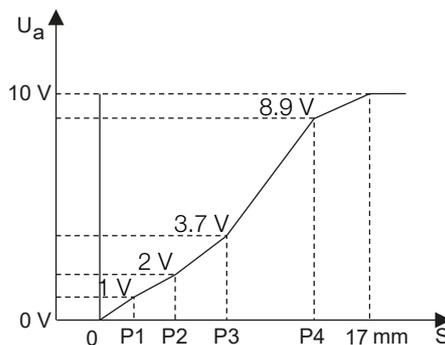
**Kennlinien**

**i** Die Kurven sind mit steigendem Verlauf dargestellt, sie können aber auch mit fallendem Verlauf programmiert werden.

Standardkennlinie (typischer Verlauf):



Programmierter Kennlinienverlauf (Beispiel):



# BIP AD2-T017-01-EB\_\_-505 / BIP AD2-T017-01-EB\_\_-S4-505

## Induktives Positionsmesssystem

### Technische Daten

#### Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BIP-AD2-T017-01-EB\_\_-505 und Raumtemperatur. Das BIP erreicht seine volle Genauigkeit nach einer Warmlaufzeit von 15 min unter konstanten Umgebungsbedingungen. Die Dauer der Warmlaufphase hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Messbereich $S_I$	0...17 mm
Linearitätsbereich $S_I$	0...17 mm
Linearitätsabweichung max.	$\pm 250 \mu\text{m}$
Bemessungsabstand $S_e$	8,5 mm
Wiederholgenauigkeit	$\pm 50 \mu\text{m}$
Messwertrate	$\geq 600 \text{ Hz}$
Reaktionszeit	2,5 ms

#### Umgebungsbedingungen<sup>1)</sup>

Umgebungstemperatur $T_a$	-25...+70 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Temperaturdrift max. vom Endwert	$\pm 3 \%$
Schutzart nach IEC 60529	IP67
Schockbelastung nach EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Vibration nach EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm Amplitude, 3 x 30 min
Verschmutzungsgrad	3

#### Spannungsversorgung (extern)

Betriebsspannung $U_B$ , stabilisiert <sup>2)</sup>	15...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung $U_e$	24 V DC
Leerlaufstrom $I_o$ bei $U_e$	$\leq 21 \text{ mA}$
Restwelligkeit (% von $U_e$ )	$\leq 10 \%$
Bemessungs-Isolationsspannung $U_I$	75 V DC
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschmöglichkeit geschützt	ja
Verpolungssicher	ja

#### Ausgang

Ausgangsspannung bei $S_I$	0...10 V
Ausgangsspannung bei $S_e$	5 V
Lastwiderstand $R_L$	$\geq 2000 \Omega$

#### Mechanisch

Anschlussart	Kabel
Gehäusematerial	PA
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm
Aktive Fläche, Material	PA

#### Kabelanschluss

Kabelmantelmaterial	PUR
Kabeldurchmesser	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Anzahl der Leiter	3
Leiterquerschnitt	0,14 mm <sup>2</sup>
Schirmung	ja
Biegeradius, feste Verlegung	$\geq 3 \times \text{Kabel-}$ $\text{durchmesser}$

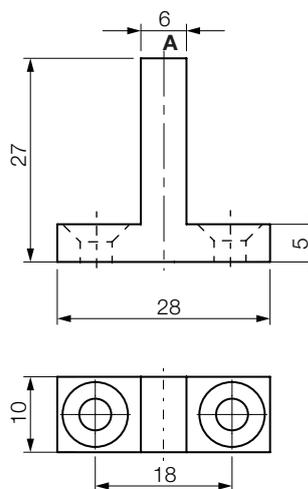
- 1) Für UL : Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.
- 2) Für UL: Das BIP muss extern über einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß UL 61010-1 oder eine Stromquelle begrenzter Leistung gemäß UL 60950-1 oder ein Netzteil der Schutzklasse 2 gemäß UL 1310 bzw. UL 1585 angeschlossen werden.  
Für sicherheitsgerichtete Anwendungen muss ein PELV-Netzteil genutzt werden.

### Zubehör

#### Positionsgeber BAM TG-XE-020 (Bestellcode: BAM02RW)

Die vom BIP erfasste Position (**A**) liegt in der Mitte des Positionsgebers (Symmetrielinie).

Material: Stahl (EC-80)



#### Einstellbox BAE PD-XE-005 (Bestellcode: BAE00T3)

# BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -505 / BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -S4-505

## Inductive Positioning System



### Notes to the user

#### Validity

This guide describes the construction, function, and setup options for the BIP inductive positioning system. It applies to types BIP AD2-T017-01-EB \_\_ -505.

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before installing and operating the BIP.

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

The illustrations in this manual show the cable version.

#### Scope of delivery

- BIP
- User's guide

**i** More detailed information on the guidelines, approvals, and standards is included in the declaration of conformity.

### Safety

#### Intended use

The BIP inductive positioning system, together with a machine controller (e.g. PLC), comprises a positioning 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 original Balluff accessories. Use of any other components will void the warranty.

#### Non-approved use

The BIP may not be used in applications where personal safety depends on proper function of the devices (not designed in accordance with EU Machinery Directive). Opening the BIP or non-approved use are not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

#### General safety notes

**Installation, startup, and maintenance** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge. **Qualified personnel** are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done.

Repairs may only be performed by the manufacturer or an authorized representative.

Do not attempt to make changes to the device or to modify it in any way.

### Safety (continued)

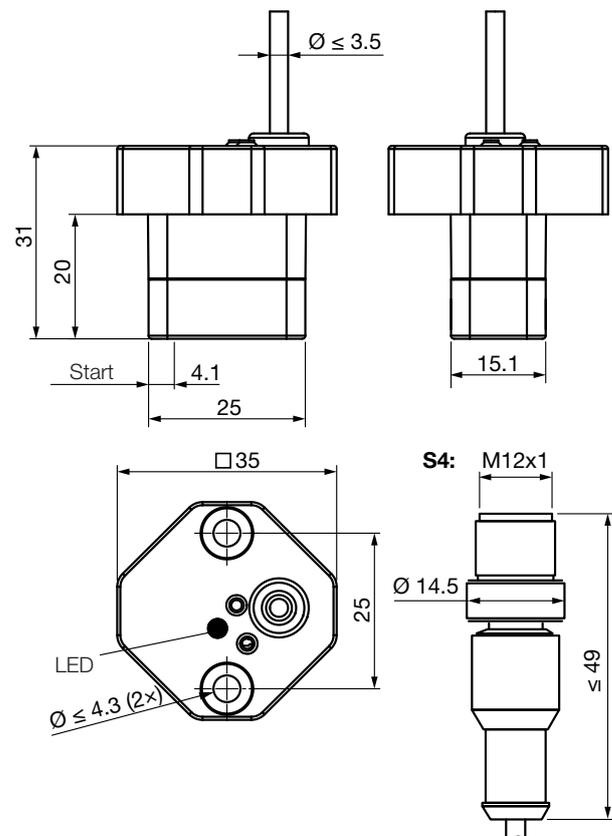
The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.

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

If defects and unresolvable faults occur in the BIP, it should be taken out of service and secured against unauthorized use.

### Construction and function

#### Dimensions



#### Function

The BIP detects the position of the target and outputs it as a voltage signal.

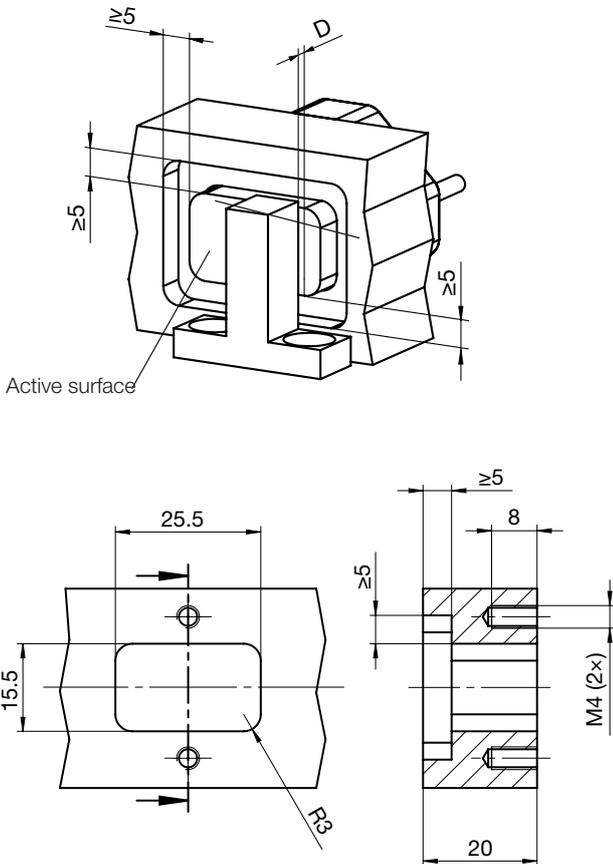
### Installation and connection

#### Installation instructions

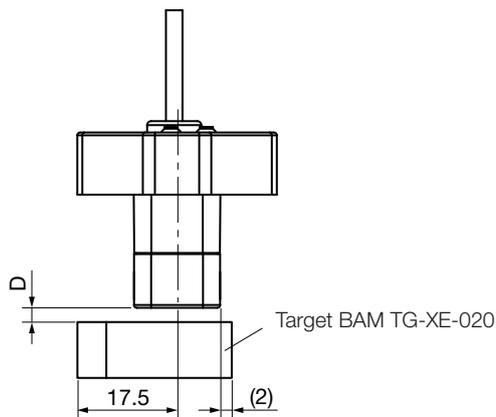
In order to prevent interference with the measurement signal, a metal-free area of approximately 5 mm should be maintained around the entire active area of the BIP (see figure). If the BIP detects not only the target, but also another metal piece, invalid measurement signals will result.

To obtain a measurement signal with high resolution, suitable cable routing in the machine and filter measures for system power supply must be ensured.

**Installation and connection (continued)**



The target can be moved in the range  $D = 0.5 \dots 1.3$  mm in front of the active surface in the direction of measurement (see figure). The resulting linearity error of the output signal is minimal in the distance range  $D = 1.0 \pm 0.25$  mm.



**Installation**

- Fasten BIP with 2 mounting screws DIN EN ISO 4762 M4 x 14 (max. tightening torque: 0.5 Nm).

**Shielding**

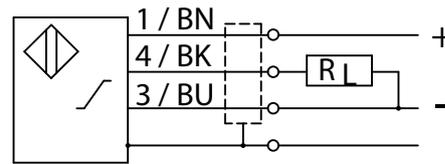
To ensure electromagnetic compatibility (EMC), the cable shielding must be grounded on the controller side (connected with the protective earth conductor).

**Cable routing**

Do not route the cable between the BIP, controller, and power supply near high voltage cables (inductive stray noise is possible).

Inductive stray noise from AC harmonics (e.g. from phase angle controls) are especially critical and the cable shield offers very little protection against this.

**Porting configuration**



**Operation**

**Programming**

- i** The calibration procedure requires the BAE PD-XE-005 calibration box (order code: BAE00T3).

At the factory, the BIP is set to the maximum detection range of 17 mm (standard curve).

It is possible to change the sections of the curve through programmable curve points. Unchangeable output level values are assigned to these curve points.

**Preparation**

The calibration box is integrated in the circuit between the BIP and power supply or controller for the calibration procedure. For more details on connecting the BIP to the calibration box, please refer to the user's guide for the calibration box.

After the calibration box is connected to the power supply, the red and green LEDs light up.

When the BIP to be set is connected, it is recognized and the red LED goes out.

**Operation (continued)**

**Establish communication**

To start the calibration procedure, communication is established between the BIP and the calibration box.

- ▶ Press and hold the button on the calibration box (5 s < t < 8 s).  
 A functioning communication is indicated by a slow flashing green LED on the calibration box and on the BIP.

**Sequential teach-in of the curve points**

**i** The teach-in of the curve points must be complete and programmed in ascending or descending order.  
 All curve points must be within the measuring range.

Once communication is established between the BIP and calibration box, the curve points can be taught in as follows:

1. Bring the target to the first curve point P1 or starting point of the characteristic curve.
2. Briefly press the button on the calibration box (< 1 s). The green LEDs on the calibration box and on the BIP flashes quickly and briefly to indicate success. Afterwards, the green LED on the calibration box will continue to flash slowly. The green LED of the sensor lights up continuously until the target has moved on to a permissible position which differs from the current position. The green LED then also starts flashing slowly again.
3. Position the target at the second curve point or end point of the characteristic curve. This also determines the further course of the characteristic curve (rising or falling).
4. Briefly press the button once more. Saving is confirmed by the green LEDs on the calibration box and on the BIP flashing quickly. If the distance to the previously programmed curve points was too small or the target was outside the detection range, this will be indicated by the red LEDs on the calibration box and on the BIP flashing quickly. Afterwards, the green LEDs continues to flash slowly.

After all curve points have been saved in this way, communication is stopped and the green LED on the calibration box lights up permanently once again.

**Error**

If the BIP is not compatible with the calibration box or an error occurs while establishing communication, the green LED on the calibration box lights up and the red LED flashes for a few seconds.

If during the calibration procedure, the distance to the previously programmed curve point is too small, an attempt is made to set a point other than continuous (ascending/descending), or if the target is outside the detection range, this will be detected and indicated by a brief and quick flashing of the red LEDs on the calibration box and on the BIP. The calibration procedure must be continued after correcting the target position.

**Reset**

If the calibration process is not performed completely, the BIP returns to the previously programmed state (if applicable) or delivery state after 2 minutes.

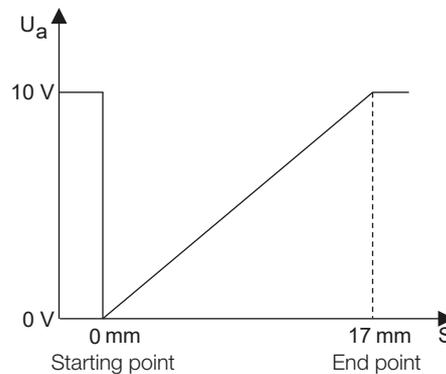
If communication has been established, a reset can be initiated at any point during the calibration procedure:

- ▶ Press and hold the button on the calibration box (> 8 s).  
 All curve points are deleted and the BIP outputs its standard curve again.

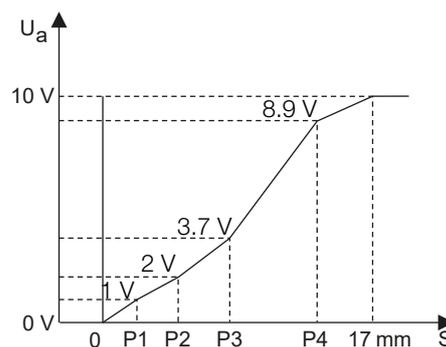
**Curves**

**i** The curves are shown with increasing course, but they can also be programmed with decreasing course.

Standard curve (typical gradient)



Programmed output gradient (example):



# BIP AD2-T017-01-EB\_\_-505 / BIP AD2-T017-01-EB\_\_-S4-505

## Inductive Position System

### Technical data

#### Accuracy

The specifications are typical values for BIP-AD2-T017-01-EB\_\_-505 and room temperature. The BIP reaches its full accuracy after a warm-up period of 15 min under constant ambient conditions. The duration of warm-up depends on the ambient conditions.

Measuring range $S_I$	0...17 mm
Linearity range $S_I$	0...17 mm
Max. non-linearity	$\pm 250 \mu\text{m}$
Reference distance $S_e$	8.5 mm
Repeat accuracy	$\pm 50 \mu\text{m}$
Sampling rate	$\geq 600 \text{ Hz}$
Response time	2.5 ms

#### Ambient conditions<sup>1)</sup>

Ambient temperature $T_a$	$-25...+70 \text{ }^\circ\text{C}$
Storage temperature	$-40...+85 \text{ }^\circ\text{C}$
Temperature drift max. from end value	$\pm 3 \%$
Degree of protection per IEC 60529	IP67
Shock rating per EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Vibration load per EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm amplitude, 3 x 30 min
Degree of contamination	3

#### Supply voltage (external)

Operating voltage $U_B$ , stabilized <sup>2)</sup>	15...30 V DC
Rated operating voltage $U_e$	24 V DC
No-load current $I_o$ at $U_e$	$\leq 15 \text{ mA}$
Residual ripple (% of $U_e$ )	$\leq 10 \%$
Rated insulation voltage $U_I$	75 V DC
Short-circuit protection	Yes
Protected against miswiring	Yes
Polarity reversal protected	Yes

#### Output

Output voltage at $S_I$	0...10 V
Output voltage at $S_e$	5 V
Load resistance $R_L$	$\geq 2000 \Omega$

#### Mechanical

Connection type	Cable
Housing material	PA
Tightening torque	0.5 Nm
Sensing surface, material	PA

#### Cable connection

Cable jacket, material	PUR
Cable diameter	$\leq 3.5 \text{ mm}$
Number of conductors	3
Wire cross-section	0.14 mm <sup>2</sup>
Shielding	Yes
Bending radius, fixed cable	$\geq 3 \times \text{cable diameter}$

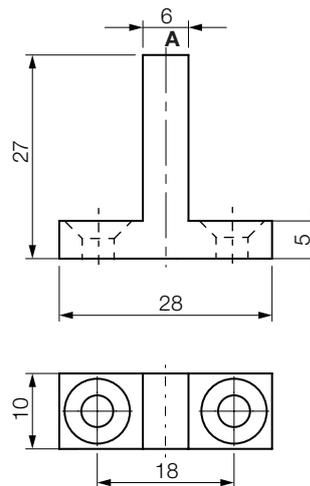
- For UL: Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.
- For UL: The BIP must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1, a low-power source as defined in UL 60950-1 or a class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585. A PELV power supply unit must be used for safety-related applications.

### Accessories

#### BAM TG-XE-020 target (order code: BAM02RW)

The position detected by the BIP (**A**) lies in the center of the target (line of symmetry).

Material: Steel (EC-80)



#### BAE PD-XE-005 calibration box (order code: BAE00T3)





 **www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

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

**Global Service Center**

**Germany**

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

**US Service Center**

**USA**

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

**CN Service Center**

**China**

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