

# BALLUFF

**BAW MKZ-471.19-S4**



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

# BAW MKZ-471.19-S4

## Induktiver Abstandssensor

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

### Benutzerhinweise

#### Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des induktiven Abstandssensors BAW. Sie gilt für die Typen **BAW MKZ-471.19-S4**.

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

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

#### Lieferumfang

- Induktiver Abstandssensor BAW MKZ-471.19-S4
- Betriebsanleitung

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

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Induktive Sensoren der Serie BAW sind intelligente, einstellbare Sensoren zur Abstands- oder Positionsmessung.

### Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

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

Beispiele für nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind Betrieb in Räumen mit explosiver Atmosphäre und zu medizinischen Zwecken.

Das Öffnen des Sensors 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.

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

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

### Aufbau und Funktion

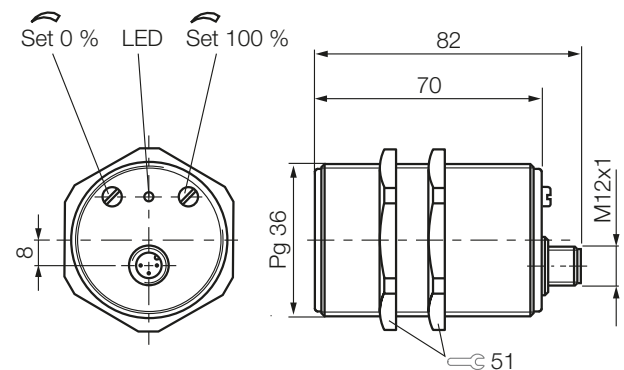
Der induktive Analogsensor eignet sich zur berührungslosen Abstands- oder Positionsmessung gegenüber Metallen. Das Messprinzip beruht auf dem physikalischen Effekt der Güteänderung eines Resonanzschwingkreises, der durch Wirbelstromverluste in leitfähigem Material verursacht wird.

Das hochfrequente Wechselfeld eines LC-Schwingkreises tritt an der aktiven Fläche des Sensors aus und wird periodisch durch eine Impulsstufe angeregt. Sobald elektrisch leitendes Material in das Feld gelangt, entstehen Wirbelströme. Dem Schwingkreis wird Energie entzogen und beeinflusst dessen Amplitude und Ausklingzeit proportional zum Objektabstand.

Ein Mikroprozessor übernimmt die Integration der Energie des Schwingkreises und ermittelt das hochauflösende Ausgangssignal.

Das elektromagnetische Feld ist rückwirkungsfrei, d. h. es ruft in dem Messobjekt weder Erwärmung noch eine magnetische Beeinflussung hervor. Funktionsgemäß erfolgt die Messung gegenüber bewegten oder unbewegten Metallen. Bei schnellen Vorgängen ist zu berücksichtigen, dass der periodisch angeregte Schwingkreis eine Messrate zwischen 100 und 250 pro Sekunde erreicht.

#### Abmessungen



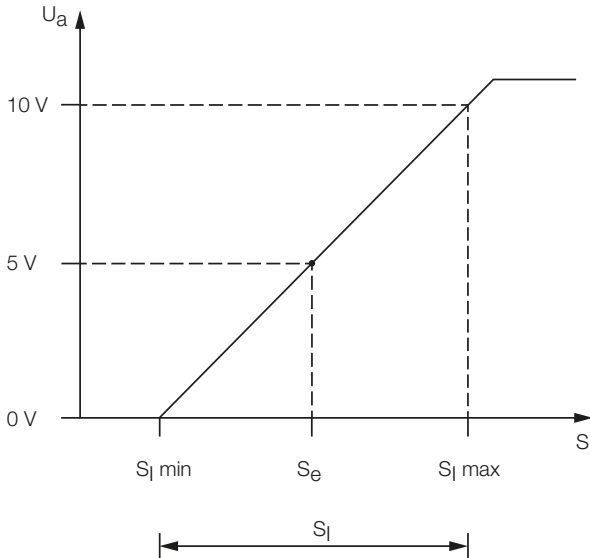
LED	Farbe	Funktion
1	Grün/ Rot	Quittiert Einstellvorgänge (siehe Kapitel Betrieb auf Seite 2)

Mit den Tasten Set 0 % und Set 100 % kann der werkseitig programmierte Messbereich eingengt oder die Wirkrichtung verändert werden.

**i** Die Tasten Set 0 % und Set 100 % werden mit einem kleinen Schraubendreher bedient.

**Aufbau und Funktion (Fortsetzung)**

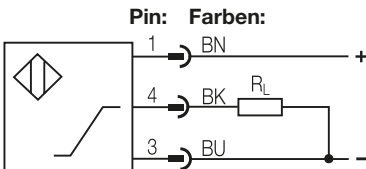
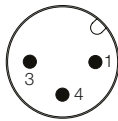
**Ausgangsfunktion**



**Einbau und Anschluss**

**Einbauart in Metall:** bedingt bündig (Freizone 5 mm)

**Stecker- und Anschlussbild**  
 (Draufsicht auf Stecker am BAW)



**Betrieb**

**Messbereich einstellen**

Der Messbereich kann an die Aufgabenstellung angepasst werden. Die Programmierung von Messbereichsanfang und -ende erfolgt mit Hilfe von zwei eingebauten Tastern. Zu diesem Zweck muss der jeweilige Belegungszustand über der aktiven Sensorfläche simuliert werden.

**i** Messbereichsanfang und Messbereichsende müssen innerhalb des Nenn-Messbereichs liegen.

**Betrieb (Fortsetzung)**

1. Messbereichsanfang mit Messobjekten simulieren.
2. Taste **Set 0 %** ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten bis LED grün blinkt.  
 ⇒ Messbereichsanfang ist gespeichert.
3. Messbereichsende mit Messobjekt simulieren.
4. Taste **Set 100 %** ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten bis LED grün blinkt.  
 ⇒ Messbereichsende ist gespeichert.

**i** Diese Speicherung bleibt über eine Netzunterbrechung hinaus erhalten.

**Erweiterte Programmierung/Linearisierung**

Dieser Modus wird zur Eingabe einer eigenen Linearisierung gewählt. Dazu muss der Messbereich in 10%-Schritten simuliert werden.

**i** Im Linearisierungsmodus kann nach eventueller Fehlereingabe mit der Taste Set 100 % (ca. 1 Sekunde lang drücken) der nächste Wert aufgerufen und durch mehrmalige Wiederholung zu der gewünschten Eingabe zurückgekehrt werden.

1. Linearisierungsmodus starten:  
Tasten **Set 0 %** und **Set 100 %** gleichzeitig ca. 2 Sekunden lang drücken bis rote LED schnell blinkt.
2. Gewünschten Nullpunkt des Messbereichs mit Messobjekten simulieren.
3. Taste **Set 0 %** ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten bis LED rot blinkt.  
 ⇒ Messbereichsanfang ist gespeichert.  
 ⇒ Die rote LED blinkt einfach im Intervall von 2 Sekunden als Aufforderung zur Simulation des 10%-Wertes.
4. Taste **Set 0 %** ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten bis LED rot blinkt.  
 ⇒ 10 %-Wert ist gespeichert.  
 ⇒ Zweifaches Blinken der LED fordert zur Simulation des 20%-Wertes auf, usw.
5. Wiederholen der Schritte 2 und 4 für 20 %, 30 % bis 100 %.  
 ⇒ Nach der Eingabe des 100%-Wertes folgt wieder der Nullpunkt ohne Blinkanzeige.
6. Dauerhafte Speicherung der Linearisierung und Rückkehr in den Messmodus:  
Tasten **Set 0 %** und **Set 100 %** gleichzeitig ca. 2 Sekunden lang drücken.  
 ⇒ LED leuchtet dauerhaft grün.

**Werkseinstellung wiederherstellen**

1. Netzspannung abschalten.
2. Tasten **Set 0 %** und **Set 100 %** gleichzeitig gedrückt halten und Netzspannung einschalten bis LED rot blinkt.  
 ⇒ Der Sensor ist auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

# BAW MKZ-471.19-S4

## Induktiver Abstandssensor

### Technische Daten

#### Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BAW MKZ-471.19-S4 bei 24 V DC und Raumtemperatur.

Die Werte sind bezogen auf axiale Annäherung eines Positionsgebers aus Stahl (ST 37). Für andere Werkstoffe gelten Korrekturfaktoren.

Steigung U	0,5 V/mm
Linearitätsbereich SI	0...20 mm
Messbereich	0...20 mm
Linearitätsabweichung	≤ ±600 µm
Bemessungsabstand S <sub>e</sub>	10 mm
Wiederholgenauigkeit nach BWN <sup>1)</sup>	±5 µm
Max. Temperaturdrift	±5 % vom Endwert

#### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur T <sub>a</sub>	-10 °C...+70 °C
Optimale Arbeitstemperatur	+10 °C...+50 °C
Lagertemperatur	-25 °C...+70 °C
Schockbelastung nach EN 60068-2-27	Schock Halbsinus 30 g/11 ms
Vibration nach EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm Amplitude, 3 × 30 min.
Schutzart nach IEC 60529 (in verschraubtem Zustand)	IP67
Verschmutzungsgrad	3

#### Spannungsversorgung (extern)

Betriebsspannung U <sub>e</sub>	24 V DC
Betriebsspannung U <sub>b</sub>	20...30 V DC
Restwelligkeit	≤ 15 % (von U <sub>b</sub> )
Bemessungsisolationsspannung U <sub>i</sub>	75 V DC
Leerlaufstrom I <sub>0</sub> bei U <sub>e</sub>	≤ 12 mA
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschmöglichkeit geschützt	ja
Verpolungssicher	ja

### Technische Daten (Fortsetzung)

#### Ausgang

Ausgangsspannung SI	0...10 V DC
Ausgangsspannung bei S <sub>e</sub>	5 V
Lastwiderstand R <sub>L</sub>	≥ 10 kΩ

#### Mechanische Daten

Gehäusematerial	Messing
Oberflächenschutz	vernickelt
Werkstoff aktive Fläche	Kunststoff
Anschlussart	Steckverbinder
Stecker	M12×1, 3-polig
Abmessung	Ø 47 × 70 mm
Gewinde	PG 36
Anzugsdrehmoment	40 Nm
Befestigungslänge	70 mm

#### Sonstige Angaben

Erfüllte Grundnormen	IEC 60947-5-2 IEC 60947-5-7
----------------------	--------------------------------

### Zubehör


#### Steckverbinder

M12, gerade, 3-polig, PUR-Leitung, schwarz

Typ	Länge	Bestellcode
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-020	2 m	BCC030K
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-050	5 m	BCC030L
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-100	10 m	BCC030M

1) Einzelbestimmung nach Balluff Werknorm

# BAW MKZ-471.19-S4 Inductive Distance Sensor

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

## Notes to the user


### Validity

This guide describes the construction, function, and setup options for the BAW inductive distance sensor. It applies to models **BAW MKZ-471.19-S4**.

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before installing and operating the sensor. Always observe the instructions in this guide and the measures described to avoid hazards.

### Scope of delivery

- Inductive distance sensor BAW MKZ-471.19-S4
- User's Guide

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

## Intended use

Series BAW inductive sensors are intelligence, configurable sensors for measuring distance or position.

## Non-approved use

These sensors may not be used in applications where personal safety depends on proper function of the devices (not designed in accordance with EU Machinery Directive). Examples of non-approved use include operation in rooms with explosive atmospheres and for medical purposes. Opening the sensor 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 persons whose technical training, knowledge and experience as well as knowledge of the relevant regulations allows him to assess the work assigned to him, recognize possible hazards and take appropriate safety measures. 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.

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 sensor will not result in hazards to persons or equipment. If defects and unresolvable faults occur in the sensor, take it out of service and secure against unauthorized use.

## Construction and function

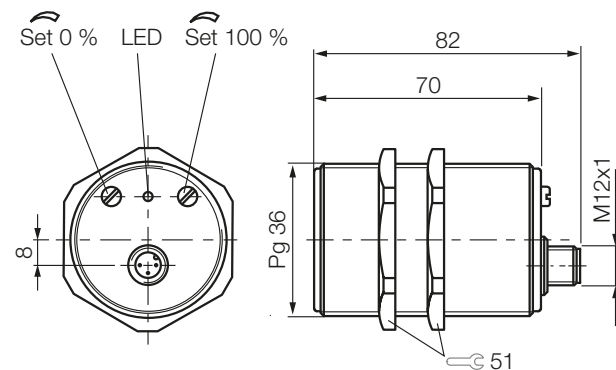
The inductive analog sensor is suitable for non-contact distance or position measurement of metal objects. The measuring principle is based on the physical effect of the quality change of a resonance circuit which is caused by eddy currents in a conductive material.

The high-frequency alternating field of a LC oscillator circuit meets the sensing surface of the sensor and is periodically stimulated by a pulse stage. As soon as an electrically conductive material enters the field, eddy currents are generated. Energy is removed from the oscillation circuit and affects its amplitude and decay time in proportion to the object distance.

A microprocessor handles integration of the energy of the oscillation circuit and determines the high-resolution output signal.

The electromagnetic field is non-interacting, i.e. it does not cause either heating or a magnetic affect in the target object. Functionally the measurement can be made using moving or static metals. In fast processes it should be taken into consideration that the periodically excited oscillating circuit achieves a measuring rate of between 100 and 250 per second.

### Dimensions



LED	Color	Function
1	Green/ Red	Acknowledges setting actions (see section Operation on page 2)

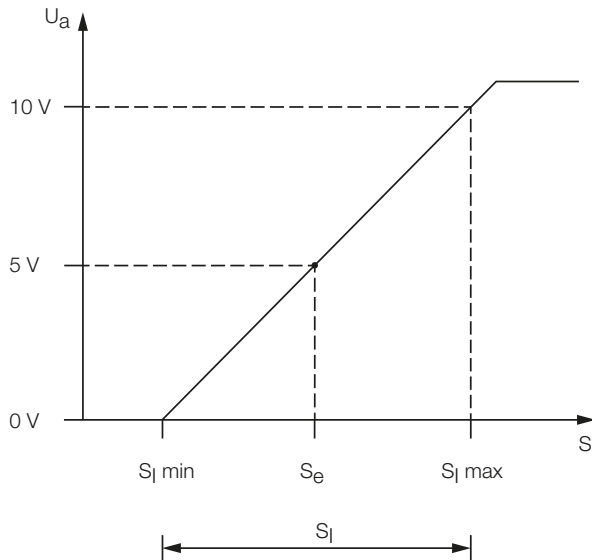
Use the Set 0 % and Set 100 % keys to narrow the factory programmed measuring range or change the effective direction.

 The Set 0 % and Set 100 % keys are operated using a small screwdriver.

# BAW MKZ-471.19-S4 Inductive Distance Sensor

## Construction and function (continued)

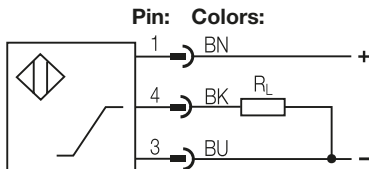
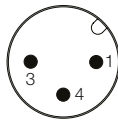
### Output function



## Installation and connection

**Installation in metal:** conditionally flush (clear zone 5 mm)

### Plug and porting configuration (Top view of the plug on the BAW)



## Operation

### Setting the measuring range

The measuring range can be adapted to the task. The start and end of the measuring range is configured using two built-in buttons. To do this the respective condition must be simulated using the sensing surface.

**i** The start and end of the measuring range must lie within the nominal measuring range.

## Operation (continued)

1. Simulating the measuring range start with target objects.
2. Press **Set 0 %** and hold down for approx. 2 seconds until the LED flashes green.  
⇒ The start of the measuring range is now stored.
3. Simulating the measuring range end with a target object.
4. Press **Set 100 %** and hold down for approx. 2 seconds until the LED flashes green.  
⇒ The end of the measuring range is now stored.

**i** These settings are non-volatile.

### Extended programming/linearization

This mode is used for entering your own linearization. The measuring range must be simulated in 10% increments.

**i** In linearization mode after an incorrect entry you can use the Set 100 % key (hold down for approx. 1 second) to go to the next value and repeat until you have returned to the desired entry.

1. Starting linearization mode:  
Hold down **Set 0 %** and **Set 100 %** at the same time for approx. 2 seconds until the red LED flashes quickly.
2. Simulating the desired zero point of the measuring range with target objects.
3. Press **Set 0 %** and hold down for approx. 2 seconds until the LED flashes red.  
⇒ The start of the measuring range is now stored.  
⇒ The red LED flashes once every 2 seconds as a prompt to simulate the 10% value.
4. Press **Set 0 %** and hold down for approx. 2 seconds until the LED flashes red.  
⇒ The 10% value is stored.  
⇒ LED flashes to prompt you to simulate the 20% value, etc.
5. Repeat steps 2 and 4 for 20%, 30% to 100%.  
⇒ After entering the 100% value the zero point follows again without a flashing display.
6. Permanently storing the linearization and returning to measuring mode:  
Press **Set 0 %** and **Set 100 %** at the same time and hold down for approx. 2 seconds.  
⇒ LED lights up solid green.

### Restoring factory settings

1. Turn off supply voltage.
2. Press **Set 0 %** and **Set 100 %** at the same time and turn on supply voltage until the LED flashes red.  
⇒ The sensor has now been restored to the factory default settings.

# BAW MKZ-471.19-S4

## Inductive Distance Sensor

### Technical data

#### Accuracy

The specifications are typical values for the BAW MKZ-471.19-S4 at 24 V DC and room temperature. The values are based on the axial approximation of a target made of steel (ST 37). Correction factors apply for other materials.

Slope U	0.5 V/mm
Linearity range SI	0...20 mm
Measuring range	0...20 mm
Non-linearity	≤ ±600 μm
Effective distance S <sub>e</sub>	10 mm
Repeat accuracy per BWN <sup>1)</sup>	±5 μm
Max. temperature drift	±5 % of FS

#### Ambient conditions

Ambient temperature T <sub>a</sub>	-10 °C...+70 °C
Optimal working temperature	+10 °C...+50 °C
Storage temperature	-25 °C...+70 °C
Shock rating per EN 60068-2-27	Half sine shock 30 g/11 ms
Vibration per EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm amplitude, 3 × 30 min.
Protection per IEC 60529 (when threaded together)	IP67
Contamination scale	3

#### Supply voltage (external)

Operating voltage U <sub>e</sub>	24 V DC
Operating voltage U <sub>b</sub>	20...30 V DC
Residual ripple	≤ 15% (of U <sub>e</sub> )
Rated insulation voltage U <sub>i</sub>	75 V DC
No-load current I <sub>0</sub> at U <sub>e</sub>	≤ 12 mA
Short-circuit protection	yes
Protection against device mix-ups	yes
Polarity reversal protected	yes

### Technical data (continued)

#### Output

Output voltage SI	0...10 V DC
Output voltage at S <sub>e</sub>	5 V
Load resistance R <sub>LC</sub>	≥ 10 kΩ

#### Mechanical data

Housing material	Brass
Surface protection	nickel plated
Sensing surface material	Plastic
Connection type	Connector
Connector	M12×1, 3-pin
Dimensions	Ø 47 × 70 mm
Thread	PG 36
Tightening torque	40 Nm
Mounting length	70 mm

#### Other specifications

Basic standards met	IEC 60947-5-2 IEC 60947-5-7
---------------------	--------------------------------

### Accessories

#### Connector

M12, straight, 3-pin, PUR cable, black

Type	Length	Order code
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-020	2 m	BCC030K
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-050	5 m	BCC030L
BCC M415-0000-1A-001-PX0334-100	10 m	BCC030M

1) Individual specifications as per Balluff factory standard

**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