

BALLUFF

BCM R15E-00 _-DI00-__ _-S4



deutsch Betriebsanleitung
english User's guide

www.balluff.com

BCM R15E-00_-DI00-__,-S4 Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
1.5	Verwendete Abkürzungen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
3	Aufbau und Funktion	7
3.1	Aufbau	7
3.2	LED-Anzeige	8
3.3	IO-Link-Schnittstelle	8
3.4	Funktion	9
3.4.1	Sensorselbstüberwachung	9
3.4.2	Kontakttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Umgebungsdruck	10
3.4.3	Vibration	10
4	Einbau und Anschluss	13
4.1	Montagehinweise	13
4.1.1	Kontakttemperaturmessung	13
4.1.2	Relative Luftfeuchtigkeits- und Umgebungsdruckmessung	13
4.1.3	Vibrationsmessung	14
4.2	Montage	15
4.2.1	Direkte Montage	15
4.2.2	Montage mit Magnethalterung	16
4.3	Elektrischer Anschluss	17
4.4	Kabelverlegung	17
5	Inbetriebnahme	18
5.1	System in Betrieb nehmen	18
5.2	Hinweise zum Betrieb	18

6	IO-Link Schnittstelle	19
6.1	Kommunikationsparameter	19
6.2	Parameterdaten	19
6.2.1	Identifikation	19
6.2.2	Gerätekonfiguration	20
6.2.3	Gerätetemperatur	23
6.2.4	Betriebsstundenzähler	24
6.2.5	Bootzykluszähler	24
6.2.6	Kontakttemperatur	25
6.2.7	Relative Luftfeuchtigkeit	26
6.2.8	Umgebungsdruck	27
6.2.9	Vibration	28
6.3	Prozessdaten	38
6.3.1	Grundlegender Aufbau	38
6.3.2	Statusbits	39
6.4	Eventliste	40
6.5	Systembefehle	41
6.6	Gerätebefehle	41
6.7	Geräte-Fehlermeldungen	42
7	Technische Daten	43
7.1	Allgemeine Daten	43
7.2	Funktionale Sicherheit	43
7.3	Erfassungsbereich/Messbereich	43
7.4	Umgebungsbedingungen	43
7.5	Elektrische Merkmale	44
7.6	Elektrischer Anschluss	44
7.7	Ausgang / Schnittstelle	44
7.8	Anzeigen	44
7.9	Mechanische Daten	44
8	Zubehör	45
8.1	Magnethalterung BAM MB-CM-055-R15-4	45
9	Typenschlüssel	46

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des Condition Monitoring Sensors BCM mit IO-Link-Schnittstelle. Sie gilt für die Typen **BCM R15E-001-DI00-_-_-S4** und **BCM R15E-002-DI00-_-_-S4**.

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

1.2 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). Binäre Zahlen werden mit vorangestelltem 0b dargestellt (z. B. 0b10).



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Lieferumfang

- Condition Monitoring Sensor BCM
- Kurzanleitung

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir die Konformität zu den geltenden EU-Richtlinien.

Der BCM erfüllt die Anforderungen der folgenden Produktnorm:

- EN 61326-2-3 (Störfestigkeit und Emission)

Emissionsprüfungen:

- Funkstörstrahlung
EN 55011

Störfestigkeitsprüfungen:

- Statische Elektrizität (ESD)
EN 61000-4-2 Schärfegrad 2
- Elektromagnetische Felder (RFI)
EN 61000-4-3 Schärfegrad 3
- Schnelle transiente Störimpulse (Burst)
EN 61000-4-4 Schärfegrad 4
- Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-6 Schärfegrad 3



Die aktuelle Fassung der CE-Konformitätserklärung und weitere Unterlagen stehen unter **www.balluff.com** zur Verfügung.

1.5 Verwendete Abkürzungen

MEMS Mikroelektromechanische Systeme

RMS Root Mean Square

SPS Speicherprogrammierbare Steuerung

2

Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Condition Monitoring Sensor (BCM) bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) oder einem Edge-Gateway in Verbindung mit einem IO-Link-Master ein Zustandsüberwachungssystem. Er wird zu seiner temporären oder permanenten 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.

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

2.2 Allgemeines zur Sicherheit

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** 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.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des BCM keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nichtbehebbarer Störungen des BCM ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

2.3 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:

ACHTUNG Kennzeichnet eine Gefahr, die zur Beschädigung oder Zerstörung des Produkts führen kann.
 VORSICHT Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.
 GEFAHR Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr, die unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

2.4 Entsorgung

- Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

BCM R15E-00_-DI00-_-S4 Condition Monitoring Sensor

3

Aufbau und Funktion

BCM R15E-002-...

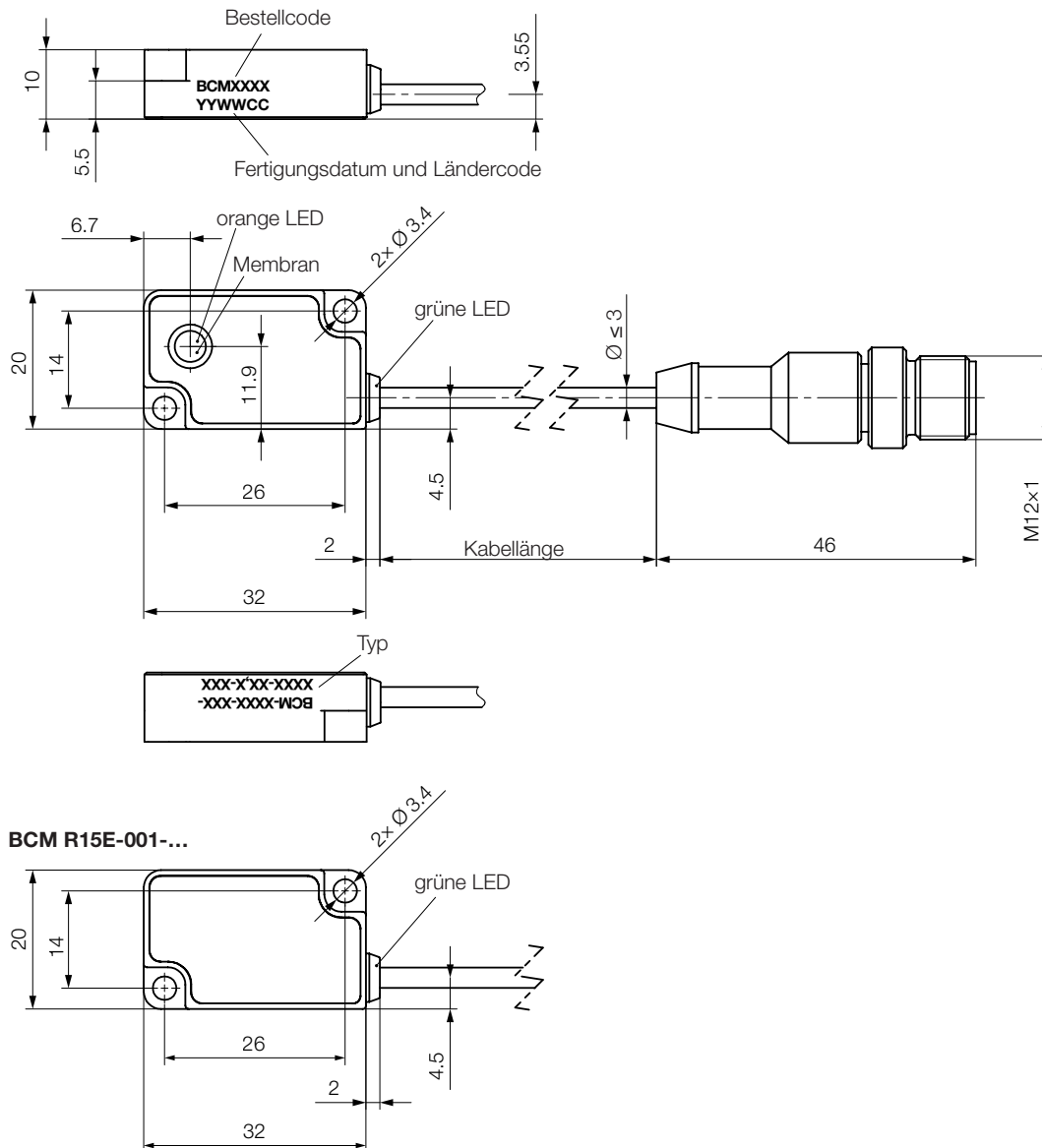


Bild 3-1: Condition Monitoring Sensor BCM, Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel mit Stecker ausgeführt (siehe Kapitel *Typenschlüssel* auf Seite 46).

Gehäuse: Edelstahlgehäuse (BCM R15E-001-...) bzw. Edelstahlgehäuse mit ePTFE-Membran mit Nylon-Vlies (BCM R15E-002-...).

Kabeldurchführung: TROGAMID® CX9704

Befestigung: Im BCM sind Löcher für die Befestigung mit M3-Montageschrauben vorgesehen (siehe Kapitel *Montage* auf Seite 15).

3

Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

3.2 LED-Anzeige

Der Betriebszustand des BCM wird über LEDs angezeigt.

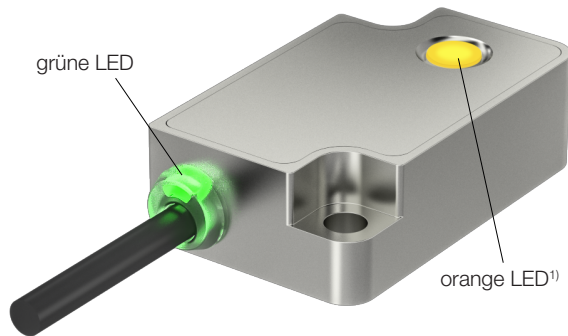


Bild 3-2: Positionen der LEDs

LED		Betriebszustand
Farbe	Zustand	
Grün	An	IO-Link-Kommunikation inaktiv
	Inverses Blinken (1 Hz), $t_{on}:t_{off} = 9:1$	IO-Link-Kommunikation aktiv
	Wechselndes Blinken mit 4 Hz/2 Hz	Ping-Funktion aktiv
Orange ¹⁾	Blinken (2 Hz, 10 s)	Event ausgelöst

Tab. 3-1: LED-Anzeige



Die Anzeigedauer einer Eventauslösung verlängert sich jeweils um 10 s, wenn währenddessen ein weiteres Event ausgelöst wird.

Mit der Ping-Funktion ist es möglich, den BCM nach dem Anschluss an einen IO-Link-Master über ein optisches Signal zu identifizieren.

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

3.3 IO-Link-Schnittstelle

- Konfigurierbare Prozessdaten zur Ausgabe von vier unterschiedlichen gemessenen oder vorverarbeiteten Größen und Statusbits, die aggregierte Informationen aller Module enthalten.
- Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für die im Sensor intern berechneten Auswertegrößen.
- Parametriermöglichkeiten für Grenzwertüberwachungen, um den Systemzustand durch IO-Link-Events oder Statusbits zu übermitteln.
- Selbstüberwachungsfunktionen zur Zustandsüberwachung des Sensors.

Die IO-Link-Schnittstelle ist in Kapitel *IO-Link Schnittstelle* ab Seite 19 beschrieben.

3.4 Funktion

Der BCM ist ein intelligenter Condition Monitoring Sensor. Er dient zur Erfassung von Zustandsdaten eines Systems bzw. einer Maschine und zur Überwachung von Trends. Er ersetzt dabei kein präzises Messsystem zur Zustandsbestimmung.

Die Funktionsweise der einzelnen Module wird in den Kapiteln *Kontakttemperatur*, *relative Luftfeuchtigkeit*, *Umgebungsdruck* und *Vibration* ab Seite 10 erklärt. Zusätzlich besitzt der BCM auch integrierte Selbstüberwachungsfunktionen (siehe Kapitel *Sensorselbstüberwachung*).

Der BCM erfasst mehrere physikalische Messgrößen. Eine Variantenübersicht bietet folgende Tabelle:

Variante	Enthaltene Module
BCM R15E- 001 -DI00-__,-S4	Vibration, Kontakttemperatur
BCM R15E- 002 -DI00-__,-S4	Vibration, Kontakttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Umgebungsdruck

Tab. 3-2: Variantenübersicht

Die einzelnen Module unterstützen eine Schwellwertüberwachung.

Hierfür ist die Einstellung einer Wartezeit (DELAY START MONITORING) hilfreich. Sie beginnt mit der Inbetriebnahme des Sensors, d. h. sobald der Sensor mit Energie versorgt wird. Innerhalb der Wartezeit erfolgt keine Auswertung der Schwellwerte. Mit dieser Funktion wird die Anlaufzeit der Maschine überbrückt, da hierbei die für den Maschinenbetrieb eingestellten Schwellen häufig überschritten werden können.

3.4.1 Sensorselbstüberwachung

Der Sensor bietet unterschiedliche Selbstüberwachungsfunktionen, die in den folgenden Modulen abgebildet sind:

- Gerätetemperatur
(nur bei BCM R15E-**002**-DI00-__,-S4)
- Betriebsstundenzähler
- Bootzykluszähler

Dabei ermittelt der Sensor Zustandswerte, die intern abgespeichert und on demand abgerufen werden können. Die statistischen Werte können sich auf die Lebensdauer des Sensors oder auf die Dauer seit dem letzten Einschaltvorgang beziehen. Zudem besteht die Möglichkeit, die statistischen Werte manuell zurückzusetzen.

i Die statistischen Werte der Selbstüberwachungsfunktionen können z. B. nach Durchführung von Wartungsarbeiten individuell zurückgesetzt werden.

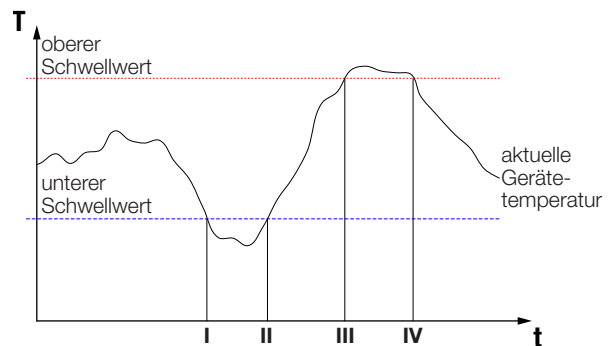
Gerätetemperatur

i Die Funktion für die Gerätetemperatur ist nur bei BCM R15E-**002**-DI00-__,-S4 verfügbar.

Der Sensor erfasst die aktuelle Gerätetemperatur innerhalb des Sensors und kann diese als Gerätetemperaturwert ausgeben. Darüber hinaus ermittelt der Sensor folgende statistische Werte, die intern abgespeichert und on demand abgerufen werden können:

- Minimum und Maximum der Gerätetemperatur seit dem letzten Einschalten
- Minimum und Maximum der Gerätetemperatur seit der Produktion
- Minimum und Maximum der Gerätetemperatur seit dem letzten Zurücksetzen

Außerdem kann der Sensor das Über- bzw. Unterschreiten von Schwellwerten detektieren (siehe Bild 3-3).



- I Unterer Schwellwert unterschritten
- II Unterer Schwellwert nicht mehr unterschritten
- III Oberer Schwellwert überschritten
- IV Oberer Schwellwert nicht mehr überschritten

Bild 3-3: Gerätetemperatur – Schwellwerte

Betriebsstundenzähler

Die Betriebsdauer wird intern erfasst und in Sekunden hochgezählt. Dabei können unterschiedliche statistische Werte ausgelesen werden:

- Betriebsdauer seit dem letzten Einschalten
- Betriebsdauer seit der Produktion
- Betriebsdauer seit dem letzten manuellen Zurücksetzen

Bootzykluszähler

Bei jeder abgeschlossenen Initialisierung des Sensors wird die Anzahl der Bootzyklen in zwei unterschiedlichen Zählern ermittelt:

- Bootzyklen seit der Produktion
- Bootzyklen seit dem letzten manuellen Zurücksetzen

3

Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

3.4.2 Kontakttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Umgebungsdruck

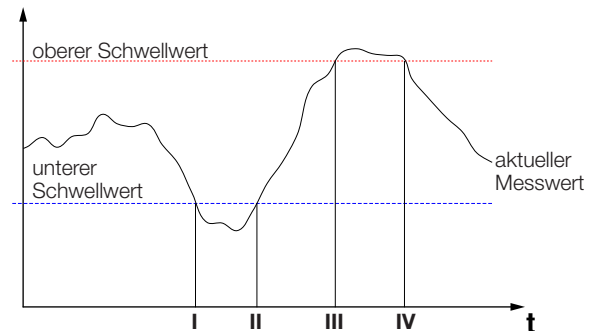
-
- i** Die Module für relative Luftfeuchtigkeit und Umgebungsdruck sind nur bei BCM R15E-**002**-DI00-__,-S4 verfügbar.
-
- i** Die Kontakttemperatur gibt die Temperatur an der Kontaktfläche wieder. Im Gegensatz dazu ist die Gerätetemperatur die Temperatur im Innenraum des Sensors, die zu Wartungszwecken genutzt werden kann.
-
- i** Der Messwert der Luftfeuchtigkeit entspricht der Luftfeuchtigkeit bei den Umgebungsbedingungen im Sensor. Prinzipbedingt wird jedoch die gemessene Luftfeuchtigkeit von der Temperatur der Kontaktfläche beeinflusst und kann daher (je nach Kontakttemperatur) von der tatsächlichen Luftfeuchtigkeit in der Umgebungsluft abweichen.
-
- i** Das Luftfeuchtigkeitsmodul hat prinzipbedingt eine Hysterese zwischen steigender und fallender Umgebungsluftfeuchtigkeit.
-
- i** Zur Messung von Umgebungsdruck und Luftfeuchtigkeit ist eine saubere und trockene Membran erforderlich.
-
- i** Der Sensor benötigt ca. 5 Minuten bis sich die Eigenerwärmung und die Kontakttemperatur angeglichen haben
-

Die Module Kontakttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Umgebungsdruck haben die gleiche Funktionsstruktur. Die folgende Erklärung gilt für alle drei Module gleichermaßen.

Der Sensor erfasst den jeweiligen Messwert und speichert folgende statistische Werte:

- Minimum und Maximum der Größe seit dem letzten Einschalten des Sensors
- Minimum und Maximum der Größe seit der Produktion
- Minimum und Maximum der Größe seit dem letzten manuellen Zurücksetzen

Außerdem kann der Sensor das Über- bzw. Unterschreiten eines Schwellwerts detektieren (siehe Bild 3-4).



- I** Unterer Schwellwert unterschritten
- II** Unterer Schwellwert nicht mehr unterschritten
- III** Oberer Schwellwert überschritten
- IV** Oberer Schwellwert nicht mehr überschritten

Bild 3-4: Messgrößen – Schwellwerte

3.4.3 Vibration

Der Sensor erfasst zur Vibrationsanalyse die Beschleunigung in der X-, Y- und Z-Achse. Die Auswertung der Vibration erfolgt sowohl in Vibrationsgeschwindigkeits- als auch Vibrationsbeschleunigungswerten. Zur Vibrationsanalyse stellt der Sensor nicht die Vibrationsrohdaten, sondern statistische Kenngrößen bereit. Die Berechnung der Beschleunigungs- und Geschwindigkeitskenngrößen erfolgt in einem für das Vibrationsmodul einstellbaren Zeitfenster.

-
- i** Die Ausgangsdaten werden nach Ablauf eines Zeitfensters aktualisiert. Daher stellt das Zeitfenster einen Trade-off zwischen Datenrate und Stabilität des Signals dar.
-

Eine weitere Funktion des Sensors ist die Bandpassbegrenzung des Beschleunigungssignals. Mit einem Bandpassfilter werden die Frequenzen außerhalb des relevanten Frequenzbereichs gedämpft. Zur Begrenzung kann im Sensor ein unteres und ein oberes Frequenzlimit gesetzt werden. Für die weiteren Berechnungen und Analysen wird das gefilterte Signal genutzt.

-
- i** Bei der Wahl des Zeitfensters berücksichtigen, dass die Frequenz des Signals eine bestimmte Grenze in Abhängigkeit vom gewählten Zeitfenster nicht unterschreiten darf. Dafür muss die untere Bandgrenze auf die Mindestfrequenz oder einen höheren Wert eingestellt werden.
-

Die kleinstmöglichen Frequenzen zu jedem Zeitfenster sind in Tab. 3-3 auf Seite 11 aufgeführt.

3

Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

Zeitfenster	Mindestfrequenz
20 ms	100 Hz
100 ms	20 Hz
250 ms	8 Hz
500 ms	4 Hz
1000 ms	2 Hz

Tab. 3-3: Kleinste zulässige Frequenz im Signal bei gegebenem Zeitfenster

Vibrationsgeschwindigkeit

Aus den erfassten Beschleunigungswerten berechnet der Sensor die Vibrationsgeschwindigkeit der drei Achsen.

Vom Vibrationsgeschwindigkeitssignal werden für alle drei Achsen und die Magnitude folgende Werte bestimmt:

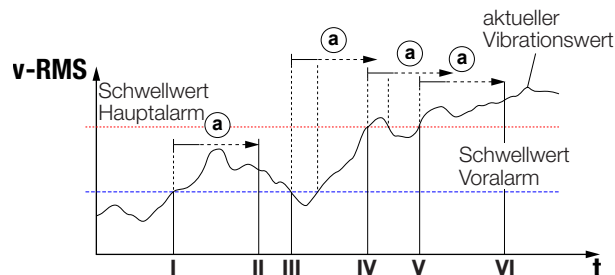
- RMS-Wert
- Peak-to-Peak-Wert

Die Berechnung und Auswertung erfolgt im eingestellten Zeitfenster des Vibrationsmoduls.

Für die X-, Y- und Z-Achse speichert der Sensor zusätzlich folgende statistische, über das Zeitfenster berechnete Werte:

- Mittelwert
- Standardabweichung
- Crest-Faktor
- Skewness
- Kurtosis

Ferner kann der Sensor das Überschreiten einer Voralarm- und einer Hauptalarmschwelle detektieren. Um die Stabilität der Events zu erhöhen, kann ein Zeitintervall (EVENT RESPONSE DELAY) vorgegeben werden. Mit diesem legt man fest, wie lange die Schwelle überschritten sein muss, damit ein Alarm ausgelöst wird (siehe Bild 3-5).

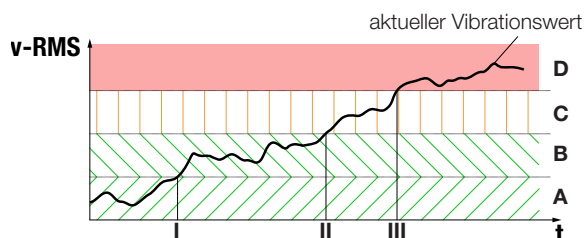


Ⓐ EVENT RESPONSE DELAY

- I Schwellwert Voralarm überschritten
- II Voralarm ausgelöst
- III Schwellwert Voralarm unterschritten (Voralarm bleibt bestehen, da zu geringe Zeit unterschritten)
- IV Schwellwert Hauptalarm überschritten (kein Hauptalarm ausgelöst, da zu geringe Zeit überschritten)
- V Schwellwert Hauptalarm überschritten
- VI Hauptalarm ausgelöst

Bild 3-5: Vor- und Hauptalarmschwellen der Vibrationsgeschwindigkeitserfassung

Der Sensor unterstützt darüber hinaus die Klassifizierung von Schwingstärken. Dies erfolgt nach Schweregradstufen (SEVERITY ZONE) auf Basis des größten v-RMS-Werts der drei Achsen und der Magnitude (siehe Bild 3-6).



- D Risiko eines Maschinenschadens
- C Begrenzter Weiterbetrieb
- B Dauerbetrieb ohne Einschränkungen möglich
- A Neu in Betrieb genommene Maschine
- I Zonengrenze A/B überschritten
- II Zonengrenze B/C überschritten
- III Zonengrenze C/D überschritten

Bild 3-6: Vibrationsgeschwindigkeit – Klassifizierung von Schwingstärken

3

Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

Für die Konfiguration des Sensors gibt es vorgefertigte Profile für gängige Applikationen. Mit diesen werden Schwellwerte für die Vibrationsgeschwindigkeit, Zonen-grenzen und andere Parameter des Vibrationsmoduls (z. B. Zeitfenster, Bandgrenzen) auf vordefinierte Werte gesetzt.

- ISO 10816-3 Gruppe 1 starr
- ISO 10816-3 Gruppe 1 elastisch
- ISO 10816-3 Gruppe 2 starr
- ISO 10816-3 Gruppe 2 elastisch
- Sequentielle Maschine normal
- Sequentielle Maschine schnell
- Sequentielle Maschine sehr schnell
- Benutzerdefiniertes Profil



Die genaue Konfiguration des Sensors in Abhängigkeit vom gewählten Profil ist in Kapitel *Applikationswahl (APPLICATION TYPE)* auf Seite 36 erklärt.

Rotierende Maschinen (ISO 10816-3)

Zu **Maschinen der Gruppe 1** gehören Maschinen mit einer Nennleistung über 300 kW oder elektrische Maschinen mit einer Achshöhe von $H \geq 315$ mm. Dabei besitzen diese Maschinen im Allgemeinen Gleitlager und die Betriebsdrehzahl reicht von 120 min^{-1} bis 15000 min^{-1} .

Die **Maschinen der Gruppe 2** beinhalten Maschinen mit einer Nennleistung zwischen 15 kW und 300 kW oder elektrische Maschinen mit einer Achshöhe von $160 \text{ mm} \leq H < 315$ mm. Dabei besitzen diese Maschinen im Allgemeinen Wälzlager und die Betriebsdrehzahl liegt über 600 min^{-1} .

Innerhalb einer Maschinengruppe wird zusätzlich nach starren und elastischen Unterbauten unterschieden. Wenn die Eigenfrequenz des Gesamtsystems dabei über 25 % der wesentlichen Anregungsfrequenz in Richtung der Messung liegt, handelt es sich um einen starren Unterbau.

Sequentielle Maschinen

Für sequentiell arbeitende Maschinen (z. B. Pressen, pneumatische Vorgänge, Roboter(arme) und Linearantriebe) gibt es drei vorgefertigte Profile. Diese unterscheiden sich durch die Maschinengeschwindigkeit. Die Unterteilung ist hierbei in moderate, schnelle und sehr schnelle Prozessgeschwindigkeiten.

Benutzerdefiniertes Profil

Zusätzlich zu den vordefinierten Profilen gibt es ein benutzerdefiniertes Profil. In diesem ist es möglich, die Parameter frei an den zu überwachenden Prozess anzupassen.



Die Nutzung des benutzerdefinierten Profils erfordert ein tiefgehendes Prozessverständnis und kann bei einer Fehlkonfiguration dazu führen, dass die Ausgangsdaten keine Bewertung des Systemzustands zulassen.

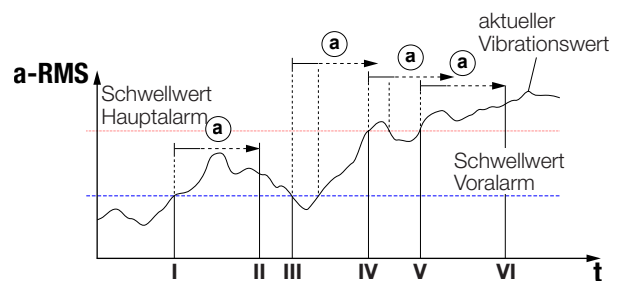
Vibrationsbeschleunigung

Vom Vibrationsbeschleunigungssignal werden für alle drei Achsen und die Magnitude folgende Werte bestimmt:

- RMS-Wert
- Peak-to-Peak-Wert

Die Berechnung und Auswertung erfolgt im eingestellten Zeitfenster des Vibrationsmoduls.

Zusätzlich kann der Sensor das Überschreiten einer Voralarm- und einer Hauptalarmschwelle detektieren. Hierbei kann eine Haltzeit vorgegeben werden, wie lange die Schwelle überschritten sein muss, um einen Alarm auszulösen (siehe Bild 3-7).



① EVENT RESPONSE DELAY

- I Schwellwert Voralarm überschritten
- II Voralarm ausgelöst
- III Schwellwert Voralarm unterschritten (Voralarm bleibt bestehen, da zu geringe Zeit unterschritten)
- IV Schwellwert Hauptalarm überschritten (kein Hauptalarm ausgelöst, da zu geringe Zeit überschritten)
- V Schwellwert Hauptalarm überschritten
- VI Hauptalarm ausgelöst

Bild 3-7: Vibrationsbeschleunigung – Vor- und Hauptalarmschwellen

4

Einbau und Anschluss

4.1 Montagehinweise

Die Wahl eines passenden Montageorts hängt von verschiedenen Faktoren ab. Hierbei müssen, in Abhängigkeit der zu erfassenden Größen, die modulspezifischen Hinweise beachtet werden (siehe Kapitel 4.1.1 bis 4.1.3). Werden Größen unterschiedlicher Module erfasst, müssen die Montagehinweise aller entsprechenden Module berücksichtigt werden.

4.1.1 Kontakttemperaturmessung

Die Kontakttemperatur wird an der Unterseite des BCM-Gehäuses gemessen (siehe Bild 4-1). Die Temperatur entspricht hierbei der Kontakttemperatur zur Montageoberfläche. Für eine optimale thermische Kopplung muss der BCM plan auf der Montageoberfläche aufliegen. Damit kleine Luftspalte vermieden werden, sollte ein wärmeleitendes Medium zwischen den Oberflächen verwendet werden.

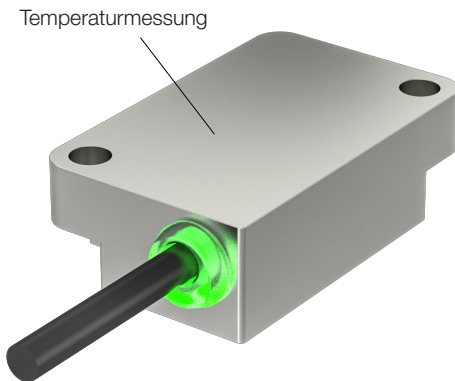


Bild 4-1: Kontakttemperaturmessung – an der Unterseite des BCM-Gehäuses

4.1.2 Relative Luftfeuchtigkeits- und Umgebungsdruckmessung



Diese Module sind nur bei BCM R15E-**002**-DI00-__,-S4 verfügbar.

Die Luftfeuchtigkeit und der Umgebungsdruck werden auf der Oberseite des BCM-Gehäuses gemessen. Die Sensorelemente sind unterhalb der Membran innerhalb des Gehäuses (siehe Bild 4-2).

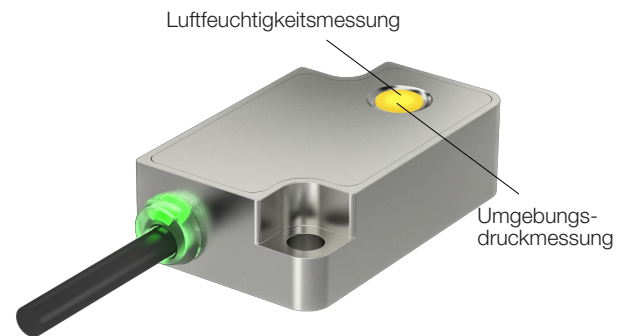


Bild 4-2: Luftfeuchtigkeits- und Umgebungsdruckmessung

Bei der Verwendung beachten, dass die Membran nicht abgedeckt ist und die Luft gut zirkulieren kann.



Direkter Kontakt mit Spritzwasser verfälscht die Messung.



Kontakttemperatur für die Luftfeuchtigkeitsmessung stabil halten.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.1.3 Vibrationsmessung

Die Vibration wird im Inneren des BCM-Gehäuses gemessen. Die Messung beruht auf der MEMS-Technologie. Der BCM erfasst die Beschleunigung in drei Achsen. Die Ausrichtung der Achsen ist in Bild 4-3 dargestellt.

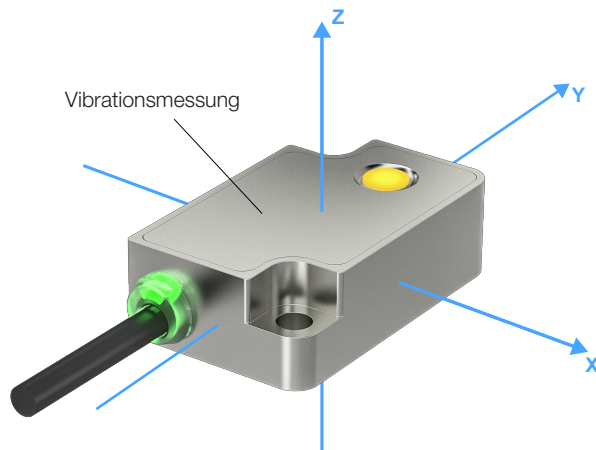


Bild 4-3: Vibrationsmessung mit Achsausrichtung (gezeigt am Beispiel BCM R15E-002-DI00- _ _-S4)

Bild 4-4 zeigt ein beispielhaftes System mit mehreren Komponenten und empfohlenen Positionen (BCM-Markierungen) zur BCM-Positionierung.

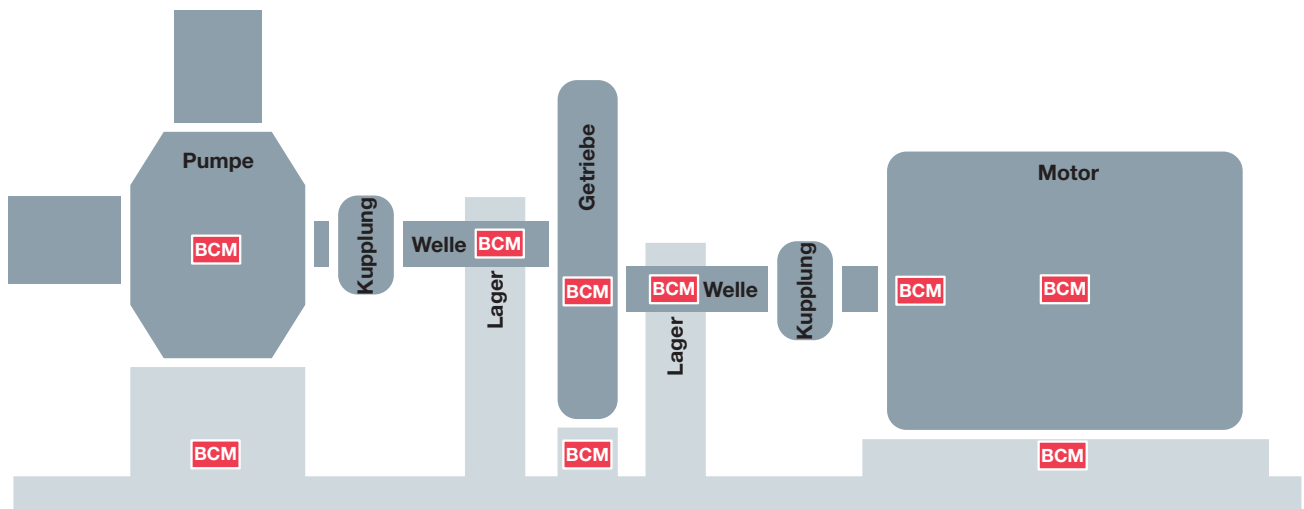


Bild 4-4: Beispielhafte BCM-Montageorte zur Vibrationsmessung

An Positionen, die der Abnutzung unterliegen (z. B. durch Reibung), bietet sich zusätzlich die Messung der Kontakttemperatur an, da diese ein Indiz für Verschleiß darstellt.

Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollte der BCM möglichst nah am zu überwachenden Maschinenelement installiert werden. Da eine direkte Montage nicht immer möglich ist, muss darauf geachtet werden, dass die Position die Schwingungen angemessen wiedergibt und diese nicht durch lokale Resonanzen oder Verstärkungen verfälscht werden. Die Verwendung einer Abdeckhaube oder einer nicht starren Montageposition kann zu einer verminderten Genauigkeit führen.

Bei der Überwachung von linearen Bewegungen beachten, dass eine Achse des Sensors in Richtung der Hauptkraft ausgerichtet ist.

Bei rotativen Systemen muss je eine der Achsen axial, tangential und radial ausgerichtet sein.



Für die Montage ISO 20816-1 und ISO 5348-07 berücksichtigen.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.2 Montage

Für die sichere und dauerhafte Installation des BCM muss der Sensor direkt auf der zu überwachenden Maschine bzw. dem relevanten Bauteil montiert werden. Um eine bestmögliche Signalqualität zu gewährleisten, wird empfohlen, den Sensor fest zu verschrauben (siehe Kapitel *Direkte Montage* auf Seite 15).

Alternativ kann der Sensor temporär mithilfe einer Magnethalterung an der Oberfläche befestigt werden (siehe Kapitel *Montage mit Magnethalterung* auf Seite 16).

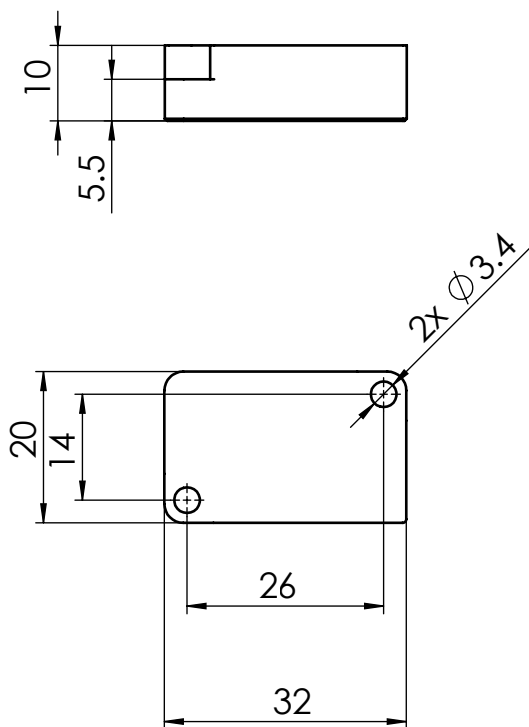


Bild 4-5: Abmessungen

4.2.1 Direkte Montage

Für die Befestigung in einer Gewinde- oder Durchgangsbohrung werden zwei M3-Schrauben benötigt.

Voraussetzungen für die direkte Montage:

- Ausreichende Wandstärke des Bauteils.
- Die Montagefläche darf nicht gekrümmt oder uneben sein.

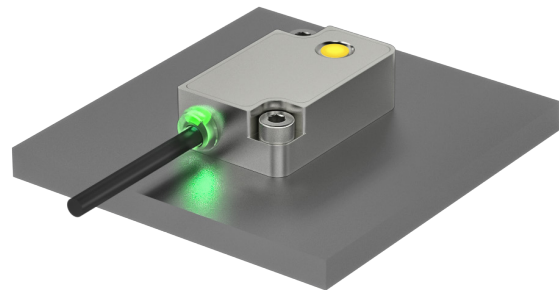


Bild 4-6: Montagebild Verschraubung

1. Montagefläche von mindestens 32 × 20 mm vorbereiten.
2. Zwei senkrechte Bohrungen mit M3-Innengewinde oder entsprechende Durchgangsbohrung passend zu den Befestigungslöchern des BCM in der Montagefläche erstellen (Maße siehe Bild 4-5).
3. Montagefläche reinigen.
4. Zur besseren Wärmeleitung einen dünnen Film eines wärmeleitenden Mediums auftragen.
5. BCM auf der Montagefläche nach den Gewindebohrungen ausrichten und mit den Befestigungsschrauben handfest anziehen.
6. Prüfen, ob der BCM plan auf der Oberfläche aufsitzt, damit eine gute Schwingungs- und Temperaturübertragung gewährleistet ist, und ggf. nachjustieren.
7. Die Befestigungsschrauben anziehen.
8. Festen Sitz des BCM prüfen.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.2.2 Montage mit Magnethalterung

Der Sensor kann auch temporär mithilfe einer Magnethalterung an der Oberfläche befestigt werden. Dazu wird eine Magnethalterung benötigt (siehe Kapitel *Zubehör* auf Seite 45), auf die der Sensor montiert wird.



Bei der Montage mit einer Magnethalterung können Vibrationen den Sitz beeinträchtigen. Den korrekten Halt und die korrekte Ausrichtung bei dieser Montageart regelmäßig prüfen.

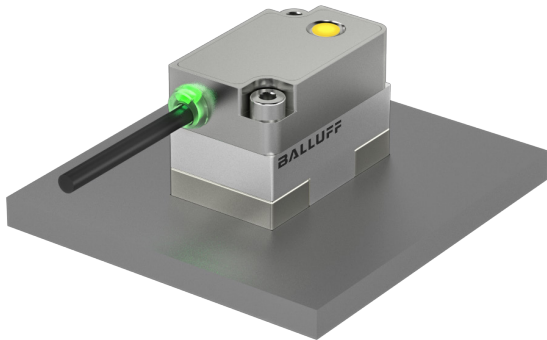


Bild 4-7: Montagebild BCM auf Magnethalterung

Voraussetzungen für die Montage mit Magnethalterung:

- Die Montageoberfläche muss ferromagnetisch sein.
- Die Montagefläche darf nicht gekrümmt oder uneben sein.



VORSICHT

Quetsch- und Splittergefahr

Durch die Magnetkräfte können beim Anbringen des Sensors mit der Magnethalterung an ferromagnetische Oberflächen Finger oder Hände gequetscht werden und bei zu starkem Aufprall die Magnete der Halterung zersplittern.

- ▶ Beim Umgang mit der Magnethalterung die Magnetkräfte berücksichtigen.
- ▶ Sicherheitshandschuhe und Schutzbrille tragen!

1. Montagefläche der Magnethalterung für den BCM und die BCM-Unterseite reinigen.
2. Zur besseren Wärmeleitung einen dünnen Film eines wärmeleitenden Mediums auftragen.
3. BCM auf der Magnethalterung nach den Gewindebohrungen ausrichten und mit den Befestigungsschrauben mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm anziehen.
4. Festen Sitz des BCM auf der Magnethalterung prüfen und ggf. nachjustieren.
5. Montagefläche von mindestens 32 x 20 mm vorbereiten und reinigen.
6. Den BCM mittels der Magnethalterung auf der Montagefläche anbringen.
7. Festen Sitz der Magnethalterung auf der Montagefläche prüfen und ggf. Montageort wechseln.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 Elektrischer Anschluss

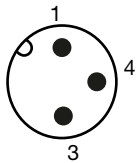


Bild 4-8: Pinbelegung Steckverbinder (Draufsicht auf Stiftseite)

Pin	Adernfarbe	Signal
1	Braun	+24 V (Betriebsspannung UB+)
3	Blau	GND (Betriebsspannung UB- ; Bezugspotenzial)
4	Schwarz	C/Q (IO-Link)

Tab. 4-1: Pinbelegung Steckverbinder

4.4 Kabelverlegung

Kabellänge

Länge des Kabels max. 20 m.

Kabelverlegung

ACHTUNG

Beschädigung des Sensors

Zu starker Zug am Kabel kann den Sensor beschädigen.

- ▶ Kabel zugentlastet verlegen.
- ▶ Auf das Kabel einwirkende Zugkräfte vermeiden (maximale Zugbelastung von 20 N beachten).

Kabel zwischen BCM und IO-Link-Master sowie zwischen IO-Link-Master und Steuerung/Edge Gateway nicht in der Nähe von Starkstromleitungen verlegen (induktive Einstreuungen möglich).

Kabel zugentlastet (Zugkraft < 20 N) verlegen.

Biegeradius bei ortsfester Verlegung

Der Biegeradius bei fester Kabelverlegung muss mindestens das Dreifache des Kabeldurchmessers betragen.

Biegeradius bei flexibler Verlegung

Der Biegeradius bei flexibler Kabelverlegung muss mindestens das Fünffache des Kabeldurchmessers betragen.

5

Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen

GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

Bei der Inbetriebnahme und wenn der Sensor 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. Befestigung des BCM auf festen Sitz prüfen.
3. System einschalten.
4. Messwerte und einstellbare Parameter prüfen und ggf. den BCM neu einstellen.



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



Der BCM muss in den meisten Fällen individuell konfiguriert werden. Dafür kann die Beschreibung in dieser Betriebsanleitung benutzt werden. Für die Vergabe der Parameter ist ein Grundverständnis über die zu messenden Größen erforderlich.

Ein BCM kann über die IO-Link-Funktion Data Storage bzw. Parameterserver einfach und ohne Verlust der Konfigurationsparameter ersetzt werden.

5.2 Hinweise zum Betrieb

- Funktion des BCM und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig prüfen.
- Bei Funktionsstörungen den BCM außer Betrieb nehmen.
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.
- Befestigung prüfen und ggf. nachziehen.
- Bei der Montage mit einer Magnethalterung können Vibrationen den Sitz beeinträchtigen. Den korrekten Halt und die korrekte Ausrichtung bei dieser Montageart regelmäßig prüfen.

6

IO-Link Schnittstelle

6.1 Kommunikationsparameter

Der BCM überträgt 20 Bytes Prozessdaten. Die Bedeutung unterscheidet sich je nach gewähltem Profil (siehe Kapitel *Prozessdaten* ab Seite 38). In Tab. 6-1 ist die grundlegende Device-Spezifikation beschrieben.

Spezifikation	IO-Link-Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM3	230,4 kBaud
Minimale Zykluszeit Device	MinCycleTime	10 ms
IO-Link-Protokollversion	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Anzahl Prozessdaten vom Device zum Master	Process Data IN	20 Bytes
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	Process Data OUT	0 Bytes
Herstellerkennung	Vendor ID	0x0378
Geräteerkennung	Device ID	0x0E0101 (BCM R15E- 001 -...) oder 0x0E0102 (BCM R15E- 002 -...)

Tab. 6-1: Device-Spezifikation BCM



Die minimale Zykluszeit (MinCycleTime) des BCM beträgt 10 ms. Der Master kann bei Bedarf die Zykluszeit erhöhen, daher hängt die tatsächlich verwendete Zykluszeit (MasterCycleTime) vom Master ab.



Die Prozessdaten aktualisieren sich immer nach Ablauf des Zeitfensters des jeweiligen Moduls und werden daher nicht zu jeder Zykluszeit aktualisiert. Die Zeitfenster unterscheiden sich je nach Modul (siehe Kapitel *Prozessdaten* ab Seite 38).

6.2 Parameterdaten

6.2.1 Identifikation

Index	Subindex	Name	Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt
0x0010 (16)	0x00 (0)	Vendor Name	stringT (7 Byte)	Read only	Balluff
0x0011 (17)	0x00 (0)	Vendor Text	stringT (15 Byte)	Read only	www.balluff.com
0x0012 (18)	0x00 (0)	Product Name	stringT (25 Byte)	Read only	Variante (siehe Tab. 3-2 auf Seite 9)
0x0013 (19)	0x00 (0)	Product ID	stringT (7 Byte)	Read only	Bestellcode der Produktvariante
0x0014 (20)	0x00 (0)	Product Text	stringT (27 Byte)	Read only	Condition Monitoring Sensor
0x0015 (21)	0x00 (0)	Serial Number	stringT (16 Byte)	Read only	
0x0016 (22)	0x00 (0)	Hardware Revision	stringT (4 Byte)	Read only	vX.X
0x0017 (23)	0x00 (0)	Firmware Revision	stringT (9 Byte)	Read only	vX.XX.XXX
0x0018 (24)	0x00 (0)	Application Specific Tag	stringT (max 32 Byte)	Read/Write	

Tab. 6-2: Identifikationsdaten

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.2.2 Gerätekonfiguration

In Index 0x005E (94) kann die Ereignisdetektion des BCM gesteuert werden. Subindex 0x01 (1) stellt die Wartezeit in Sekunden ein, in der für alle Module keine Events detektiert werden.

Die Statusbits werden mindestens so lange auf True gehalten, wie in Subindex 0x02 (2) eingestellt ist.

Für die Prozessdaten des Sensors stehen vorgefertigte Profile zur Verfügung (Index 0x2000 (8192)). Das benutzerdefinierte Profil (Index 0x2001 (8193)) kann genau auf die konkrete Applikation zugeschnitten werden.

Für die Ping-Funktion kann ein Timeout in Index 0x200A (8202) Subindex 0x00 (0) eingestellt und der aktuelle Status dieser Funktion in Index 0x200B (8203) Subindex 0x00 (0) abgerufen werden.

Index	Subindex	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
GENERAL ALARM CONFIGURATION						
0x005E (94)	0x01 (1)	Read/Write	DELAY START MONITORING – Zeit in Sekunden seit dem letzten Start, in der keine Alarmer ausgewertet werden	uint16	0...65535 [s]	0 [s]
	0x02 (2)	Read/Write	STATUS BIT HOLD UP TIME – Zeit in Millisekunden, die ein Statusbit mindestens gesetzt bleibt, ungeachtet dessen, ob der Schwellwert noch überschritten ist	uint16	0...65535 [ms]	0 [ms]
PROCESS DATA PROFILE						
0x2000 (8192)	0x00 (0)	Read/Write	PROCESS DATA PROFILE – Gewähltes Prozessdatenprofil (siehe <i>Prozessdatenprofil (PROCESS DATA PROFILE)</i> auf Seite 21)	uint8	siehe <i>Prozessdatenprofil (PROCESS DATA PROFILE)</i> auf Seite 21	1
0x2001 (8193)	0x01 (1)	Read/Write	Slot 1 – Konfiguration des ersten Slots des benutzerdefinierten Prozessdatenprofils	siehe <i>Benutzerdefiniertes Prozessdatenprofil (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)</i> auf Seite 21		
	0x02 (2)	Read/Write	Slot 2 – Konfiguration des zweiten Slots des benutzerdefinierten Prozessdatenprofils			
	0x03 (3)	Read/Write	Slot 3 – Konfiguration des dritten Slots des benutzerdefinierten Prozessdatenprofils			
	0x04 (4)	Read/Write	Slot 4 – Konfiguration des vierten Slots des benutzerdefinierten Prozessdatenprofils			
PING						
0x200A (8202)	0x00 (0)	Read/Write	PING TIMEOUT – Zeit in Minuten, für die der BCM das Ping-Feature über das entsprechende Kommando aktiviert	uint16	1...60 [min]	2 [min]
0x200B (8203)	0x00 (0)	Read only	PING STATUS – gibt an, ob das Ping-Feature zur Zeit aktiv ist (True) oder nicht (False)	bool		

Tab. 6-3: Gerätekonfiguration

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Prozessdatenprofil (PROCESS DATA PROFILE)

Index 0x2000 (8192) Subindex 0x00 (0) definiert das Prozessdatenprofil. Die Profile sind in Kapitel *Prozessdaten* ab Seite 38 erklärt.

Wert von PROCESS DATA PROFILE	Gewähltes Profil
1	VIBRATION VELOCITY
2	VIBRATION VELOCITY PEAK-TO-PEAK
3	VIBRATION ACCELERATION
4	VIBRATION ACCELERATION PEAK-TO-PEAK
5	ENVIRONMENTAL ¹⁾
8	CUSTOM PROCESS DATA PROFILE ²⁾

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

²⁾ Das CUSTOM PROCESS DATA PROFILE kann in Index 0x2001 (8193) parametrisiert werden.

Tab. 6-4: Prozessdatenprofile

Benutzerdefiniertes Prozessdatenprofil (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)

Index 0x2001 (8193) definiert das benutzerdefinierte Prozessdatenprofil: jeder Slot wird in einem Subindex eingestellt. Slot 1 wird im ersten Subindex, Slot 2 im zweiten, Slot 3 im dritten und Slot 4 im vierten Subindex konfiguriert. Die Subindizes 0x01 (1) bis 0x04 (4) können identisch nach Tab. 6-5 konfiguriert werden.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
MSB-Index	LSB-Index	Subindex	0x00 (0)

Tab. 6-5: Bytebedeutung der Subindizes von CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION

Damit können die Analysegrößen, die in den Servicedaten zur Verfügung stehen, auf die Prozessdaten gelegt werden. Die Statusbits sind in einem 5. Slot fixiert.

Alle für die Prozessdaten möglichen Werte sind in Tab. 6-6 auf Seite 22 aufgeführt.

Beispiel:

Soll die Kontakttemperatur auf Slot 2 und die v-RMS-Magnitude auf Slot 4 gelegt werden, muss auf Subindex 0x02 (2) die Bytefolge 0x20 (32) 0x31 (49) 0x01 (1) 0x00 (0) für die Kontakttemperatur und auf Subindex 0x04 (4) die Bytefolge 0x21 (33) 0x14 (20) 0x04 (4) 0x00 (0) für v-RMS Magnitude geschrieben werden. Diese Werte können sowohl Tab. 6-6 entnommen als auch aus den Indizes der Servicedaten bestimmt werden. Die Kontakttemperatur liegt in Index 0x2031 (8241), Subindex 0x01 (1). Daher müssen die Bytes 0x20 (32) 0x31 (49) 0x01 (1) 0x00 (0) in den entsprechenden Subindex geschrieben werden.

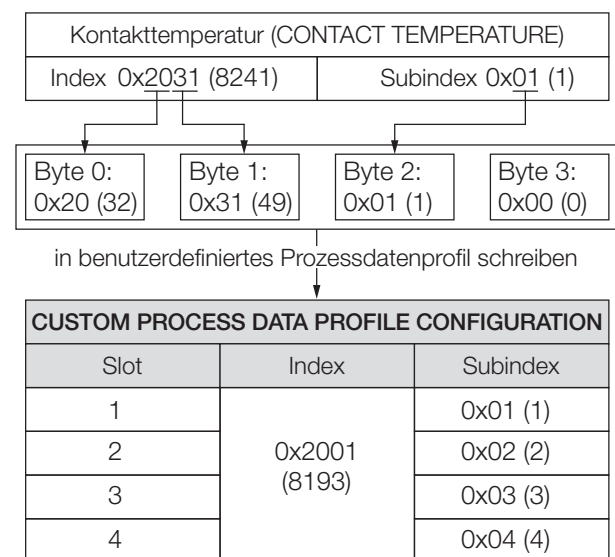


Bild 6-1: Festlegen der Kontakttemperatur in einen beliebigen Slot im benutzerdefinierten Prozessdatenprofil

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Tab. 6-6 gibt eine Übersicht über mögliche Parameter, die über das benutzerdefinierte Prozessdatenprofil in die Prozessdaten gelegt werden können. Hierfür müssen die angegeben vier Bytes in den Subindex des zu konfigurierenden Slots des Index 0x2001 (8193) geschrieben werden.

PARAMETER NAME	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Kontakttemperatur				
CONTACT TEMPERATURE	0x20 (32)	0x31 (49)	0x01 (1)	0x00 (0)
Relative Luftfeuchtigkeit				
HUMIDITY	0x20 (32)	0x41 (65)	0x01 (1)	0x00 (0)
Umgebungsdruck				
AMBIENT PRESSURE	0x20 (32)	0x49 (73)	0x01 (1)	0x00 (0)
Vibration				
v-RMS X	0x21 (33)	0x14 (20)	0x01 (1)	0x00 (0)
v-RMS Y			0x02 (2)	
v-RMS Z			0x03 (3)	
v-RMS Magnitude			0x04 (4)	
v-PEAK-TO-PEAK X		0x15 (21)	0x01 (1)	
v-PEAK-TO-PEAK Y			0x02 (2)	
v-PEAK-TO-PEAK Z			0x03 (3)	
v-PEAK-TO-PEAK Magnitude			0x04 (4)	
v-MEAN X		0x18 (24)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION X			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR X			0x03 (3)	
v-SKEWNESS X			0x04 (4)	
v-KURTOSIS X			0x05 (5)	
v-MEAN Y		0x19 (25)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION Y			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR Y			0x03 (3)	
v-SKEWNESS Y			0x04 (4)	
v-KURTOSIS Y			0x05 (5)	
v-MEAN Z		0x1A (26)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION Z			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR Z			0x03 (3)	
v-SKEWNESS Z			0x04 (4)	
v-KURTOSIS Z			0x05 (5)	
a-RMS X		0x1D (29)	0x01 (1)	
a-RMS Y			0x02 (2)	
a-RMS Z			0x03 (3)	
a-RMS Magnitude			0x04 (4)	
a-PEAK-TO-PEAK X		0x1E (30)	0x01 (1)	
a-PEAK-TO-PEAK Y			0x02 (2)	
a-PEAK-TO-PEAK Z			0x03 (3)	
a-PEAK-TO-PEAK Magnitude			0x04 (4)	

Tab. 6-6: Mögliche Indizes für Prozessdaten

6.2.3 Gerätetemperatur¹⁾

Der Sensor verfügt über eine interne Temperaturüberwachung (Index 0x0052 (82)). Dabei werden die Gerätetemperatur (Subindex 0x01 (1)) sowie Minimal- und Maximalwerte seit dem letzten Start (Subindex 0x02 (2) und 0x03 (3)), seit Produktion (Subindex 0x04 (4) und 0x05 (5)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x06 (6) und 0x07 (7)) erfasst. Die Werte in Index 0x0052 (82), Subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) und 0x07 (7) können über einen Maintenance Reset für alle Module gleichzeitig (siehe Kapitel *Systembefehle* auf Seite 41) oder modulspezifisch für die Gerätetemperatur (siehe Kapitel *Gerätebefehle* auf Seite 41) zurückgesetzt werden.

Für das Modul Gerätetemperatur können ein unterer (Index 0x0053 (83) Subindex 0x01 (1)) und ein oberer (Index 0x0053 (83) Subindex 0x02 (2)) Schwellwert festgelegt werden. Der Sensor registriert eine Schwellwertüberschreitung und setzt die booleschen Variablen für Unterschreiten des unteren (Index 0x0054 (84) Subindex 0x01 (1)) bzw. Überschreiten des oberen Schwellwerts (Index 0x0054 (84) Subindex 0x02 (2)).

Zusätzlich kann der Sensor bei einer Schwellwertüberschreitung IO-Link-Events auslösen. Das Senden von Events (siehe Tab. 6-21 auf Seite 40) zur Überwachung der Gerätetemperatur kann abgeschaltet werden (Index 0x0053 (83) Subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
DEVICE TEMPERATURE¹⁾						
0x0052 (82)	0x01 (1)	Read only	DEVICE TEMPERATURE – Aktueller Wert in °C	int16		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE STARTUP – Minimum seit dem letzten Start in °C	int16		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE STARTUP – Maximum seit dem letzten Start in °C	int16		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE LIFETIME – Minimum seit Produktion in °C	int16		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE LIFETIME – Maximum seit Produktion in °C	int16		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE RESET – Minimum seit dem letzten manuellen Reset in °C	int16		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE RESET – Maximum seit dem letzten manuellen Reset in °C	int16		
DEVICE TEMPERATURE ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x0053 (83)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL DEVICE TEMPERATURE – Unterer Schwellwert für die Gerätetemperatur in °C	int16	0...70 [°C]	0 [°C]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL DEVICE TEMPERATURE – Oberer Schwellwert für die Gerätetemperatur in °C	int16	0...70 [°C]	70 [°C]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM DEVICE TEMPERATURE – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events 0x8D10 und 0x8D20 bei Schwellwertunter- bzw. Schwellwertüberschreitung	bool	True/False	True
DEVICE TEMPERATURE ALARM STATUS¹⁾						
0x0054 (84)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS DEVICE TEMPERATURE – Unterer Schwellwert unterschritten	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS DEVICE TEMPERATURE – Oberer Schwellwert überschritten	bool		

Tab. 6-7: Gerätetemperaturüberwachung

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.2.4 Betriebsstundenzähler

Betriebsstunden (Index 0x0057 (87)) werden seit dem letzten Start (Subindex 0x01 (1)), seit Produktion (Subindex 0x02 (2)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x03 (3)) gezählt.

Index	Subindex	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
OPERATING HOURS				
0x0057 (87)	0x01 (1)	Read only	OPERATING HOURS SINCE STARTUP – Betriebsdauer seit dem letzten Start. Angabe in Sekunden.	uint32
	0x02 (2)	Read only	OPERATING HOURS LIFETIME – Betriebsdauer seit Produktion. Angabe in Sekunden.	uint32
	0x03 (3)	Read only	OPERATING HOURS SINCE RESET – Betriebsdauer seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers mittels Maintenance Reset. Angabe in Sekunden.	uint32

Tab. 6-8: Betriebstundenzähler

6.2.5 Bootzykluszähler

Der BCM zählt jeden Start (Index 0x0058 (88)) seit Produktion (Subindex 0x01 (1)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x02 (2)).

Index	Subindex	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
BOOT CYCLE COUNTER				
0x0058 (88)	0x01 (1)	Read only	BOOT CYCLE COUNTER LIFETIME – Anzahl Applikationsstarts seit Produktion	uint32
	0x02 (2)	Read only	BOOT CYCLE COUNTER SINCE RESET – Anzahl Applikationsstarts seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers mittels Maintenance Reset	uint32

Tab. 6-9: Bootzykluszähler

6.2.6 Kontakttemperatur

Der Sensor verfügt über eine Kontakttemperaturüberwachung (Index 0x2031 (8241)). Dabei wird die Kontakttemperatur (Subindex 0x01 (1)) sowie Minimal- und Maximalwerte seit dem letzten Start (Subindex 0x02 (2) und 0x03 (3)), seit Produktion (Subindex 0x04 (4) und 0x05 (5)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x06 (6) und 0x07 (7)) erfasst. Die Werte in Index 0x2031 (8241), Subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) und 0x07 (7) können über einen Maintenance Reset für alle Module gleichzeitig (siehe Kapitel *Systembefehle* auf Seite 41) oder modulspezifisch für die Kontakttemperatur (siehe Kapitel *Gerätebefehle* auf Seite 41) zurückgesetzt werden.

Für das Modul Kontakttemperatur können ein unterer (Index 0x2032 (8242) Subindex 0x01 (1)) und ein oberer (Index 0x2032 (8242) Subindex 0x02 (2)) Schwellwert festgelegt werden. Der Sensor registriert eine Schwellwertüberschreitung und setzt die booleschen Variablen für Unterschreiten der unteren (Index 0x2033 (8243) Subindex 0x01 (1)) bzw. Überschreiten des oberen Schwellwerts (Index 0x2033 (8243) Subindex 0x02 (2)). Diese booleschen Variablen stehen in den Statusbits der Prozessdaten zur Verfügung (siehe Kapitel *Prozessdaten* auf Seite 39).

Zusätzlich kann der Sensor bei Schwellwertüberschreitung IO-Link-Events auslösen. Das Senden von Events (siehe Tab. 6-21 auf Seite 40) zur Überwachung der Kontakttemperatur kann abgeschaltet werden (Index 0x2032 (8242) Subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
CONTACT TEMPERATURE						
0x2031 (8241)	0x01 (1)	Read only	CONTACT TEMPERATURE – Aktueller Wert in °C	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE STARTUP – Minimum seit dem letzten Start in °C	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE STARTUP – Maximum seit dem letzten Start in °C	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE LIFETIME – Minimum seit Produktion in °C	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE LIFETIME – Maximum seit Produktion in °C	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE RESET – Minimum seit dem letzten manuellen Reset in °C	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE RESET – Maximum seit dem letzten manuellen Reset in °C	float32		
CONTACT TEMPERATURE ALARM CONFIGURATION						
0x2032 (8242)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL CONTACT TEMPERATURE – Unterer Schwellwert für die Kontakttemperatur in °C	float32	0...70 [°C]	0 [°C]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL CONTACT TEMPERATURE – Oberer Schwellwert für die Kontakttemperatur in °C	float32	0...70 [°C]	70 [°C]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM CONTACT TEMPERATURE – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events 0x8CE0 und 0x8CE1 bei Schwellwertunter- bzw. -überschreitung	bool	True/False	True
CONTACT TEMPERATURE ALARM STATUS						
0x2033 (8243)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS CONTACT TEMPERATURE – Unterer Schwellwert unterschritten	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS CONTACT TEMPERATURE – Oberer Schwellwert überschritten	bool		

Tab. 6-10: Kontakttemperatur

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_,_-S4

6.2.7 Relative Luftfeuchtigkeit¹⁾

Der Sensor verfügt über eine Luftfeuchtigkeitsüberwachung (Index 0x2041 (8257)). Dabei wird die Luftfeuchtigkeit (Subindex 0x01 (1)) sowie Minimal- und Maximalwerte seit dem letzten Start (Subindex 0x02 (2) und 0x03 (3)), seit Produktion (Subindex 0x04 (4) und 0x05 (5)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x06 (6) und 0x07 (7)) erfasst. Die Werte in Index 0x2041 (8257), Subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) und 0x07 (7) können über einen Maintenance Reset für alle Module gleichzeitig (siehe Kapitel *Systembefehle* auf Seite 41) oder modulspezifisch für die Luftfeuchtigkeit (siehe Kapitel *Gerätebefehle* auf Seite 41) zurückgesetzt werden.

Für das Modul relative Luftfeuchtigkeit können ein unterer (Index 0x2042 (8258) Subindex 0x01 (1)) und ein oberer (Index 0x2042 (8258) Subindex 0x02 (2)) Schwellwert festgelegt werden. Der Sensor registriert eine Schwellwertüberschreitung und setzt die booleschen Variablen für Unterschreiten des unteren (0x2043 (8259) Subindex 0x01(1)) bzw. Überschreiten des oberen Schwellwerts (Index 0x2043 (8259) Subindex 0x02 (2)). Diese booleschen Variablen stehen in den Statusbits der Prozessdaten zur Verfügung (siehe Kapitel *Prozessdaten* auf Seite 39).

Zusätzlich kann der Sensor bei Schwellwertüberschreitung IO-Link-Events auslösen. Das Senden von Events (siehe Tab. 6-21 auf Seite 40) zur Überwachung der Luftfeuchtigkeit kann abgeschaltet werden (Index 0x2042 (8258) Subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
HUMIDITY¹⁾						
0x2041 (8257)	0x01 (1)	Read only	HUMIDITY – Aktueller Wert in % rF	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM HUMIDITY SINCE STARTUP – Minimum seit dem letzten Start in % rF	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY SINCE STARTUP – Maximum seit dem letzten Start in % rF	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM HUMIDITY LIFETIME – Minimum seit Produktion in % rF	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY LIFETIME – Maximum seit Produktion in % rF	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM HUMIDITY SINCE RESET – Minimum seit dem letzten manuellen Reset in % rF	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY SINCE RESET – Maximum seit dem letzten manuellen Reset in % rF	float32		
HUMIDITY ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x2042 (8258)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL HUMIDITY – Unterer Schwellwert für die Luftfeuchtigkeit in % rF	float32	5...95 [% rF]	5 [% rF]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL HUMIDITY – Oberer Schwellwert für die Luftfeuchtigkeit in % rF	float32	5...95 [% rF]	95 [% rF]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM HUMIDITY – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events 0x8CE5 und 0x8CE6 bei Schwellwertunter- bzw. -überschreitung	bool	True/False	True
HUMIDITY ALARM STATUS¹⁾						
0x2043 (8259)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS HUMIDITY – Unterer Schwellwert unterschritten	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS HUMIDITY – Oberer Schwellwert überschritten	bool		

Tab. 6-11: relative Luftfeuchtigkeit

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00- _ _ , _ -S4

6.2.8 Umgebungsdruck¹⁾

Der Sensor verfügt über eine Umgebungsdrucküberwachung (Index 0x2049 (8265)). Dabei wird der Umgebungsdruck (Subindex 0x01 (1)) sowie Minimal- und Maximalwerte seit dem letzten Start (Subindex 0x02 (2) und 0x03 (3)), seit Produktion (Subindex 0x04 (4) und 0x05 (5)) und seit dem letzten manuellen Reset (Subindex 0x06 (6) und 0x07 (7)) erfasst. Die Werte in Index 0x2049 (8265), Subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) und 0x07 (7) können über einen Maintenance Reset für alle Module gleichzeitig (siehe Kapitel *Systembefehle* auf Seite 41) oder modulspezifisch für den Umgebungsdruck (siehe Kapitel *Gerätebefehle* auf Seite 41) zurückgesetzt werden.

Für das Modul Umgebungsdruck können ein unterer (Index 0x204A (8266) Subindex 0x01 (1)) und ein oberer (Index 0x204A (8266) Subindex 0x02 (2)) Schwellwert festgelegt werden. Der Sensor registriert eine Schwellwertüberschreitung und setzt die booleschen Variablen für Unterschreiten des unteren (Index 0x204B (8267) Subindex 0x01 (1)) bzw. Überschreiten des oberen Schwellwerts (Index 0x204B (8267) Subindex 0x02 (2)). Diese booleschen Variablen stehen in den Statusbits der Prozessdaten zur Verfügung (siehe Kapitel *Prozessdaten* auf Seite 39).

Zusätzlich kann der Sensor bei Schwellwertüberschreitung IO-Link-Events auslösen. Das Senden von Events (siehe Tab. 6-21 auf Seite 40) zur Überwachung des Umgebungsdrucks kann abgeschaltet werden (Index 0x204A (8266) Subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
AMBIENT PRESSURE¹⁾						
0x2049 (8265)	0x01 (1)	Read only	AMBIENT PRESSURE – Aktueller Wert in hPa	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE STARTUP – Minimum seit dem letzten Start in hPa	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE STARTUP – Maximum seit dem letzten Start in hPa	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE LIFETIME – Minimum seit Produktion in hPa	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE LIFETIME – Maximum seit Produktion in hPa	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE RESET – Minimum seit dem letzten manuellen Reset in hPa	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE RESET – Maximum seit dem letzten manuellen Reset in hPa	float32		
AMBIENT PRESSURE ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x204A (8266)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL AMBIENT PRESSURE – Unterer Schwellwert für den Umgebungsdruck in hPa	float32	300...1100 [hPa]	300 [hPa]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL AMBIENT PRESSURE – Oberer Schwellwert für den Umgebungsdruck in hPa	float32	300...1100 [hPa]	1100 [hPa]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM AMBIENT PRESSURE – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events 0x8CEA und 0x8CEB bei Schwellwertunter- bzw. -überschreitung	bool	True/False	True
AMBIENT PRESSURE ALARM STATUS¹⁾						
0x204B (8267)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS AMBIENT PRESSURE – Unterer Schwellwert unterschritten	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS AMBIENT PRESSURE – Oberer Schwellwert überschritten	bool		

Tab. 6-12: Umgebungsdruck

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-S4

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.2.9 Vibration

Im Folgenden werden die Parameter sowie die Mess- und Analysegrößen des Vibrationsmoduls vorgestellt. Die Funktion dieser Parameter ist in Kapitel *Vibration* auf Seite 10 erklärt.

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Daten-typ	Werte-bereich	Standard-wert
SUPPORTED VIBRATION PROFILES						
0x2100 (8448)	0x01 (1)	Read only	VIBRATION VELOCITY LEVEL – Bedeutung siehe Tab. 6-14 auf Seite 35	bool		
	0x02 (2)	Read only	VIBRATION VELOCITY LEVEL ADVANCED – Bedeutung siehe Tab. 6-14 auf Seite 35	bool		
	0x03 (3)	Read only	VIBRATION ACCELERATION LEVEL – Bedeutung siehe Tab. 6-14 auf Seite 35	bool		
	0x04 (4)	Read only	ADVANCED STATISTICS – Bedeutung siehe Tab. 6-14 auf Seite 35	bool		
	0x05 (5)	Read only	SEVERITY ZONE – Bedeutung siehe Tab. 6-14 auf Seite 35	bool		
VIBRATION EXPRESS CONFIGURATION						
0x2101 (8449)	0x00 (0)	Read/Write	APPLICATION TYPE – Auswahl des Profils zur Vibrationsüberwachung in vorkonfigurierten Applikationen (siehe <i>Applikationswahl (APPLICATION TYPE)</i> auf Seite 36)	uint8	0...7	4
VIBRATION TIME WINDOW						
0x2102 (8450)	0x00 (0)	Read/Write	TIME WINDOW VIBRATION – Zeitfenster, über dem die statistische Auswertung des Signals erfolgt (siehe <i>Zeitfenster des Vibrationsmoduls (TIME WINDOW VIBRATION)</i> auf Seite 37)	uint8	0...4 ¹⁾	2
VIBRATION CONFIGURATION						
0x2103 (8451)	0x01 (1)	Read/Write	EVENT RESPONSE DELAY – Zeitintervall, um das eine Schwelle überschritten (oder unterschritten) sein muss, dass ein entsprechendes Event detektiert (oder zurückgesetzt) wird. Angabe in ms.	uint16	0...28800 [ms]	1000 [ms]
	0x02 (2)	Read/Write	LOWER BANDWIDTH LIMIT – Untere Begrenzung des betrachteten Frequenzbands in Hz	uint16	2...3199 [Hz] ²⁾	10 [Hz]
	0x03 (3)	Read/Write	UPPER BANDWIDTH LIMIT – Obere Begrenzung des betrachteten Frequenzbands in Hz	uint16	2...3199 [Hz] ³⁾	3199 [Hz]

¹⁾ das Zeitfenster hängt von der unteren Bandbegrenzung ab (Funktionsbeschreibung siehe Seite 10)

²⁾ die untere Bandbegrenzung hängt vom Zeitfenster ab (Funktionsbeschreibung siehe Seite 10)

³⁾ die obere Bandbegrenzung muss über der unteren Bandbegrenzung liegen

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
VIBRATION VELOCITY ADVANCED ALARM CONFIGURATION						
0x2107 (8455)	0x01 (1)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS X – RMS-Wert der X-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF1 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x02 (2)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS X – RMS-Wert der X-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF2 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x03 (3)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS Y – RMS-Wert der Y-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF1 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x04 (4)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS Y – RMS-Wert der Y-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF2 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x05 (5)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS Z – RMS-Wert der Z-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF1 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x06 (6)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS Z – RMS-Wert der Z-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF2 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x07 (7)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS MAGNITUDE – RMS-Wert, den die Magnitude überschreiten muss, um das IO-Link-Event 0x8CF1 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x08 (8)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS MAGNITUDE – RMS-Wert, den die Magnitude überschreiten muss, um das IO-Link-Event 0x8CF2 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x09 (9)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS X – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF1 und 0x8CF2) bei Überschreitung des RMS-Werts der X-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x01 (1) und 0x02 (2) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0A (10)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS Y – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF1 und 0x8CF2) bei Überschreitung des RMS-Werts der Y-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x03 (3) und 0x04 (4) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0B (11)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS Z – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF1 und 0x8CF2) bei Überschreitung des RMS-Werts der Z-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x05 (5) und 0x06 (6) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0C (12)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS MAGNITUDE – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF1 und 0x8CF2) bei Überschreitung des RMS-Werts der Magnitude. Die Schwellwerte können in Subindex 0x07 (7) und 0x08 (8) eingestellt werden.	bool	True/False	True

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Daten-typ	Werte-bereich	Standard-wert
VIBRATION SEVERITY ZONE CONFIGURATION						
0x2108 (8456)	0x01 (1)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY A/B – RMS-Wert, bei dem die Vibration zwischen den Schweregraden A und B wechselt. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x02 (2)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY B/C – RMS-Wert, bei dem die Vibration zwischen den Schweregraden B und C wechselt. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x03 (3)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY C/D – RMS-Wert, bei dem die Vibration zwischen den Schweregraden C und D wechselt. Angabe in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x04 (4)	Read/Write	ENABLE SEVERITY ZONE CHANGE EVENT – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden des IO-Link-Events (0x8CF0) bei Änderung der Schweregradzone. Die Schweregrad-Zonengrenzen können in den Subindizes 0x01 (1) bis 0x03 (3) eingestellt werden.	bool	True/False	True
VIBRATION VELOCITY ADVANCED ALARM STATUS						
0x2111 (8465)	0x01 (1)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS X – Die Voralarmschwelle für den RMS-Wert der X-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x02 (2)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS X – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der X-Achse ist überschrit-ten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x03 (3)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS Y – Die Voralarmschwelle für den RMS-Wert der Y-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x04 (4)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS Y – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der Y-Achse ist überschrit-ten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x05 (5)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS Z – Die Voralarmschwelle für den RMS-Wert der Z-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x06 (6)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS Z – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der Z-Achse ist überschrit-ten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x07 (7)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS MAGNITUDE – Die Voralarmschwelle für den RMS-Wert der Magnitude ist überschritten (True) oder nicht (False).	bool		
	0x08 (8)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS MAGNITUDE – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der Magnitude ist überschritten (True) oder nicht (False).	bool		

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
VIBRATION VELOCITY RMS						
0x2114 (8468)	0x01 (1)	Read only	v-RMS X – Aktueller RMS-Wert Vibrationsgeschwindigkeit X-Achse in mm/s	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-RMS Y – Aktueller RMS-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Y-Achse in mm/s	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-RMS Z – Aktueller RMS-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Z-Achse in mm/s	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-RMS Magnitude – Aktueller RMS-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Magnitude in mm/s	float32		
VIBRATION VELOCITY PEAK TO PEAK						
0x2115 (8469)	0x01 (1)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK X – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsgeschwindigkeit X-Achse in mm/s	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK Y – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Y-Achse in mm/s	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK Z – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Z-Achse in mm/s	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK MAGNITUDE – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsgeschwindigkeit Magnitude in mm/s	float32		
VIBRATION SEVERITY ZONE						
0x2117 (8471)	0x00 (0)	Read only	SEVERITY ZONE – Aktuelle Schweregradzone (siehe <i>Schweregradzone (SEVERITY ZONE)</i> auf Seite 37)	uint2		
VIBRATION VELOCITY STATISTICS X						
0x2118 (8472)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN X – Mittelwert des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der X-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION X – Standardabweichung des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der X-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR X – Crest-Faktor des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der X-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS X – Skewness des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der X-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS X – Kurtosis des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der X-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
VIBRATION VELOCITY STATISTICS Y						
0x2119 (8473)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN Y – Mittelwert des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Y-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION Y – Standardabweichung des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Y-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR Y – Crest-Faktor des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Y-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS Y – Skewness des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Y-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS Y – Kurtosis des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Y-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
VIBRATION VELOCITY STATISTICS Z						
0x211A (8474)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN Z – Mittelwert des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Z-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION Z – Standardabweichung des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Z-Achse über das gewählte Zeitfenster. Angabe in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR Z – Crest-Faktor des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Z-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS Z – Skewness des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Z-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS Z – Kurtosis des Schwinggeschwindigkeitswerts entlang der Z-Achse über das gewählte Zeitfenster. Einheitenlose Größe.	float32		

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Datentyp	Wertebereich	Standardwert
VIBRATION ACCELERATION ALARM CONFIGURATION						
0x210A (8458)	0x01 (1)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS X – RMS-Wert der X-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF3 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x02 (2)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS X – RMS-Wert der X-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF4 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x03 (3)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS Y – RMS-Wert der Y-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF3 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x04 (4)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS Y – RMS-Wert der Y-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF4 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x05 (5)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS Z – RMS-Wert der Z-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF3 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x06 (6)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS Z – RMS-Wert der Z-Achse, der überschritten sein muss, um das IO-Link-Event 0x8CF4 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x07 (7)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS MAGNITUDE – RMS-Wert, den die Magnitude überschreiten muss, um das IO-Link-Event 0x8CF3 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x08 (8)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS MAGNITUDE – RMS-Wert, den die Magnitude überschreiten muss, um das IO-Link-Event 0x8CF4 auszulösen bzw. das entsprechende Statusbit zu setzen. Angabe in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x09 (9)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS X – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF3 und 0x8CF4) bei Überschreitung des RMS-Werts der X-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x01 (1) und 0x02 (2) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0A (10)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS Y – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF3 und 0x8CF4) bei Überschreitung des RMS-Werts der Y-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x03 (3) und 0x04 (4) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0B (11)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS Z – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF3 und 0x8CF4) bei Überschreitung des RMS-Werts der Z-Achse. Die Schwellwerte können in Subindex 0x05 (5) und 0x06 (6) eingestellt werden.	bool	True/False	True
	0x0C (12)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS MAGNITUDE – Aktiviert (True) oder deaktiviert (False) das Senden der IO-Link-Events (0x8CF3 und 0x8CF4) bei Überschreitung des RMS-Werts der Magnitude. Die Schwellwerte können in Subindex 0x07 (7) und 0x08 (8) eingestellt werden.	bool	True/False	True

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Index	Sub-index	Zugriff	Beschreibung	Daten-typ	Werte-bereich	Standard-wert
VIBRATION ACCELERATION ALARM STATUS						
0x211C (8476)	0x01 (1)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS X – Die Voralarm-schwelle für den RMS-Wert der X-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x02 (2)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS X – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der X-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x03 (3)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS Y – Die Voralarm-schwelle für den RMS-Wert der Y-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x04 (4)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS Y – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der Y-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x05 (5)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS Z – Die Voralarm-schwelle für den RMS-Wert der Z-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x06 (6)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS Z – Die Hauptalarm-schwelle für den RMS-Wert der Z-Achse ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x07 (7)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS MAGNITUDE – Die Voralarmschwelle für den RMS-Wert der Magnitude ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
	0x08 (8)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS MAGNITUDE – Die Hauptalarmschwelle für den RMS-Wert der Magnitude ist überschritten (True) oder nicht (False)	bool		
VIBRATION ACCELERATION RMS						
0x211D (8477)	0x01 (1)	Read only	a-RMS X – Aktueller RMS-Wert Vibrationsbeschleunigung X-Achse in g	float32		
	0x02 (2)	Read only	a-RMS Y – Aktueller RMS-Wert Vibrationsbeschleunigung Y-Achse in g	float32		
	0x03 (3)	Read only	a-RMS Z – Aktueller RMS-Wert Vibrationsbeschleunigung Z-Achse in g	float32		
	0x04 (4)	Read only	a-RMS MAGNITUDE – Aktueller RMS-Wert Vibrationsbeschleunigung Magnitude in g	float32		
VIBRATION ACCELERATION PEAK TO PEAK						
0x211E (8478)	0x01 (1)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK X – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsbeschleunigung X-Achse in g	float32		
	0x02 (2)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK Y – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsbeschleunigung Y-Achse in g	float32		
	0x03 (3)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK Z – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsbeschleunigung Z-Achse in g	float32		
	0x04 (4)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK MAGNITUDE – Aktueller Peak-to-Peak-Wert Vibrationsbeschleunigung Magnitude in g	float32		

Tab. 6-13: Vibration

**Unterstützte Profile
(SUPPORTED VIBRATION PROFILES)**

Der Index 0x2100 (8448) gibt an, welche Analysemodule im BCM verfügbar sind. Alle Subindizes sind *Read only*. Die Subindizes 0x01 (1) bis 0x05 (5) geben eine boolesche Variable zurück und geben an, ob die Analysefunktion verfügbar ist (True) oder nicht (False).

Sub-index	Bezeichnung	Beschreibung
0x01 (1)	VIBRATION VELOCITY LEVEL	Berechnung von RMS- und Peak-to-Peak-Werten der Vibrationsgeschwindigkeit
0x02 (2)	VIBRATION VELOCITY LEVEL ADVANCED	– Vertiefte Einstellmöglichkeiten zur Vibrationserfassung – Vor- und Hauptalarm je Achse konfigurierbar
0x03 (3)	VIBRATION ACCELERATION LEVEL	– Berechnung von RMS- und Peak-to-Peak-Werten der Vibrationsbeschleunigung – Vor- und Hauptalarm je Achse konfigurierbar
0x04 (4)	ADVANCED STATISTICS	Bestimmung statistischer Kenngrößen der Vibrationsgeschwindigkeit: – Mittelwert – Standardabweichung – Crest-Faktor – Skewness – Kurtosis
0x05 (5)	SEVERITY ZONE	Einteilung des Geschwindigkeits-RMS-Werts in Schweregrade (Zone A, B, C und D)

Tab. 6-14: Vibrationsprofil Verfügbarkeit

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

Applikationswahl (APPLICATION TYPE)

Mit Index 0x2101 (8449) kann die vom BCM überwachte Applikation ausgewählt werden. Die Parameter zur Vibrationsüberwachung werden dann auf die Werte aus Tab. 6-15 gesetzt. Nicht aufgeführte Subindizes werden von keinem Profil verändert.



Bei manueller Änderung eines hier aufgeführten Parameters wird automatisch das benutzerdefinierte Profil eingestellt und alle Parameter darauf übertragen.

APPLICATION TYPE (Index 0x2101 (8449), Subindex 0x00 (0))								
	0	1	2	3	4	5	6	7
	ISO 10816-3 Gruppe 1 starr	ISO 10816-3 Gruppe 1 elastisch	ISO 10816-3 Gruppe 2 starr	ISO 10816-3 Gruppe 2 elastisch	Sequentielle Maschine normal	Sequentielle Maschine schnell	Sequentielle Maschine sehr schnell	Benutzer- definiert
Bezeichner (Subindex)	Wert							
TIME WINDOW VIBRATION (Index 0x2102 (8450))								
TIME WINDOW VIBRATION (0x00 (0))	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	2: 250 [ms]	1: 100 [ms]	0: 20 [ms]	Keine Änderung
VIBRATION CONFIGURATION (Index 0x2103 (8451))								
EVENT RESPONSE DELAY (0x01 (1))	5000 [ms]	5000 [ms]	5000 [ms]	5000 [ms]	1000 [ms]	400 [ms]	100 [ms]	Keine Änderung
LOWER BANDWIDTH LIMIT (0x02 (2))	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	20 [Hz]	100 [Hz]	
UPPER BANDWIDTH LIMIT (0x03 (3))	1000 [Hz]	1000 [Hz]	1000 [Hz]	1000 [Hz]	3199 [Hz]	3199 [Hz]	3199 [Hz]	
VIBRATION VELOCITY ALARM CONFIGURATION ADVANCED (Index 0x2107 (8455))								
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS X (0x01 (1))	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]	2,8 [mm/s]	4,5 [mm/s]	Keine Änderung			
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS X (0x02 (2))	7,1 [mm/s]	11,0 [mm/s]	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS Y (0x03 (3))	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]	2,8 [mm/s]	4,5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS Y (0x04 (4))	7,1 [mm/s]	11,0 [mm/s]	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS Z (0x05 (5))	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]	2,8 [mm/s]	4,5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS Z (0x06 (6))	7,1 [mm/s]	11,0 [mm/s]	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS MAGNITUDE (0x07 (7))	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]	2,8 [mm/s]	4,5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS MAGNITUDE (0x08 (8))	7,1 [mm/s]	11,0 [mm/s]	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]				
VIBRATION SEVERITY ZONE CONFIGURATION (Index 0x2108 (8456))								
SEVERITY ZONE BOUNDRAY A/B (0x01 (1))	2,3 [mm/s]	3,5 [mm/s]	1,4 mm/s	2,3 [mm/s]	Keine Änderung			
SEVERITY ZONE BOUNDRAY B/C (0x02 (2))	4,5 [mm/s]	7,1 [mm/s]	2,8 mm/s	4,5 [mm/s]				
SEVERITY ZONE BOUNDRAY C/D (0x03 (3))	7,1 [mm/s]	11,0 [mm/s]	4,5 mm/s	7,1 [mm/s]				

Tab. 6-15: Vibrationsmonitoring Parameter in Abhängigkeit des gewählten Profils

Zeitfenster des Vibrationsmoduls (TIME WINDOW VIBRATION)

Mit Index 0x2102 (8450) wird das Zeitfenster für das Vibrationsmodul ausgewählt, über das die statistische Auswertung des Signals erfolgt. Das Zeitfenster in Abhängigkeit vom gewählten Wert ist in Tab. 6-16 eingetragen.



Bei der Wahl des Zeitfensters beachten, dass das Signal eine Mindestfrequenz, wie in Tab. 3-3 auf Seite 11 angegeben, nicht unterschreiten darf. Sowohl beim Setzen des Zeitfensters als auch beim Setzen der unteren Bandbegrenzung des Bandpassfilters werden ungültige Werte mit Fehlercode 0x8040 (32832) oder 0x8041 (32833) abgelehnt. Das Bandpassfilter kann über Index 0x2103 (8451) eingestellt werden (siehe Seite 28).

Wert	Zeitfenster
0x00 (0)	20 ms ¹⁾
0x01 (1)	100 ms ¹⁾
0x02 (2)	250 ms
0x03 (3)	500 ms
0x04 (4)	1000 ms

¹⁾ Dieses Zeitfenster ist nicht mit dem Standardwert für die untere Bandgrenze kompatibel. Hinweis beachten!

Tab. 6-16: Zeitfensterkonfiguration

Schweregradzone (SEVERITY ZONE)

Die in Index 0x2117 (8471) Subindex 0x00 (0) hinterlegte Variable gibt den aktuellen Schweregrad der Vibration an. Die Grenzen der Schweregradzonen können in Index 0x2108 (8456) eingestellt werden.

Variableninhalt	Schweregradzone
0b00	Zone A
0b01	Zone B
0b10	Zone C
0b11	Zone D

Tab. 6-17: Schweregradzone

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.3 Prozessdaten

6.3.1 Grundlegender Aufbau

Der BCM gibt über die IO-Link-Schnittstelle zyklisch 20 Bytes aktuelle Daten aus. Diese sind in fünf Slots mit jeweils 4 Bytes eingeteilt. Die ersten vier Slots enthalten Zahlen vom Typ float32. Dieses Zahlenformat für Gleitkommazahlen mit 32-Bit-Auflösung ist in der Norm IEEE 754 definiert. Im fünften Slot werden die in Tab. 6-20 erklärten Statusbits übertragen. Tab. 6-19 zeigt die Belegung der Prozessdaten aufgeteilt nach Profil, welches über Index 0x2000 (8192) Subindex 0x00 (0) eingestellt werden kann. Beschreibungen zu den Bezeichnern können Kapitel *Parameterdaten* ab Seite 19 entnommen werden.

Die Prozessdaten werden mit dem Zeitfenster (siehe Tab. 6-18) des jeweiligen Moduls aktualisiert.

Modul	Zeitfenster
Kontakttemperatur	500 ms
Relative Luftfeuchtigkeit	500 ms
Umgebungsdruck	500 ms
Vibration	Einstellbar in Index 0x2102 (8450) Subindex 0x00 (0)

Tab. 6-18: Zeitfenster der jeweiligen Module

	Slot 1 (Byte 0...3)	Slot 2 (Byte 4...7)	Slot 3 (Byte 8...11)	Slot 4 (Byte 12...15)	Slot 5 (Byte 16...19)
Profilname (Profilnummer)	Wertbezeichner Index, Subindex als Servicedaten	Wertbezeichner Index, Subindex als Servicedaten	Wertbezeichner Index, Subindex als Servicedaten	Wertbezeichner Index, Subindex als Servicedaten	Wertbezeichner
VIBRATION VELOCITY RMS (1)	v-RMS X 0x2114 (8468), 0x01 (1)	v-RMS Y 0x2114 (8468), 0x02 (2)	v-RMS Z 0x2114 (8468), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Statusbits siehe Tab. 6-20 auf Seite 39
VIBRATION VELOCITY PEAK TO PEAK (2)	v-PEAK-TO-PEAK X 0x2115 (8469), 0x01 (1)	v-PEAK-TO-PEAK Y 0x2115 (8469), 0x01 (2)	v-PEAK-TO-PEAK Z 0x2115 (8469), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Statusbits siehe Tab. 6-20 auf Seite 39
VIBRATION ACCELERATION RMS (3)	a-RMS X 0x211D (8477), 0x01 (1)	a-RMS Y 0x211D (8477), 0x02 (2)	a-RMS Z 0x211D (8477), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Statusbits siehe Tab. 6-20 auf Seite 39
VIBRATION ACCELERATION PEAK TO PEAK (4)	a-PEAK-TO-PEAK X 0x211E (8478), 0x01 (1)	a-PEAK-TO-PEAK Y 0x211E (8478), 0x02 (2)	a-PEAK-TO-PEAK Z 0x211E (8478), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Statusbits siehe Tab. 6-20 auf Seite 39
ENVIRONMEN- TAL*) (5)	HUMIDITY 0x2041 (8257), 0x01 (1)	AMBIENT PRESSURE 0x2049 (8265), 0x01 (1)	v-RMS Magnitude 0x2114 (8468), 0x04 (4)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Statusbits siehe Tab. 6-20 auf Seite 39
Benutzerdefi- niertes Prozess- datenprofil (8)	Die Bedeutung der Daten kann über den Index 0x2001 (8193) Subindex 0x01 (1) bis 0x04 (4) eingestellt werden. Eine Anleitung ist in Kapitel <i>Benutzerdefiniertes Prozessdatenprofil (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)</i> auf Seite 21 gegeben.				Statusbits

*) nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-19: Prozessdaten

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.3.2 Statusbits

Die Statusbits sind in den Servicedaten des jeweiligen Moduls abgelegt. In Tab. 6-20 ist die Bezeichnung der Statusbits inklusive Referenzindex und Referenzsubindex der entsprechenden Servicedatenvariablen zusammengefasst.

Wird ein Statusbit einmal gesetzt bleibt es mindestens für die STATUS BIT HOLD UP TIME (Index 0x005E (94) Subindex 0x02 (2)) high.

Byte	Bit	Bezeichnung	Referenz-index	Referenz-subindex
0	7	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS X STATUS	0x211C (8476)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS X STATUS		0x02 (2)
	5	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS Y STATUS		0x03 (3)
	4	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS Y STATUS		0x04 (4)
	3	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS Z STATUS		0x05 (5)
	2	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS Z STATUS		0x06 (6)
	1	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS MAGNITUDE STATUS		0x07 (7)
	0	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS MAGNITUDE STATUS		0x08 (8)
1	7	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS X STATUS	0x2111 (8465)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS X STATUS		0x02 (2)
	5	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS Y STATUS		0x03 (3)
	4	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS Y STATUS		0x04 (4)
	3	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS Z STATUS		0x05 (5)
	2	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS Z STATUS		0x06 (6)
	1	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS MAGNITUDE STATUS		0x07 (7)
	0	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS MAGNITUDE STATUS		0x08 (8)
2	7	RESERVED	–	–
	6	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE A	0x2117 (8471)	
	5	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE B		
	4	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE C		
	3	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE D		
	2	RESERVED	–	–
	1	RESERVED	–	–
	0	RESERVED	–	–
3	7	STATUS BITS CONTACT TEMPERATURE LOWER ALARM STATUS	0x2033 (8243)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS CONTACT TEMPERATURE UPPER ALARM STATUS		0x02 (2)
	5	RESERVED	–	–
	4	RESERVED	–	–
	3	STATUS BITS AMBIENT PRESSURE LOWER ALARM STATUS ¹⁾	0x204B (8267)	0x01 (1)
	2	STATUS BITS AMBIENT PRESSURE UPPER ALARM STATUS ¹⁾		0x02 (2)
	1	STATUS BITS HUMIDITY LOWER ALARM STATUS ¹⁾	0x2043 (8259)	0x01 (1)
	0	STATUS BITS HUMIDITY UPPER ALARM STATUS ¹⁾		0x02 (2)

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4 (bei BCM R15E-001-DI00-_-_-S4 ist dieses Bit RESERVED)

Tab. 6-20: Bedeutung der Statusbits in den Prozessdaten

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.4 Eventliste

Modul	Event-code	Ausprägung	Bedeutung
DEVICE TEMPERATURE ¹⁾	0x4000 (16384)	Error	TEMPERATURE FAULT - OVERLOAD – Die Temperatur hat die spezifizierte maximale Temperatur überschritten. Die Hitzequelle muss entfernt werden.
	0x4210 (16912)	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVER-RUN - CLEAR SOURCE OF HEAT – Gefahr von Geräteschaden. Gerät ist zu heiß. Hitzequelle entfernen.
	0x4220 (16928)	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDER-RUN - INSULATE DEVICE – Gefahr von Geräteschaden. Gerät ist zu kalt.
	0x8D10 (36112)	Warning	DEVICE TEMPERATURE LOWER ALARM – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.
	0x8D20 (36128)	Warning	DEVICE TEMPERATURE UPPER ALARM – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.
CONTACT TEMPERATURE	0x8CE0 (36064)	Warning	CONTACT TEMPERATURE LOWER ALARM – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.
	0x8CE1 (36065)	Warning	CONTACT TEMPERATURE UPPER ALARM – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.
HUMIDITY ¹⁾	0x8CE5 (36069)	Warning	HUMIDITY LOWER ALARM – Die eingestellte untere Luftfeuchtigkeitswarnschwelle ist unterschritten.
	0x8CE6 (36070)	Warning	HUMIDITY UPPER ALARM – Die eingestellte obere Luftfeuchtigkeitswarnschwelle ist überschritten.
AMBIENT PRESSURE ¹⁾	0x8CEA (36074)	Warning	AMBIENT PRESSURE LOWER ALARM – Die eingestellte untere Umgebungsdruckwarnschwelle ist unterschritten.
	0x8CEB (36075)	Warning	AMBIENT PRESSURE UPPER ALARM – Die eingestellte obere Umgebungsdruckwarnschwelle ist überschritten.
VIBRATION	0x8CF0 (36080)	Notification	SEVERITY ZONE CHANGE – Der Schweregrad der Vibration hat eine andere Zone erreicht.
	0x8CF1 (36081)	Warning	PRE-ALARM v-RMS – Der RMS-Wert der Vibrationsgeschwindigkeit hat bei mindestens einer Achse oder der Magnitude den eingestellten Schwellwert zum Voralarm überschritten.
	0x8CF2 (36082)	Warning	MAIN-ALARM v-RMS – Der RMS-Wert der Vibrationsgeschwindigkeit hat bei mindestens einer Achse oder der Magnitude den eingestellten Schwellwert zum Hauptalarm überschritten.
	0x8CF3 (36083)	Warning	PRE-ALARM a-RMS – Der RMS-Wert der Vibrationsbeschleunigung hat bei mindestens einer Achse oder der Magnitude den eingestellten Schwellwert zum Voralarm überschritten.
	0x8CF4 (36084)	Warning	MAIN-ALARM a-RMS – Der RMS-Wert der Vibrationsbeschleunigung hat bei mindestens einer Achse oder der Magnitude den eingestellten Schwellwert zum Hauptalarm überschritten.

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-21: Eventliste

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.5 Systembefehle

Beim BCM sind verschiedene Befehle implementiert, die über den Parameter SYSTEM COMMAND auf Index 0x0002 (2), Subindex 0x00 (0) erreicht werden können. Wird ein Systembefehl an den BCM übermittelt, löst der Befehl die gewünschte Aktion aus, sofern dies im aktuellen Applikationszustand zulässig ist.

Befehl	Name	Beschreibung
0x80 (128)	DEVICE RESET	Führt einen virtuellen Neustart durch
0x81 (129)	APPLICATION RESET	Startet alle Module neu, OPERATION HOURS SINCE STARTUP wird auf 0 gesetzt, die BOOT CYCLE COUNTER werden nicht erhöht und die IO-Link-Kommunikation bleibt erhalten
0x82 (130)	RESTORE FACTORY SETTINGS	Setzt alle Konfigurationen auf Werkseinstellung zurück
0xA5 (165)	MAINTENANCE RESET	Setzt die Minimum- und Maximumwerte aller Module zurück und OPERATING HOURS SINCE RESET und BOOT CYCLE COUNTER SINCE RESET werden auf 0 gesetzt

Tab. 6-22: Systembefehle

6.6 Gerätebefehle

Analog zu den Systembefehlen unterstützt der BCM auch Gerätebefehle. Diese werden an den Parameter DEVICE COMMAND auf Index 0x0064 (100) Subindex 0x00 (0) übergeben und sind 32 Bit lang. Der BCM unterstützt die in Tab. 6-23 dargestellten Befehle.

Befehl	Name	Beschreibung
0x0000000B (11) ¹⁾	RESET DEVICE TEMPERATURE	Setzt die Minimum- und Maximumwerte des Moduls Gerätetemperatur zurück (Index 0x0052 (82) Subindex 0x02 (2), Subindex 0x03 (3), Subindex 0x06 (6) und Subindex 0x07 (7))
0x0000000C (12)	RESET CONTACT TEMPERATURE	Setzt die Minimum- und Maximumwerte des Moduls Kontakttemperatur zurück (Index 0x2031 (8241) Subindex 0x02 (2), Subindex 0x03 (3), Subindex 0x06 (6) und Subindex 0x07 (7))
0x0000000D (13) ¹⁾	RESET HUMIDITY	Setzt die Minimum- und Maximumwerte des Moduls relative Luftfeuchtigkeit zurück (Index 0x2041 (8257) Subindex 0x02 (2), Subindex 0x03 (3), Subindex 0x06 (6) und Subindex 0x07 (7))
0x0000000E (14) ¹⁾	RESET AMBIENT PRESSURE	Setzt die Minimum- und Maximumwerte des Moduls Umgebungsdruck zurück (Index 0x2049 (8265) Subindex 0x02 (2), Subindex 0x03 (3), Subindex 0x06 (6) und Subindex 0x07 (7))
0x00000020 (32)	START/STOP PING	Aktiviert oder deaktiviert die Ping-Funktion

¹⁾ nur bei BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-23: Gerätebefehle

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.7 Geräte-Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften Zugriffen antwortet das Gerät (Device) mit einem der aufgeführten Fehlercodes.

Fehlercode	Fehlermeldung
0x8000 (32768)	Device application error - no details
0x8011 (32785)	Index not available
0x8012 (32786)	Subindex not available
0x8020 (32800)	Service temporarily not available
0x8021 (32801)	Service temporarily not available – local control
0x8022 (32802)	Service temporarily not available – device control
0x8023 (32803)	Access denied
0x8030 (32816)	Value out of range
0x8031 (32817)	Parameter value above limit
0x8032 (32818)	Parameter value below limit
0x8033 (32819)	Parameter length overrun
0x8034 (32820)	Parameter length underrun
0x8035 (32821)	Function not available
0x8036 (32822)	Function temporarily unavailable
0x8040 (32832)	Invalid parameter set
0x8041 (32833)	Inconsistent parameter set
0x8082 (32898)	Application not ready

Tab. 6-24: Fehlermeldungen gemäß IO-Link-Spezifikation v 1.1.2

7.1 Allgemeine Daten

Funktion	Vibration Geschwindigkeit
	Vibration Beschleunigung
	Vibration Schweregradzonen
	Kontakttemperatur
	Relative Luftfeuchtigkeit ¹⁾
	Umgebungsdruck ¹⁾
	Sensorselbstüberwachung
Zulassung/Konformität	CE

7.2 Funktionale Sicherheit

MTTF (40 °C)	239 a
--------------	-------

7.3 Erfassungsbereich/Messbereich

Kontakttemperatur

Messbereich	0...70 °C
Auflösung	0,1 °C
Messfehler	±2 % FS
Linearitätsabweichung	±0,75 % FS
Einschwingzeit	5 min

Relative Luftfeuchtigkeit¹⁾

Messbereich	5...95 % rF
Auflösung	1 % rF
Linearitätsabweichung	±2,5 % FS
Einschwingzeit	5 min

Umgebungsdruck¹⁾

Messbereich	300...1100 hPa
Auflösung	0,15 hPa
Linearitätsabweichung	±0,1 % FS

Vibration (allgemein)

Frequenzbereich	2...3200 Hz
Abtastfrequenz	6400 Hz
Messprinzip	MEMS
Anzahl der Messachsen	3

Vibration Geschwindigkeit

Messbereich RMS	0...220 mm/s ²⁾
Auflösung RMS	0,42 mm/s ²⁾
Messfehler RMS	±5 % FS ²⁾
Linearitätsabweichung RMS	±2 % FS ²⁾
Auswertegrößen (je Messachse)	RMS
	Peak to Peak
	Mittelwert
	Standardabweichung
	Crest Faktor
	Skewness
	Kurtosis

Vibration Beschleunigung

Messbereich RMS	0...16 g
Auflösung RMS	0,006 g ²⁾
Messfehler RMS	±5 % FS ²⁾
Linearitätsabweichung RMS	±2 % FS ²⁾
Auswertegrößen (je Messachse)	RMS
	Peak to Peak

7.4 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	0...70 °C
Lagertemperatur	-20...+70 °C
Schutzart	IP67
	IP68 ³⁾
	IP69K ³⁾

¹⁾ nur bei BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4

²⁾ bei 79,4 Hz

³⁾ nur bei BCM R15E-**001**-DI00-_-_-S4

7

Technische Daten (Fortsetzung)

7.5 Elektrische Merkmale

Betriebsspannung U_B	18...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
Bereitschaftsverzögerung t_v	1,5 s
Stromaufnahme	≤ 10 mA
Baud-Rate	COM3 (230,4 kBaud)
Schutzklasse	III
Verpolungssicher	ja

7.9 Mechanische Daten

Abmessungen	32 × 20 × 10 mm
Gewicht	30 g
Gehäusematerial	Edelstahl
Membranmaterial ¹⁾	ePTFE mit Nylonvlies
Befestigung	Schraube M3 (2×)

¹⁾ nur bei BCM R15E-**002**-DI00- _ _ , _ -S4

7.6 Elektrischer Anschluss

Anschluss	Kabel mit Steckverbinder, M12×1-Stecker, 3-polig, PUR
Kabeldurchmesser D	≤ 3 mm
Kabellänge L	siehe <i>Typenschlüssel</i> auf Seite 46
Anzahl Leiter	3
Leiterquerschnitt	0,14 mm ²
Biegeradius	
feste Verlegung	$\geq 3 \times D$
flexible Verlegung	$\geq 5 \times D$
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschmöglichkeit geschützt	ja

7.7 Ausgang / Schnittstelle

Schnittstelle	IO-Link 1.1
Prozessdaten	
IN	20 Byte
OUT	0 Byte
Prozessdatenzyklus	≥ 10 ms

7.8 Anzeigen

Betrieb	grüne LED
Kommunikation	grüne LED
Ping-Funktion	grüne LED
Event ¹⁾	orange LED

8

Zubehör

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

8.1 Magnethalterung BAM MB-CM-055-R15-4

Bestellcode: **BAM03FA**

Vormontierte Magnethalterung mit zwei M3-Schrauben zur Befestigung des Sensors auf dem Halter.



Bild 8-1: Magnethalterung



Mit der Verwendung des Magnethalters kann es zu Abweichungen der Genauigkeitsangaben in den Technischen Daten kommen.

9

Typenschlüssel

BCM R15E-001-DI00-01,5-S4

Gehäuse: _____

R15 = Quaderförmig, 32 x 20 x 10 mm

Gehäusematerial: _____

E = Edelstahl

Ausführung: _____

001 = mit den Modulen Vibration und Kontakttemperatur

002 = mit den Modulen Vibration, Kontakttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Umgebungsdruck

Betriebsspannung: _____

D = 18...30 V DC

Schnittstelle: _____

I = IO-Link-Schnittstelle

Kabellänge: _____

01,5 = 1,5 m

Elektrischer Anschluss: _____

S4 = M12-Stecker

BCM R15E-00_-DI00-__,-S4 User's Guide



www.balluff.com

1	Notes to the user	5
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
1.5	Abbreviations	5
2	Safety	6
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes	6
2.3	Explanation of the warnings	6
2.4	Disposal	6
3	Construction and function	7
3.1	Construction	7
3.2	LED display	8
3.3	IO-Link interface	8
3.4	Function	9
3.4.1	Sensor self-awareness	9
3.4.2	Contact temperature, relative humidity, ambient pressure	10
3.4.3	Vibration	10
4	Installation and connection	13
4.1	Assembly instructions	13
4.1.1	Contact temperature measurement	13
4.1.2	Relative humidity and ambient pressure measurement	13
4.1.3	Vibration measurement	14
4.2	Installation	15
4.2.1	Direct installation	15
4.2.2	Installation with magnetic holder	16
4.3	Electrical connection	17
4.4	Cable routing	17
5	Startup	18
5.1	Starting up the system	18
5.2	Operating notes	18

6	IO-Link interface	19
6.1	Communication parameters	19
6.2	Parameter data	19
6.2.1	Identification	19
6.2.2	Device configuration	20
6.2.3	Device temperature	23
6.2.4	Operating hours counter	24
6.2.5	Boot cycle counter	24
6.2.6	Contact temperature	25
6.2.7	Relative humidity	26
6.2.8	Ambient pressure	27
6.2.9	Vibration	28
6.3	Process data	38
6.3.1	Basic structure	38
6.3.2	Status bits	39
6.4	Event list	40
6.5	System commands	41
6.6	Device commands	41
6.7	Device error messages	42
7	Technical data	43
7.1	General data	43
7.2	Functional safety	43
7.3	Detection range/Measuring range	43
7.4	Ambient conditions	43
7.5	Electrical data	44
7.6	Electrical connection	44
7.7	Output / Interface	44
7.8	Displays	44
7.9	Mechanical data	44
8	Accessories	45
8.1	Magnetic holder BAM MB-CM-055-R15-4	45
9	Type code	46



2

Safety

2.1 Intended use

The Condition Monitoring Sensor (BCM) together with a machine controller (such as a PLC) or an Edge gateway together with an IO-Link master forms a condition monitoring system. It is intended for temporary or permanent use installed in 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.

Opening the BCM or non-approved use are not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 General safety notes

Installation and **startup** may only be performed by qualified personnel with basic electrical knowledge.

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 BCM will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the BCM, take it out of service and secure it to prevent unauthorized use.

2.3 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:

NOTICE Identifies a danger that could lead to damage or destruction of the product .
 CAUTION The general warning symbol together with the signal word CAUTION indicates a hazard which can lead to slight or moderate injuries .
 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 injury .

2.4 Disposal

► Observe the national regulations for disposal.

BCM R15E-00_-DI00-_-_-S4 Condition Monitoring Sensor

3

Construction and function

BCM R15E-002-...

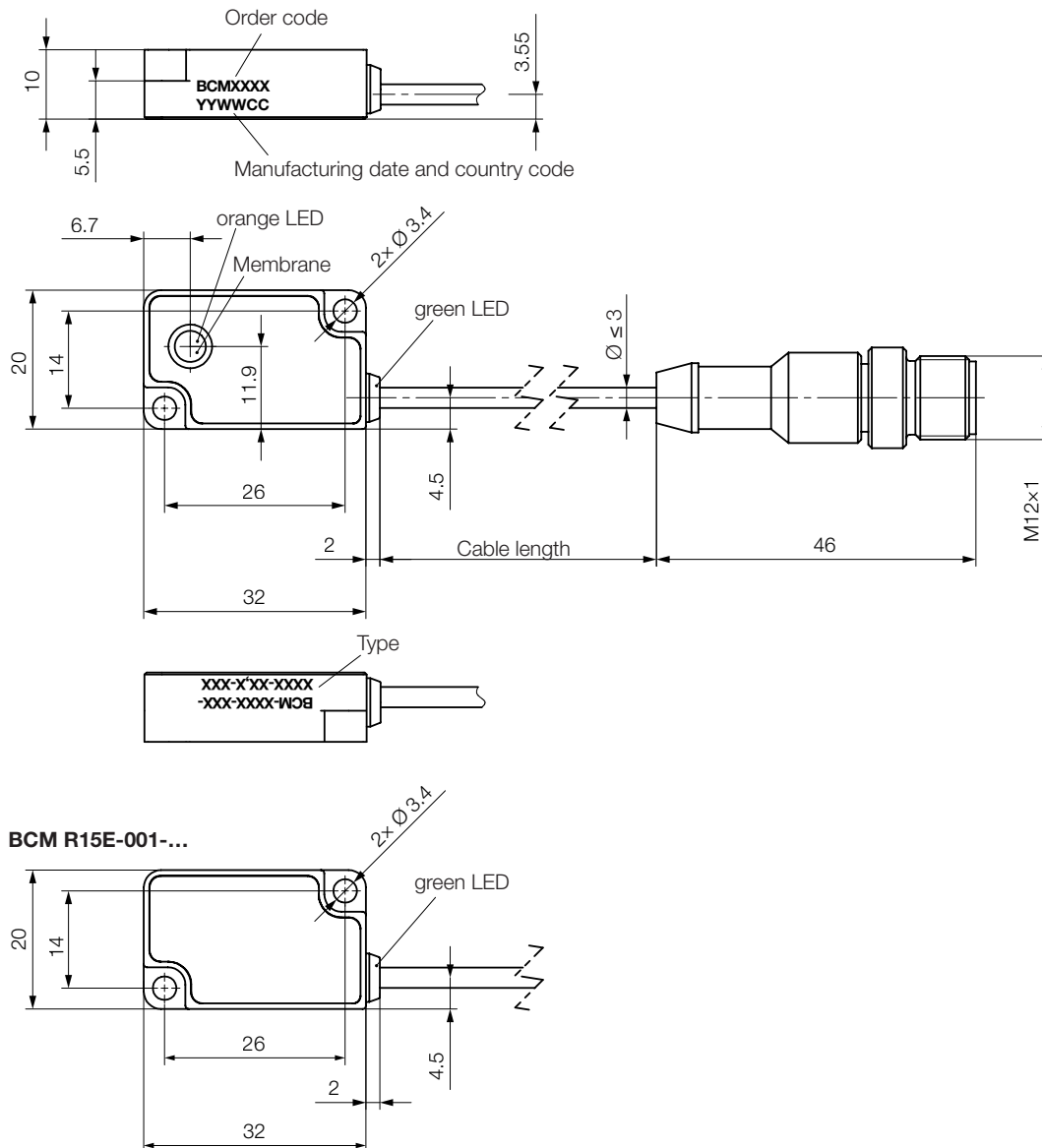


Fig. 3-1: BCM Condition Monitoring Sensor, construction and function

3.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a cable with plug (see Section *Type code* on page 46).

Housing: stainless steel housing (BCM R15E-001-...) or stainless steel housing with ePTFE membrane with nylon fleece (BCM R15E-002-...).

Cable gland: TROGAMID® CX9704

Mounting: Holes are provided in the BCM for mounting with M3 mounting screws (see Section *Installation* on page 15).

3

Construction and function (continued)

3.2 LED display

The operating status of the BCM is indicated by LEDs.

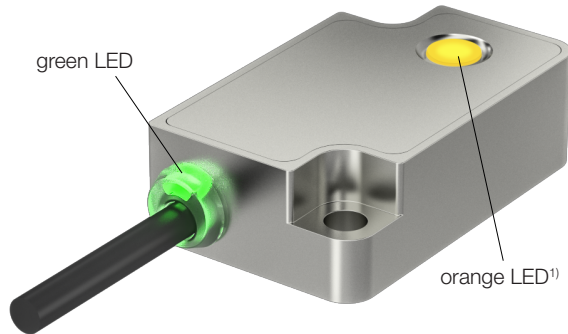


Fig. 3-2: Positions of the LEDs

LED		Operating state
Color	State	
Green	On	IO-Link communication inactive
	Inverse flashing (1 Hz), $t_{on}:t_{off} = 9:1$	IO-Link communication active
	Alternating flashing 4 Hz/2 Hz	Ping function active
Orange ¹⁾	Flashing (2 Hz, 10 s)	Event triggered

Tab. 3-1: LED display



The display duration for an event triggering is extended by 10 s if a further event is triggered during that time.

The Ping function makes it possible to identify the BCM via an optical signal after it is connected to an IO-Link master.

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

3.3 IO-Link interface

- Configurable process data for the output of four differently measured or pre-processed variables and status bits that contain aggregated information from all modules.
- Extensive configuration options for the evaluation variables calculated internally by the sensor.
- Parameterization options for threshold monitoring in order to transmit the system status by means of IO-Link events or status bits.
- Self-awareness functions for status monitoring of the sensor.

The IO-Link interface is described in Section *IO-Link interface* from page 19.

3.4 Function

The BCM is an intelligent condition monitoring sensor. It is used for acquiring status information for a system or machine and for monitoring trends. It cannot replace a precision measurement system for determining condition.

The functional principle of the individual modules is described in Sections *Contact temperature*, *relative humidity*, *ambient pressure* and *Vibration* from page 10. Additionally, the BCM also has integrated self-awareness functions (see Section *Sensor self-awareness*).

The BCM measures multiple physical measurement variables. The following table provides a variant overview:

Variants	Included modules
BCM R15E- 001 -DI00-_-_-S4	Vibration, contact temperature
BCM R15E- 002 -DI00-_-_-S4	Vibration, contact temperature, relative humidity, ambient pressure

Tab. 3-2: Variant overview

The individual modules support threshold monitoring.

For this purpose, setting a waiting time (DELAY START MONITORING) is helpful. It begins with the startup of the sensor, i. e. as soon as the sensor is supplied with power. An evaluation of the thresholds is not carried out within the waiting time. This function is used to bridge the startup time of the machine since the thresholds configured for machine operation can be exceeded frequently.

3.4.1 Sensor self-awareness

The sensor offers various self-awareness functions which are shown in the following modules:

- Device temperature (only for the BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4)
- Operating hours counter
- Boot cycle counter

The sensor determines status values which can be stored internally and retrieved on demand. The statistical values can refer to the entire lifetime of the sensor or to the time period since the last startup. It is also possible to reset the statistical values manually.

i The statistical values of the self-awareness functions can be individually reset. This may be done after carrying out maintenance work, for example.

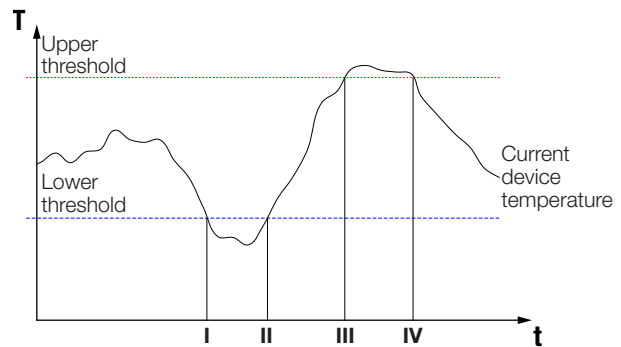
Device temperature

i The function for device temperature is only available for the BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4.

The sensor measures the current device temperature within the sensor and can output this as the device temperature value. Furthermore, the sensor determines the following statistical values which can be stored internally and retrieved on demand:

- Minimum and maximum device temperature since the last startup
- Minimum and maximum device temperature since production
- Minimum and maximum device temperature since the last manual reset

Additionally, the sensor can detect when the thresholds are exceeded or underrun (see Fig. 3-3).



- I Lower threshold underrun
- II Lower threshold no longer underrun
- III Upper threshold exceeded
- IV Upper threshold no longer exceeded

Fig. 3-3: Device temperature – thresholds

Operating hours counter

The operating hours are recorded internally and incremented in seconds. In this process, various statistical values can be read out:

- Operating hours since last startup
- Operating hours since production
- Operating hours since the last manual reset

Boot cycle counter

Every time initialization of the sensor has been performed, the number of boot cycles is determined in two different counters:

- Boot cycles since production
- Boot cycles since the last manual reset

3

Construction and function (continued)

3.4.2 Contact temperature, relative humidity, ambient pressure

- i** The modules for relative humidity and ambient pressure are only available for the BCM R15E-002-DI00-_-_-S4.

- i** The contact temperature indicates the temperature on the contact surface. In contrast, the device temperature is the temperature in the interior of the sensor, which can be used for maintenance purposes.

- i** The measurement value of the humidity corresponds to the humidity of the ambient conditions within the sensor. As a result of the principle, however, the measured humidity is influenced by the temperature of the contact surface and may therefore (depending on the contact temperature) deviate from the actual humidity in the ambient air.

- i** As a result of the principle, the humidity module has a hysteresis between the rising and falling ambient humidity.

- i** A clean and dry membrane is required to measure the ambient pressure and humidity.

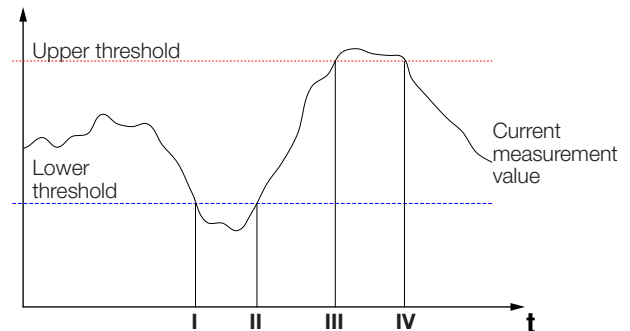
- i** The sensor requires approximately 5 minutes to warm up until the self-heating and the contact temperature have been compensated for.

The contact temperature, relative humidity and ambient pressure modules have the same functional structure. The following explanation applies equally for all three modules.

The sensor measures the respective measurement value and stores the following statistical values:

- Minimum and maximum variable since last startup of the sensor
- Minimum and maximum variable since production
- Minimum and maximum variable since the last manual reset

Additionally, the sensor can detect when a threshold is exceeded or underrun (see Fig. 3-4).



- I Lower threshold underrun
- II Lower threshold no longer underrun
- III Upper threshold exceeded
- IV Upper threshold no longer exceeded

Fig. 3-4: Measurement variables – Thresholds

3.4.3 Vibration

For vibration analysis, the sensor measures the acceleration in the X, Y and Z axes. The vibration evaluation is carried out in both the vibration velocity values and the vibration acceleration values. In the case of vibration analysis, the sensor does not provide the raw vibration data, but instead provides the statistical parameters. The calculation of the acceleration and velocity parameters is carried out within a time window that can be configured for the vibration module.

- i** The output data is updated after a time window has expired. Therefore, the time window represents a trade-off between the data rate and the stability of the signal.

An additional sensor function is the bandpass limitation of the acceleration signal. The frequencies outside the relevant frequency range can be attenuated using a bandpass filter. For the purposes of limitation, a lower and upper frequency limit can be configured in the sensor. The filtered signal is used for further calculations and analyses.

- i** When selecting the time window, take into account that the frequency of the signal must not undershoot a certain limit that is based on the time window that was selected. For this purpose, the lower band limit must be configured to the minimum frequency or to a higher value.

The smallest possible frequencies for each time window are listed in Tab. 3-3 on page 11.

3

Construction and function (continued)

Time window	Minimum frequency
20 ms	100 Hz
100 ms	20 Hz
250 ms	8 Hz
500 ms	4 Hz
1000 ms	2 Hz

Tab. 3-3: Minimum permitted frequency in the signal for a specified time window

Vibration velocity

The sensor calculates the vibration velocity of the three axes from the measured acceleration values.

The following values for all three axes as well as the magnitude are determined by the vibration velocity signal:

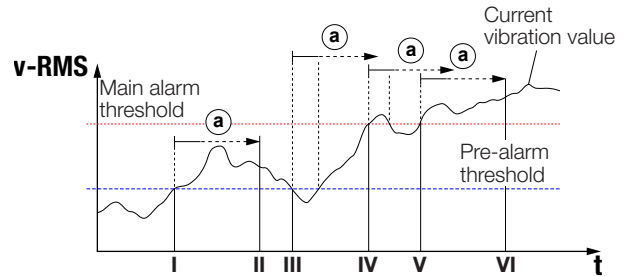
- RMS value
- Peak-to-peak value

The calculation and evaluation take place within the configured vibration module time window.

For the X, Y and Z axes, the sensor also stores the following statistical values that are calculated over the time window:

- Mean
- Standard deviation
- Crest factor
- Skewness
- Kurtosis

In addition, the sensor can detect when pre-alarm and main-alarm thresholds are exceeded. To increase the stability of events, a time interval (EVENT RESPONSE DELAY) can be defined. This time interval defines how long a threshold must be exceeded for in order to trigger an alarm (see Fig. 3-5).

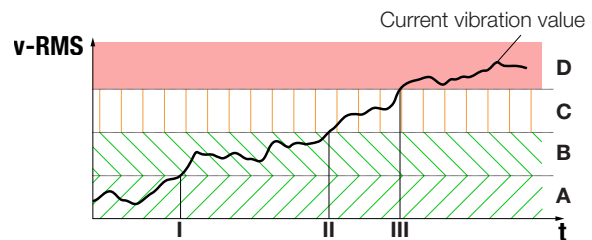


Ⓐ EVENT RESPONSE DELAY

- I Pre-alarm threshold exceeded
- II Pre-alarm triggered
- III Pre-alarm threshold underrun (pre-alarm remains active, because the duration of the underrun is too short)
- IV Main alarm threshold exceeded (main-alarm remains deactivated, because the duration of the exceedance is too short)
- V Main alarm threshold exceeded
- VI Main alarm triggered

Fig. 3-5: Pre-alarm and main-alarm thresholds of vibration velocity detection

The sensor also supports classification of vibration amplitudes. This takes place according to levels of severity (SEVERITY ZONE) based on the largest v-RMS value of the three axes and the magnitude (see Fig. 3-6).



- D Risk of machine damage
- C Restricted further operation
- B Continuous operation without restrictions possible
- A Newly commissioned machine
- I Zone limit A/B exceeded
- II Zone limit B/C exceeded
- III Zone limit C/D exceeded

Fig. 3-6: Vibration velocity – classification of vibration amplitudes

3

Construction and function (continued)

There are predefined profiles for configuring the sensor for common applications. These profiles are used to configure thresholds for the vibration velocity, zone limits and other parameters of the vibration module (i. e. time window, band limits) to predefined values.

- ISO 10816-3 group 1, rigid
- ISO 10816-3 group 1, flexible
- ISO 10816-3 group 2, rigid
- ISO 10816-3 group 2, flexible
- Sequential machine, normal
- Sequential machine, fast
- Sequential machine, very fast
- User-defined profile



The exact configuration of the sensor, depending on the selected profile, is explained in Section *Application choice (APPLICATION TYPE)* on page 36.

Rotary machines (ISO 10816-3)

Machines in group 1 include machines with a rated power above 300 kW or electrical machines with an axis height of $H \geq 315$ mm. These machines generally have slide bearings and an operating speed range from 120 rpm to 15,000 rpm.

Machines in group 2 include machines with a rated power between 15 kW and 300 kW or electrical machines with an axis height of $160 \text{ mm} \leq H < 315$ mm. These machines generally have rolling bearings and the operated speed lies above 600 rpm.

Within a machine group, a distinction is also made between rigid and flexible substructures. If the eigenfrequency of the complete system is above 25% of the most important excitation frequency in the direction of the measurement, it is a rigid substructure.

Sequential machines

For machines that operate sequentially (e. g. presses, pneumatic processes, robots (robot arms) and linear drives), there are three ready-made profiles. These differ with respect to the machine speed. In this context, there is a subdivision into moderate, fast and very fast process speeds.

User-defined profile

In addition to the predefined profiles, there is also a user-defined profile. Here, it is possible to freely adapt the parameters to the process to be monitored.



Use of the user-defined profile requires an in-depth process understanding and, in the event of an incorrect configuration, can result in the output data not being able to permit an assessment of the system status.

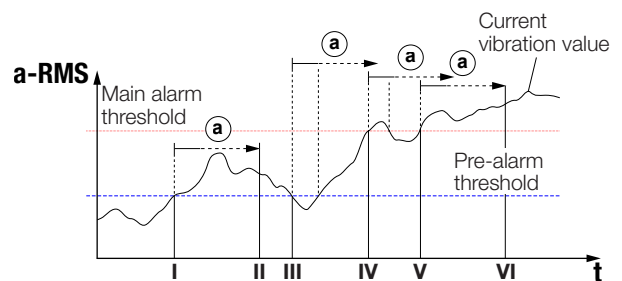
Vibration acceleration

The following values for all three axes as well as the magnitude are determined by the vibration acceleration signal:

- RMS value
- Peak-to-peak value

The calculation and evaluation take place within the configured vibration module time window.

In addition, the sensor can detect when a pre-alarm and main-alarm thresholds are exceeded. Here, a hold time can be specified for how long the threshold must be exceeded to trigger an alarm (see Fig. 3-7).



① EVENT RESPONSE DELAY

- I Pre-alarm threshold exceeded
- II Pre-alarm triggered
- III Pre-alarm threshold underrun (pre-alarm remains active, because the duration of the underrun is too short)
- IV Main alarm threshold exceeded (main-alarm remains deactivated, because the duration of the exceedance is too short)
- V Main alarm threshold exceeded
- VI Main alarm triggered

Fig. 3-7: Vibration acceleration – Pre-alarm and main-alarm thresholds

4

Installation and connection

4.1 Assembly instructions

The choice of a suitable installation location depends on various factors. Here, depending on the variables to be monitored, module-specific instructions must be observed (see Section 4.1.1 to 4.1.3). If variables are being measured from different modules, the installation instructions for all corresponding modules must be taken into account.

4.1.1 Contact temperature measurement

The contact temperature is measured at the underside of the BCM housing (see Fig. 4-1). The temperature represents the contact temperature for the mounting surface. For optimal thermal coupling the BCM must lie flat on the mounting surface. To prevent small air gaps, a thermoconductive medium should be used between the surfaces.

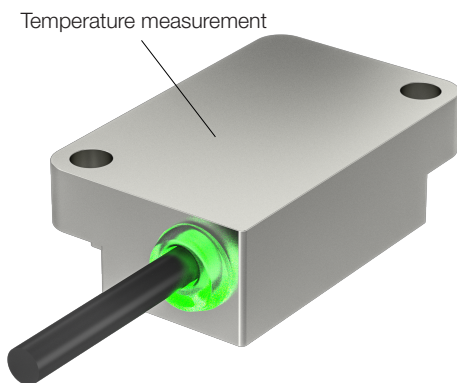


Fig. 4-1: Contact temperature measurement – at the underside of the BCM housing

4.1.2 Relative humidity and ambient pressure measurement



These modules are only available for BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4.

The humidity and the ambient pressure are measured on the upper side of the BCM housing. The sensor elements are located below the membrane inside the housing (see Fig. 4-2).

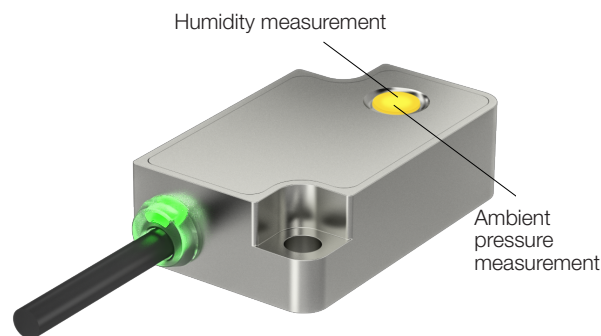


Fig. 4-2: Humidity and ambient pressure measurement

During use ensure that the membrane is not covered up and that there is good air circulation.



Direct contact with spray water will falsify the measurement.



Hold contact temperature stable for humidity measurement.

4

Installation and connection (continued)

4.1.3 Vibration measurement

Vibration is measured inside the BCM housing. Measurement is based on MEMS technology. The BCM detects acceleration in three axes. The alignment of the axes is depicted in Fig. 4-3.

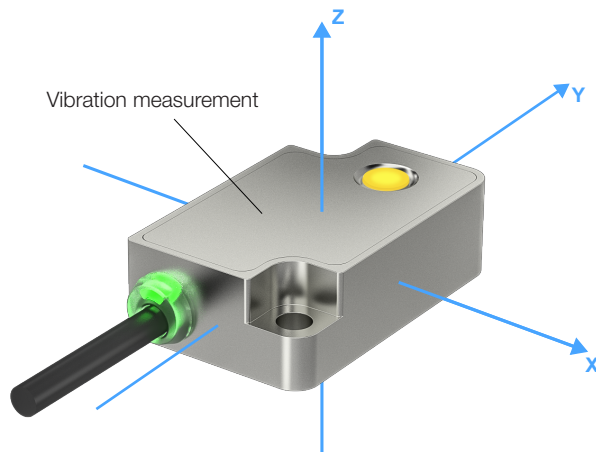


Fig. 4-3: Vibration measurement with axis alignment (shown using the example of the BCM R15E-002-DI00-_-_-S4)

Fig. 4-4 shows an example system with multiple components and recommended positions (BCM identification markings) for BCM positioning.

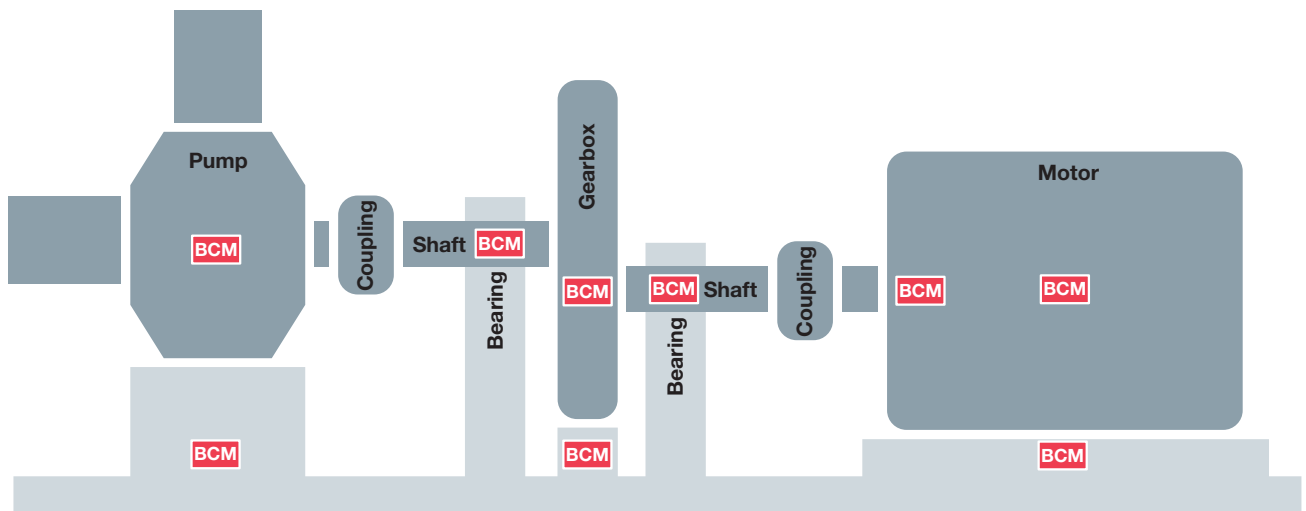


Fig. 4-4: Example BCM installation sites for vibration measurement

At positions subject to wear (e. g. due to friction), it is also recommended to measure the contact temperature as this is an indication of wear.

To achieve the best results, the BCM should be installed as close to the machine element to be monitored as possible. Since direct installation is not always possible, care should be taken to ensure that the position properly reproduces the vibrations and that these vibrations are not falsified by local resonance or amplifications. The use of a cover hood or a non-rigid installation position may lead to minimized accuracy.

During monitoring of linear movements, make sure that one axis of the sensor is aligned in the direction of the main force.

One of the axes for each rotary system must be aligned axially, tangentially and radially.



For installation, ISO 20816-1 and ISO 5348-07 are to be observed.

4

Installation and connection (continued)

4.2 Installation

For secure and lasting installation of the BCM the sensor must be attached directly on the machine or relevant component to be monitored. To ensure the best possible signal quality, we recommend tightening the sensor using screws (see Section *Direct installation* on page 15).

Alternatively, the sensor can be temporarily attached to the surface using a magnetic holder (see Section *Installation with magnetic holder* on page 16).

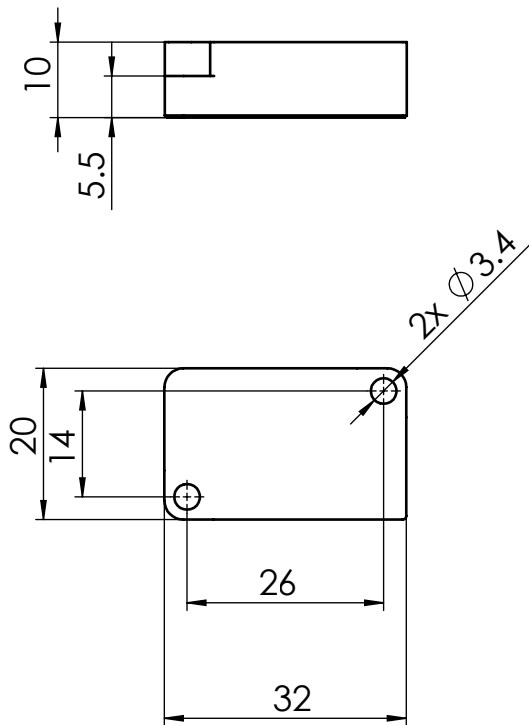


Fig. 4-5: Dimensions

4.2.1 Direct installation

For mounting in a threaded or a through hole, two M3 screws are required.

Prerequisites for direct installation:

- Sufficient wall thickness of the component.
- The installation surface must not be curved or uneven.

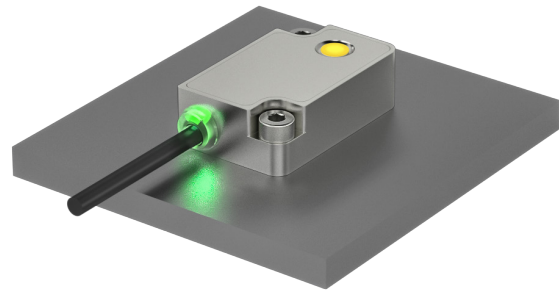


Fig. 4-6: Screw connection installation plan

1. Set up an installation surface of at least 32 × 20 mm.
2. Create two vertical drilled holes with an M3 internal thread or a corresponding through hole that fits to the mounting holes of the BCM in the installation surface (for dimensions, see Fig. 4-5).
3. Clean the installation surface.
4. For improved heat conduction, apply a thin film of a thermoconductive medium.
5. Align the BCM with the installation surface according to the threaded holes and tighten them until they are hand-tight using the fastening screws.
6. Check whether the BCM is flush with the surface in order to ensure an excellent vibration and temperature transfer. Readjust as necessary.
7. Tighten the fastening screws.
8. Check that the BCM is fastened securely.

4

Installation and connection (continued)

4.2.2 Installation with magnetic holder

The sensor can also be temporarily attached to the surface using a magnetic holder. This requires a magnetic holder on which the sensor is installed (see Section *Accessories* on page 45).



When installing using a magnetic holder, bear in mind that vibration may affect proper fit. Regularly check for proper holding and correct alignment when using this installation method.

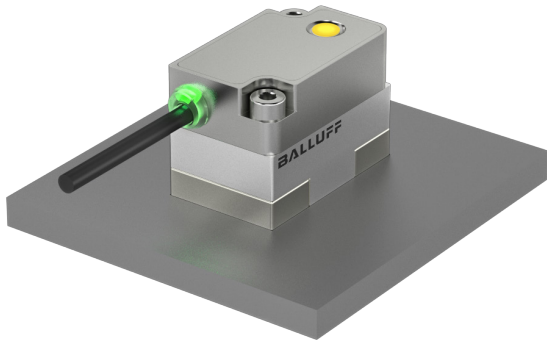


Fig. 4-7: Installation plan for the BCM on magnetic holder

Prerequisites for installation with magnetic holder:

- The installation surface must be ferromagnetic.
- The installation surface must not be curved or uneven.

CAUTION

Crushing and shattering hazard

When attaching the sensor to ferromagnetic surfaces using the magnetic holder, fingers or hands can become crushed due to the magnetic forces, and in the event of an excessive impact, the magnets of the holder can shatter.

- ▶ Take the magnetic forces into consideration when handling the magnetic holder.
- ▶ Wear safety gloves and safety goggles!

1. Clean the installation surface of the magnetic holder for the BCM as well as the BCM underside.
2. For improved heat conduction, apply a thin film of a thermoconductive medium.
3. Align the BCM with the magnetic holder according to the threaded holes and tighten using the fastening screws at tightening torque of 1.2 Nm.
4. Check that the BCM on the magnetic holder is secure and readjust as necessary.
5. Set up an installation surface of at least 32 × 20 mm and clean it.
6. Attach the BCM to the installation surface using the magnetic holder.
7. Check that the magnetic holder on the installation surface is secure and change the mounting location as necessary.

4

Installation and connection (continued)

4.3 Electrical connection

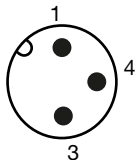


Fig. 4-8: Pin assignments for connector (pin side view)

Pin	Wire color	Signal
1	Brown	+24V (operating voltage UB+)
3	Blue	GND (operating voltage UB-; reference potential)
4	Black	C/Q (IO-Link)

Tab. 4-1: Plug connector pin assignment

4.4 Cable routing

Cable length

Cable length max. 20 m.

Cable routing

NOTICE

Damage to the sensor

Excessive strain on the cable can damage the sensor.

- The cable must be routed tension-free.
- Avoid tensile forces on the cable (observe a maximum tensile load of 20 N).

Do not route the cable between BCM and IO-Link master or between IO-Link master and controller/Edge gateway near high voltage cables (inductive interference can occur).

The cable must be routed such that it is free of tension (tensile force < 20 N).

Bending radius for fixed cable

The bending radius for a fixed cable must be at least three times the cable diameter.

Bending radius for flexible routing

The bending radius for flexible cable routing must be at least five times the cable diameter.

5

Startup

5.1 Starting up the system

DANGER

Uncontrolled system movement

When starting up, if the sensor 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. Check BCM for tight attachment.
3. Turn on the system.
4. Check measured values and adjustable parameters and readjust the BCM if necessary.

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

 The BCM must be individually configured in most cases. The description in this user's guide can be used to aid in configuration. Assigning of parameters requires a basic understanding of the variables to be measured.

A BCM can be replaced easily and without loss of the configuration parameters by using the IO-Link function Data Storage or the parameter server.

5.2 Operating notes

- Regularly check function of the BCM and all associated components.
- Take the BCM out of service whenever there is a malfunction.
- Secure the system against unauthorized use.
- Check fasteners and retighten if needed.
- When installing using a magnetic holder, bear in mind that vibration may affect proper fit. Regularly check for proper holding and correct alignment when using this installation method.

6

IO-Link interface

6.1 Communication parameters

The BCM transmits 20 bytes of process data. The meaning differs depending on the selected profile (see Section *Process data* from page 38). The basic device specification is described in Tab. 6-1.

Specification	IO-Link Description	Value
Transfer rate	COM3	230.4 kBaud
Minimum cycle time of device	MinCycleTime	10 ms
IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Amount of process data from the device to the master	Process Data IN	20 bytes
Amount of process data from the master to the device	Process Data OUT	0 bytes
Manufacturer ID	Vendor ID	0x0378
Device identification	Device ID	0x0E0101 (BCM R15E-001-...) or 0x0E0102 (BCM R15E-002-...)

Tab. 6-1: BCM device specification



The minimum cycle time (MinCycleTime) of the BCM is 10 ms. The master can increase the cycle time as necessary, which is why the cycle time that is actually used (MasterCycleTime) depends on the master.



The process data always updates after the time window of the respective module has elapsed and is therefore not updated at each cycle time. The time windows differ, depending on the module (see Section *Process data* from page 38).

6.2 Parameter data

6.2.1 Identification

Index	Subindex	Name	Data format (length)	Access	Contents
0x0010 (16)	0x00 (0)	Vendor Name	stringT (7 bytes)	Read only	Balluff
0x0011 (17)	0x00 (0)	Vendor text	stringT (15 bytes)	Read only	www.balluff.com
0x0012 (18)	0x00 (0)	Product Name	stringT (25 bytes)	Read only	Variant (see Tab. 3-2 on page 9)
0x0013 (19)	0x00 (0)	Product ID	stringT (7 bytes)	Read only	Order code of the product variant
0x0014 (20)	0x00 (0)	Product text	stringT (27 bytes)	Read only	Condition Monitoring Sensor
0x0015 (21)	0x00 (0)	Serial Number	stringT (16 bytes)	Read only	
0x0016 (22)	0x00 (0)	Hardware Revision	stringT (4 bytes)	Read only	vX.X
0x0017 (23)	0x00 (0)	Firmware Revision	stringT (9 bytes)	Read only	vX.XX.XXX
0x0018 (24)	0x00 (0)	Application Specific Tag	stringT (max. 32 bytes)	Read/Write	

Tab. 6-2: Identification data

6

IO-Link interface (continued)

6.2.2 Device configuration

The event detection of the BCM is controlled in index 0x005E (94). The subindex 0x01 (1) configures the waiting time in seconds during which no events are detected for all modules.

The status bits are kept True at least as long as they are configured in the subindex 0x02 (2).

There are ready-made profiles available for the process data of the sensor (index 0x2000 (8192)). The user-defined profile (index 0x2001 (8193)) can be tailored precisely to the specific application.

For the ping function, a timeout can be configured in index 0x200A (8202) subindex 0x00 (0), and the current status of this function can be retrieved in index 0x200B (8203) subindex 0x00 (0).

Index	Subindex	Access	Description	Data type	Value range	Default value
GENERAL ALARM CONFIGURATION						
0x005E (94)	0x01 (1)	Read/Write	DELAY START MONITORING – Time in seconds since the last startup in which no alarms are evaluated.	uint16	0...65535 [s]	0 [s]
	0x02 (2)	Read/Write	STATUS BIT HOLD UP TIME – Time in milliseconds in which a status bit at the very least remains set, regardless of whether the threshold is still exceeded or not.	uint16	0...65535 [ms]	0 [ms]
PROCESS DATA PROFILE						
0x2000 (8192)	0x00 (0)	Read/Write	PROCESS DATA PROFILE – Selected process data profile (see <i>Process data profile (PROCESS DATA PROFILE)</i> on page 21)	uint8	see <i>Process data profile (PROCESS DATA PROFILE)</i> on page 21	1
0x2001 (8193)	0x01 (1)	Read/Write	Slot 1 – Configuration of the first slot of the user-defined process data profile	See <i>User-defined process data profile (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)</i> on page 21		
	0x02 (2)	Read/Write	Slot 2 – Configuration of the second slot of the user-defined process data profile			
	0x03 (3)	Read/Write	Slot 3 – Configuration of the third slot of the user-defined process data profile			
	0x04 (4)	Read/Write	Slot 4 – Configuration of the fourth slot of the user-defined process data profile			
PING						
0x200A (8202)	0x00 (0)	Read/Write	PING TIMEOUT – Time in minutes for which the BCM activates the ping feature via the corresponding command	uint16	1...60 [min]	2 [min]
0x200B (8203)	0x00 (0)	Read only	PING STATUS – Indicates whether the ping feature is currently active (True) or not (False)	bool		

Tab. 6-3: Device configuration

6

IO-Link interface (continued)

Process data profile (PROCESS DATA PROFILE)

Index 0x2000 (8192) subindex 0x00 (0) defines the process data profile. The profiles are explained in Section *Process data* from page 38.

Value of PROCESS DATA PROFILE	Selected profile
1	VIBRATION VELOCITY
2	VIBRATION VELOCITY PEAK-TO-PEAK
3	VIBRATION ACCELERATION
4	VIBRATION ACCELERATION PEAK-TO-PEAK
5	ENVIRONMENTAL ¹⁾
8	CUSTOM PROCESS DATA PROFILE ²⁾

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-__,-S4

²⁾ The CUSTOM PROCESS DATA PROFILE can be configured in index 0x2001 (8193).

Tab. 6-4: Process data profiles

User-defined process data profile (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)

Index 0x2001 (8193) defines the user-defined process data profile: each slot is configured in a subindex. Slot 1 is configured in the first subindex, slot 2 is configured in the second, slot 3 in the third and slot 4 in the fourth subindex. The subindices 0x01 (1) to 0x04 (4) can be identically configured according to Tab. 6-5.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
MSB index	LSB index	Subindex	0x00 (0)

Tab. 6-5: Byte meaning of the subindices from CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION

This enables the analysis variables that are available in the service data to be applied to the process data. The status bits are held in place in a 5th slot.

All possible values for the process data are listed in Tab. 6-6 on page 22.

Example:

If the contact temperature is to be applied to slot 2 and the v-RMS magnitude is to be applied to slot 4, the byte sequence 0x20 (32) 0x31 (49) 0x01 (1) 0x00 (0) for the contact temperature must be written to subindex 0x02 (2) and the byte sequence 0x21 (33) 0x14 (20) 0x04 (4) 0x00 (0) for the v-RMS magnitude must be written to subindex 0x04 (4). These values can both be taken from Tab. 6-6 as well as determined from the indices of the service data. The contact temperature is in index 0x2031 (8241), subindex 0x01 (1). Therefore, bytes 0x20 (32) 0x31 (49) 0x01 (1) 0x00 (0) must be written to the corresponding subindex.

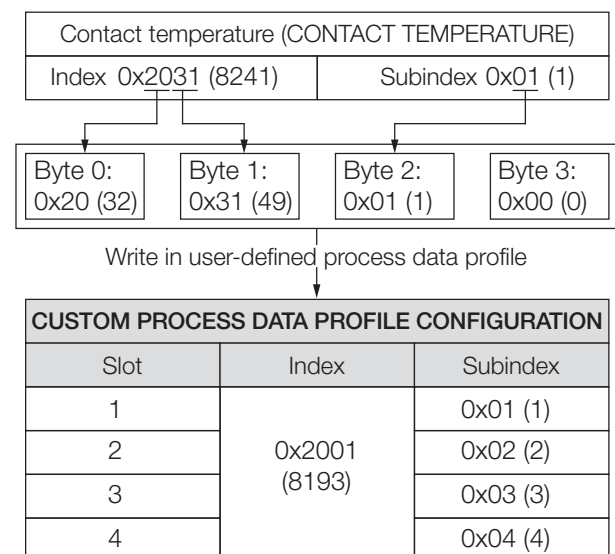


Fig. 6-1: Defining the contact temperature in any slot in the user-defined process data profile

6

IO-Link interface (continued)

Tab. 6-6 provides an overview of the possible parameters that can be applied in the process data by means of the user-defined process data profile. For this purpose, the specified four bytes must be written to the subindex of the slot of index 0x2001 (8193) to be configured.

PARAMETER NAME	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Contact temperature				
CONTACT TEMPERATURE	0x20 (32)	0x31 (49)	0x01 (1)	0x00 (0)
Relative humidity				
HUMIDITY	0x20 (32)	0x41 (65)	0x01 (1)	0x00 (0)
Ambient pressure				
AMBIENT PRESSURE	0x20 (32)	0x49 (73)	0x01 (1)	0x00 (0)
Vibration				
v-RMS X	0x21 (33)	0x14 (20)	0x01 (1)	0x00 (0)
v-RMS Y			0x02 (2)	
v-RMS Z			0x03 (3)	
v-RMS magnitude			0x04 (4)	
v-PEAK-TO-PEAK X		0x15 (21)	0x01 (1)	
v-PEAK-TO-PEAK Y			0x02 (2)	
v-PEAK-TO-PEAK Z			0x03 (3)	
v-PEAK-TO-PEAK magnitude			0x04 (4)	
v-MEAN X		0x18 (24)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION X			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR X			0x03 (3)	
v-SKEWNESS X			0x04 (4)	
v-KURTOSIS X			0x05 (5)	
v-MEAN Y		0x19 (25)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION Y			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR Y			0x03 (3)	
v-SKEWNESS Y			0x04 (4)	
v-KURTOSIS Y			0x05 (5)	
v-MEAN Z		0x1A (26)	0x01 (1)	
v-STANDARD DEVIATION Z			0x02 (2)	
v-CREST FACTOR Z			0x03 (3)	
v-SKEWNESS Z			0x04 (4)	
v-KURTOSIS Z			0x05 (5)	
a-RMS X		0x1D (29)	0x01 (1)	
a-RMS Y			0x02 (2)	
a-RMS Z			0x03 (3)	
a-RMS magnitude			0x04 (4)	
a-PEAK-TO-PEAK X		0x1E (30)	0x01 (1)	
a-PEAK-TO-PEAK Y			0x02 (2)	
a-PEAK-TO-PEAK Z			0x03 (3)	
a-PEAK-TO-PEAK magnitude			0x04 (4)	

Tab. 6-6: Possible indices for process data

6.2.3 Device temperature¹⁾

The sensor is equipped with internal temperature monitoring (index 0x0052 (82)). The device temperature (subindex 0x01 (1)) and the minimum and maximum values since the last startup (subindex 0x02 (2) and 0x03 (3)), since production (subindex 0x04 (4) and 0x05 (5)) and since the last manual reset (subindex 0x06 (6) and 0x07 (7)) are measured. The values in index 0x0052 (82), subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) and 0x07 (7) can be reset for all modules simultaneously by means of a maintenance reset (see Section *System commands* on page 41) or individually for the device temperature (see Section *Device commands* on page 41).

A lower threshold (index 0x0053 (83) subindex 0x01 (1)) and an upper threshold (index 0x0053 (83) subindex 0x02 (2)) can be defined for the device temperature module. The sensor recognizes when a threshold is exceeded and sets the Boolean variables for undershooting the lower threshold (index 0x0054 (84) subindex 0x01 (1)) or for exceeding the upper threshold (index 0x0054 (84) subindex 0x02 (2)).

Additionally, the sensor can trigger IO-Link events if a threshold is exceeded. The sending of events (see Tab. 6-21 on page 40) for monitoring the device temperature can be switched off (index 0x0053 (83) subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
DEVICE TEMPERATURE¹⁾						
0x0052 (82)	0x01 (1)	Read only	DEVICE TEMPERATURE – current value in °C	int16		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE STARTUP – Minimum value in °C since the last startup	int16		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE STARTUP – Maximum value in °C since the last startup	int16		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE LIFETIME – Minimum value in °C since production	int16		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE LIFETIME – Maximum value in °C since production	int16		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE RESET – Minimum value in °C since the last manual reset	int16		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM DEVICE TEMPERATURE SINCE RESET – Maximum value in °C since the last manual reset	int16		
DEVICE TEMPERATURE ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x0053 (83)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL DEVICE TEMPERATURE – Lower threshold for the device temperature in °C	int16	0...70 [°C]	0 [°C]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL DEVICE TEMPERATURE – Upper threshold for the device temperature in °C	int16	0...70 [°C]	70 [°C]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM DEVICE TEMPERATURE – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events 0x8D10 and 0x8D20 if one of the thresholds is exceeded or underrun	bool	True/False	True
DEVICE TEMPERATURE ALARM STATUS¹⁾						
0x0054 (84)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS DEVICE TEMPERATURE – Lower threshold underrun	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS DEVICE TEMPERATURE – Upper threshold exceeded	bool		

Tab. 6-7: Device temperature monitoring

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-_-S4

6

IO-Link interface (continued)

6.2.4 Operating hours counter

Operating hours (index 0x0057 (87)) are counted since the last startup (subindex 0x01 (1)), since production (subindex 0x02 (2)) and since the last manual reset (subindex 0x03 (3)).

Index	Subindex	Access	Description	Data type
OPERATING HOURS				
0x0057 (87)	0x01 (1)	Read only	OPERATING HOURS SINCE STARTUP – Operating hours since the last startup. Value in seconds.	uint32
	0x02 (2)	Read only	OPERATING HOURS LIFETIME – Operating hours since production. Value in seconds.	uint32
	0x03 (3)	Read only	OPERATING HOURS SINCE RESET – Operating hours since the last reset of the counter by means of a maintenance reset. Value in seconds.	uint32

Tab. 6-8: Operating hours counter

6.2.5 Boot cycle counter

The BCM counts every startup (index 0x0058 (88)) since production (subindex 0x01 (1)) and since the last manual reset (subindex 0x02 (2)).

Index	Subindex	Access	Description	Data type
BOOT CYCLE COUNTER				
0x0058 (88)	0x01 (1)	Read only	BOOT CYCLE COUNTER LIFETIME – Number of application starts since production	uint32
	0x02 (2)	Read only	BOOT CYCLE COUNTER SINCE RESET – Number of application starts since the last reset of the counter by means of a maintenance reset	uint32

Tab. 6-9: Boot cycle counter

6

IO-Link interface (continued)

6.2.6 Contact temperature

The sensor is equipped with contact temperature monitoring (index 0x2031 (8241)). The contact temperature (subindex 0x01 (1)) and the minimum and maximum values since the last startup (subindex 0x02 (2) and 0x03 (3)), since production (subindex 0x04 (4) and 0x05 (5)) and since the last manual reset (subindex 0x06 (6) and 0x07 (7)) are recorded. The values in index 0x2031 (8241), subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) and 0x07 (7) can be reset for all modules simultaneously by means of a maintenance reset (see Section *System commands* on page 41) or individually for the contact temperature (see Section *Device commands* on page 41).

A lower threshold (index 0x2032 (8242) subindex 0x01 (1)) and an upper threshold (index 0x2032 (8242) subindex 0x02 (2)) can be defined for the contact temperature module. The sensor recognizes when a threshold is exceeded and sets the Boolean variables for undershooting the lower threshold (index 0x2033 (8243) subindex 0x01 (1)) or for exceeding the upper threshold (index 0x2033 (8243) subindex 0x02 (2)). These Boolean variables are available in the status bits of the process data (see Section *Process data* on page 39).

Additionally, the sensor can trigger IO-Link events if a threshold is exceeded. The sending of events (see Tab. 6-21 on page 40) for monitoring the contact temperature can be switched off (index 0x2032 (8242) subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
CONTACT TEMPERATURE						
0x2031 (8241)	0x01 (1)	Read only	CONTACT TEMPERATURE – Current value in °C	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE STARTUP – Minimum value in °C since the last startup	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE STARTUP – Maximum value in °C since the last startup	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE LIFETIME – Minimum value in °C since production	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE LIFETIME – Maximum value in °C since production	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE RESET – Minimum value in °C since the last manual reset	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM CONTACT TEMPERATURE SINCE RESET – Maximum value in °C since the last manual reset	float32		
CONTACT TEMPERATURE ALARM CONFIGURATION						
0x2032 (8242)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL CONTACT TEMPERATURE – Lower threshold for the contact temperature in °C	float32	0...70 [°C]	0 [°C]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL CONTACT TEMPERATURE – Upper threshold for the contact temperature in °C	float32	0...70 [°C]	70 [°C]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM CONTACT TEMPERATURE – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events 0x8CE0 and 0x8CE1 if one of the thresholds is exceeded or underrun	bool	True/False	True
CONTACT TEMPERATURE ALARM STATUS						
0x2033 (8243)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS CONTACT TEMPERATURE – Lower threshold underrun	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS CONTACT TEMPERATURE – Upper threshold exceeded	bool		

Tab. 6-10: Contact temperature

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-_,_-S4

6

IO-Link interface (continued)

6.2.7 Relative humidity¹⁾

The sensor is equipped with humidity monitoring (index 0x2041 (8257)). The humidity (subindex 0x01 (1)) and the minimum and maximum values since the last startup (subindex 0x02 (2) and 0x03 (3)), since production (subindex 0x04 (4) and 0x05 (5)) and since the last manual reset (subindex 0x06 (6) and 0x07 (7)) are measured. The values in index 0x2031 (8257), subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) and 0x07 (7) can be reset for all modules simultaneously by means of a maintenance reset (see Section *System commands* on page 41) or individually for the humidity (see Section *Device commands* on page 41).

A lower threshold (index 0x2432 (8258) subindex 0x01 (1)) and an upper threshold (index 0x2042 (8258) subindex 0x02 (2)) can be defined for the relative humidity module. The sensor recognizes when a threshold is exceeded and sets the Boolean variables for undershooting the lower threshold (index 0x2043 (8259) subindex 0x01 (1)) or for exceeding the upper threshold (index 0x2043 (8259) subindex 0x02 (2)). These Boolean variables are available in the status bits of the process data (see Section *Process data* on page 39).

Additionally, the sensor can trigger IO-Link events if a threshold is exceeded. The sending of events (see Tab. 6-21 on page 40) for monitoring the humidity can be switched off (index 0x2042 (8258) subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
HUMIDITY¹⁾						
0x2041 (8257)	0x01 (1)	Read only	HUMIDITY – Current value in % RH	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM HUMIDITY SINCE STARTUP – Minimum value since the last startup in % RH	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY SINCE STARTUP – Maximum value since the last startup in % RH	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM HUMIDITY LIFETIME – Minimum value since production in % RH	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY LIFETIME – Maximum value since production in % RH	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM HUMIDITY SINCE RESET – Minimum value since the last manual reset in % RH	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM HUMIDITY SINCE RESET – Maximum value since the last manual reset in % RH	float32		
HUMIDITY ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x2042 (8258)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL HUMIDITY – Lower threshold for humidity in % RH	float32	5...95 [% RH]	5 [% RH]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL HUMIDITY – Upper threshold for humidity in % RH	float32	5...95 [% RH]	95 [% RH]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM HUMIDITY – Activates (True) or deactivates (False) the sending of the IO-Link events 0x8CE5 and 0x8CE6 if one of the thresholds is exceeded or underrun	bool	True/False	True
HUMIDITY ALARM STATUS¹⁾						
0x2043 (8259)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS HUMIDITY – Lower threshold underrun	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS HUMIDITY – Upper threshold exceeded	bool		

Tab. 6-11: Relative humidity

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

6

IO-Link interface (continued)

6.2.8 Ambient pressure¹⁾

The sensor is equipped with ambient pressure monitoring (index 0x2049 (8265)). The ambient pressure (subindex 0x01 (1)) and the minimum and maximum values since the last startup (subindex 0x02 (2) and 0x03 (3)), since production (subindex 0x04 (4) and 0x05 (5)) and since the last manual reset (subindex 0x06 (6) and 0x07 (7)) are measured. The values in index 0x2049 (8265), subindex 0x02 (2), 0x03 (3), 0x06 (6) and 0x07 (7) can be reset for all modules simultaneously by means of a maintenance reset (see Section *System commands* on page 41) or individually for the ambient pressure (see Section *Device commands* on page 41).

A lower threshold (index 0x204A (8266) subindex 0x01 (1)) and an upper threshold (index 0x204A (8266) subindex 0x02 (2)) can be defined for the ambient pressure module. The sensor recognizes when a threshold is exceeded and sets the Boolean variables for undershooting the lower threshold (index 0x204B (8267) subindex 0x01 (1)) or for exceeding the upper threshold (index 0x204B (8267) subindex 0x02 (2)). These Boolean variables are available in the status bits of the process data (see Section *Process data* on page 39).

Additionally, the sensor can trigger IO-Link events if a threshold is exceeded. The sending of events (see Tab. 6-21 on page 40) for monitoring the ambient pressure can be switched off (index 0x204A (8266) subindex 0x03 (3)).

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
AMBIENT PRESSURE¹⁾						
0x2049 (8265)	0x01 (1)	Read only	AMBIENT PRESSURE – Current value in hPa	float32		
	0x02 (2)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE STARTUP – Minimum value since last startup in hPa	float32		
	0x03 (3)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE STARTUP – Maximum value since last startup in hPa	float32		
	0x04 (4)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE LIFETIME – Minimum value since production in hPa	float32		
	0x05 (5)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE LIFETIME – Maximum value since production in hPa	float32		
	0x06 (6)	Read only	MINIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE RESET – Minimum value since last manual reset in hPa	float32		
	0x07 (7)	Read only	MAXIMUM AMBIENT PRESSURE SINCE RESET – Maximum value since last manual reset in hPa	float32		
AMBIENT PRESSURE ALARM CONFIGURATION¹⁾						
0x204A (8266)	0x01 (1)	Read/Write	LOWER ALARM LEVEL AMBIENT PRESSURE – Lower threshold for ambient pressure in hPa	float32	300...1100 [hPa]	300 [hPa]
	0x02 (2)	Read/Write	UPPER ALARM LEVEL AMBIENT PRESSURE – Upper threshold for ambient pressure in hPa	float32	300...1100 [hPa]	1100 [hPa]
	0x03 (3)	Read/Write	ENABLE ALARM AMBIENT PRESSURE – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events 0x8CEA and 0x8CEB if one of the thresholds is exceeded or underrun	bool	True/False	True
AMBIENT PRESSURE ALARM STATUS¹⁾						
0x204B (8267)	0x01 (1)	Read only	LOWER ALARM STATUS AMBIENT PRESSURE – Lower threshold underrun	bool		
	0x02 (2)	Read only	UPPER ALARM STATUS AMBIENT PRESSURE – Upper threshold exceeded	bool		

Tab. 6-12: Ambient pressure

¹⁾ only for the BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

6

IO-Link interface (continued)

6.2.9 Vibration

The parameters as well as the measurement and analysis variables of the vibration module are introduced below. The function of these parameters is explained in section *Vibration* on page 10.

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
SUPPORTED VIBRATION PROFILES						
0x2100 (8448)	0x01 (1)	Read only	VIBRATION VELOCITY LEVEL – For the meaning, see Tab. 6-14 on page 35	bool		
	0x02 (2)	Read only	VIBRATION VELOCITY LEVEL ADVANCED – For the meaning, see Tab. 6-14 on page 35	bool		
	0x03 (3)	Read only	VIBRATION ACCELERATION LEVEL – For the meaning, see Tab. 6-14 on page 35	bool		
	0x04 (4)	Read only	ADVANCED STATISTICS – For the meaning, see Tab. 6-14 on page 35	bool		
	0x05 (5)	Read only	SEVERITY ZONE – For the meaning, see Tab. 6-14 on page 35	bool		
VIBRATION EXPRESS CONFIGURATION						
0x2101 (8449)	0x00 (0)	Read/Write	APPLICATION TYPE – Selection of profiles for vibration monitoring for preconfigured applications (see <i>Application choice (APPLICATION TYPE)</i> on page 36)	uint8	0...7	4
VIBRATION TIME WINDOW						
0x2102 (8450)	0x00 (0)	Read/Write	TIME WINDOW VIBRATION – Time window over which the statistical evaluation of the signal takes place (see <i>Time window of the vibration module (TIME WINDOW VIBRATION)</i> on page 37)	uint8	0...4 ¹⁾	2
VIBRATION CONFIGURATION						
0x2103 (8451)	0x01 (1)	Read/Write	EVENT RESPONSE DELAY – Time interval that a threshold must exceed (or undershoot) so that a corresponding event is detected (or reset). Value in ms.	uint16	0...28800 [ms]	1000 [ms]
	0x02 (2)	Read/Write	LOWER BANDWIDTH LIMIT – Lower limit of the observed frequency band in Hz	uint16	2...3199 [Hz] ²⁾	10 [Hz]
	0x03 (3)	Read/Write	UPPER BANDWIDTH LIMIT – Upper limit of the observed frequency band in Hz	uint16	2...3199 [Hz] ³⁾	3199 [Hz]

¹⁾ The time window depends on the lower band limit (for functional description, see page 10)

²⁾ The lower band limit depends on the time window (for functional description, see page 10)

³⁾ The upper band limit must be higher than the lower band limit

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION VELOCITY ADVANCED ALARM CONFIGURATION						
0x2107 (8455)	0x01 (1)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS X – RMS value of the X-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF1 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x02 (2)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS X – RMS value of the X-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF2 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x03 (3)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS Y – RMS value of the Y-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF1 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x04 (4)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS Y – RMS value of the Y-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF2 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x05 (5)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS Z – RMS value of the Z-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF1 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x06 (6)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS Z – RMS value of the Z-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF2 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x07 (7)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL v-RMS MAGNITUDE – RMS value that the magnitude must exceed in order to trigger IO-Link event 0x8CF1 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x08 (8)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL v-RMS MAGNITUDE – RMS value that the magnitude must exceed in order to trigger IO-Link event 0x8CF2 or set the corresponding status bit. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x09 (9)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS X – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF1 and 0x8CF2) if the RMS value of the X-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x01 (1) and 0x02 (2).	bool	True/False	True
	0x0A (10)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS Y – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF1 and 0x8CF2) if the RMS value of the Y-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x03 (3) and 0x04 (4).	bool	True/False	True
	0x0B (11)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS Z – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF1 and 0x8CF2) if the RMS value of the Z-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x05 (5) and 0x06 (6).	bool	True/False	True
	0x0C (12)	Read/Write	ENABLE ALARMS v-RMS MAGNITUDE – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF1 and 0x8CF2) if the RMS value of the magnitude is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x07 (7) and 0x08 (8).	bool	True/False	True

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION SEVERITY ZONE CONFIGURATION						
0x2108 (8456)	0x01 (1)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY A/B – RMS value at which the vibration changes between degrees of severity A and B. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x02 (2)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY B/C – RMS value at which the vibration changes between degrees of severity B and C. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x03 (3)	Read/Write	SEVERITY ZONE BOUNDARY C/D – RMS value at which the vibration changes between degrees of severity C and D. Value in mm/s.	float32	0...12500 [mm/s]	12500 [mm/s]
	0x04 (4)	Read/Write	ENABLE SEVERITY ZONE CHANGE EVENT – Activates (True) or deactivates (False) the sending of the IO-Link event (0x8CF0) in case the severity zone changes. The severity zone boundaries can be configured in subindices 0x01 (1) through 0x03 (3).	bool	True/False	True
VIBRATION VELOCITY ADVANCED ALARM STATUS						
0x2111 (8465)	0x01 (1)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS X – The pre-alarm threshold for the RMS value of the X-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x02 (2)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS X – The main-alarm threshold for the RMS value of the X-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x03 (3)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS Y – The pre-alarm threshold for the RMS value of the Y-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x04 (4)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS Y – The main-alarm threshold for the RMS value of the Y-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x05 (5)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS Z – The pre-alarm threshold for the RMS value of the Z-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x06 (6)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS Z – The main-alarm threshold for the RMS value of the Z-axis has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x07 (7)	Read only	PRE-ALARM STATUS v-RMS MAGNITUDE – The pre-alarm threshold for the RMS value of the magnitude has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		
	0x08 (8)	Read only	MAIN-ALARM STATUS v-RMS MAGNITUDE – The main-alarm threshold for the RMS value of the magnitude has (True) or has not (False) been exceeded.	bool		

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION VELOCITY RMS						
0x2114 (8468)	0x01 (1)	Read only	v-RMS X – Current RMS value of X-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-RMS Y – Current RMS value of Y-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-RMS Z – Current RMS value of Z-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-RMS Magnitude – Current RMS value of vibration velocity magnitude in mm/s	float32		
VIBRATION VELOCITY PEAK TO PEAK						
0x2115 (8469)	0x01 (1)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK X – Current peak-to-peak value of X-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK Y – Current peak-to-peak value of Y-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK Z – Current peak-to-peak value of Z-axis vibration velocity in mm/s	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-PEAK-TO-PEAK MAGNITUDE – Current peak-to-peak value of vibration velocity magnitude in mm/s	float32		
VIBRATION SEVERITY ZONE						
0x2117 (8471)	0x00 (0)	Read only	SEVERITY ZONE – Current severity zone (see <i>Severity zone (SEVERITY ZONE)</i> on page 37)	uint2		
VIBRATION VELOCITY STATISTICS X						
0x2118 (8472)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN X – Mean of the vibration velocity value along the X-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION X – Standard deviation of the vibration velocity value along the X-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR X – Crest factor of the vibration velocity value along the X-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS X – Skewness of the vibration velocity value along the X-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS X – Kurtosis of the vibration velocity value along the X-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION VELOCITY STATISTICS Y						
0x2119 (8473)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN Y – Mean of the vibration velocity value along the Y-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION Y – Standard deviation of the vibration velocity value along the Y-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR Y – Crest factor of the vibration velocity value along the Y-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS Y – Skewness of the vibration velocity value along the Y-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS Y – Kurtosis of the vibration velocity value along the Y-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
VIBRATION VELOCITY STATISTICS Z						
0x211A (8474)	0x01 (1)	Read only	v-MEAN Z – Mean of the vibration velocity value along the Z-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x02 (2)	Read only	v-STANDARD DEVIATION Z – Standard deviation of the vibration velocity value along the Z-axis over the selected time window. Value in mm/s.	float32		
	0x03 (3)	Read only	v-CREST FACTOR Z – Crest factor of the vibration velocity value along the Z-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x04 (4)	Read only	v-SKEWNESS Z – Skewness of the vibration velocity value along the Z-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		
	0x05 (5)	Read only	v-KURTOSIS Z – Kurtosis of the vibration velocity value along the Z-axis over the selected time window. Variable without units.	float32		

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION ACCELERATION ALARM CONFIGURATION						
0x210A (8458)	0x01 (1)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS X – RMS value of the X-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF3 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x02 (2)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS X – RMS value of the X-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF4 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x03 (3)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS Y – RMS value of the Y-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF3 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x04 (4)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS Y – RMS value of the Y-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF4 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x05 (5)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS Z – RMS value of the Z-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF3 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x06 (6)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS Z – RMS value of the Z-axis that must be exceeded in order to trigger IO-Link event 0x8CF4 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x07 (7)	Read/Write	PRE-ALARM LEVEL a-RMS MAGNITUDE – RMS value that the magnitude must exceed in order to trigger IO-Link event 0x8CF3 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x08 (8)	Read/Write	MAIN-ALARM LEVEL a-RMS MAGNITUDE – RMS value that the magnitude must exceed in order to trigger IO-Link event 0x8CF4 or set the corresponding status bit. Value in g.	float32	0...16 [g]	16 [g]
	0x09 (9)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS X – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF3 and 0x8CF4) if the RMS value of the X-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x01 (1) and 0x02 (2).	bool	True/False	True
	0x0A (10)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS Y – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF3 and 0x8CF4) if the RMS value of the Y-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x03 (3) and 0x04 (4).	bool	True/False	True
	0x0B (11)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS Z – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF3 and 0x8CF4) if the RMS value of the Z-axis is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x05 (5) and 0x06 (6).	bool	True/False	True
	0x0C (12)	Read/Write	ENABLE ALARMS a-RMS MAGNITUDE – Activates (True) or deactivates (False) the sending of IO-Link events (0x8CF3 and 0x8CF4) if the RMS value of the magnitude is exceeded. The thresholds can be configured in subindex 0x07 (7) and 0x08 (8).	bool	True/False	True

6

IO-Link interface (continued)

Index	Sub-index	Access	Description	Data type	Value range	Default value
VIBRATION ACCELERATION ALARM STATUS						
0x211C (8476)	0x01 (1)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS X – The pre-alarm threshold for the RMS value of the X-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x02 (2)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS X – The main-alarm threshold for the RMS value of the X-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x03 (3)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS Y – The pre-alarm threshold for the RMS value of the Y-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x04 (4)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS Y – The main-alarm threshold for the RMS value of the Y-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x05 (5)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS Z – The pre-alarm threshold for the RMS value of the Z-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x06 (6)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS Z – The main-alarm threshold for the RMS value of the Z-axis has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x07 (7)	Read only	PRE-ALARM STATUS a-RMS MAGNITUDE – The pre-alarm threshold for the RMS value of the magnitude has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
	0x08 (8)	Read only	MAIN-ALARM STATUS a-RMS MAGNITUDE – The main-alarm threshold for the RMS value of the magnitude has (True) or has not (False) been exceeded	bool		
VIBRATION ACCELERATION RMS						
0x211D (8477)	0x01 (1)	Read only	a-RMS X – Current RMS value of X-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x02 (2)	Read only	a-RMS Y – Current RMS value of Y-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x03 (3)	Read only	a-RMS Z – Current RMS value of Z-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x04 (4)	Read only	a-RMS MAGNITUDE – Current RMS value of vibration acceleration magnitude in g	float32		
VIBRATION ACCELERATION PEAK TO PEAK						
0x211E (8478)	0x01 (1)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK X – Current peak-to-peak value of X-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x02 (2)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK Y – Current peak-to-peak value of Y-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x03 (3)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK Z – Current peak-to-peak value of Z-axis vibration acceleration in g	float32		
	0x04 (4)	Read only	a-PEAK-TO-PEAK MAGNITUDE – Current peak-to-peak value of vibration acceleration magnitude in g	float32		

Tab. 6-13: Vibration

Supported profiles

(SUPPORTED VIBRATION PROFILES)

Index 0x2100 (8448) indicates which analysis modules are available in the BCM. All subindices are *read only*.

Subindices 0x01 (1) through 0x05 (5) return a Boolean variable and indicate whether the analysis function is (True) or is not (False) available.

Sub-index	Designation	Description
0x01 (1)	VIBRATION VELOCITY LEVEL	Calculation of RMS and peak-to-peak values of vibration velocity
0x02 (2)	VIBRATION VELOCITY LEVEL ADVANCED	– Enhanced setting options for vibration detection – Pre-alarm and main alarm configurable for each axis
0x03 (3)	VIBRATION ACCELERATION LEVEL	– Calculation of RMS and peak-to-peak values of vibration acceleration – Pre-alarm and main alarm configurable for each axis
0x04 (4)	ADVANCED STATISTICS	Determination of statistical parameters for vibration velocity: – Mean – Standard deviation – Crest factor – Skewness – Kurtosis
0x05 (5)	SEVERITY ZONE	Classification of the velocity RMS value into degrees of severity (zone A, B, C and D)

Tab. 6-14: Vibration profile availability

Application choice (APPLICATION TYPE)

Index 0x2101 (8449) can be used to select the application monitored by BCM. The parameters for vibration monitoring are set to the values from Tab. 6-15. Subindices that are not listed are not changed by any profile.



When manually changing a parameter listed here, the user-defined profile is configured automatically and all parameters are transferred to it.

APPLICATION TYPE (index 0x2101 (8449), subindex 0x00 (0))								
	0	1	2	3	4	5	6	7
	ISO 10816-3 group 1, rigid	ISO 10816-3 group 1, flexible	ISO 10816-3 group 2, rigid	ISO 10816-3 group 2, flexible	Sequential machine, normal	Sequential machine, fast	Sequential machine, very fast	Custom configuration
Identifier (subindex)	Value							
TIME WINDOW VIBRATION (index 0x2102 (8450))								
TIME WINDOW VIBRATION (0x00 (0))	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	4: 1000 [ms]	2: 250 [ms]	1: 100 [ms]	0: 20 [ms]	No change
VIBRATION CONFIGURATION (index 0x2103 (8451))								
EVENT RESPONSE DELAY (0x01 (1))	5000 [ms]	5000 [ms]	5000 [ms]	5000 [ms]	1000 [ms]	400 [ms]	100 [ms]	No change
LOWER BANDWIDTH LIMIT (0x02 (2))	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	10 [Hz]	20 [Hz]	100 [Hz]	
UPPER BANDWIDTH LIMIT (0x03 (3))	1000 [Hz]	1000 [Hz]	1000 [Hz]	1000 [Hz]	3199 [Hz]	3199 [Hz]	3199 [Hz]	
VIBRATION VELOCITY ALARM CONFIGURATION ADVANCED (index 0x2107 (8455))								
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS X (0x01 (1))	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]	2.8 [mm/s]	4.5 [mm/s]	No change			
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS X (0x02 (2))	7.1 [mm/s]	11.0 [mm/s]	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS Y (0x03 (3))	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]	2.8 [mm/s]	4.5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS Y (0x04 (4))	7.1 [mm/s]	11.0 [mm/s]	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS Z (0x05 (5))	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]	2.8 [mm/s]	4.5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS Z (0x06 (6))	7.1 [mm/s]	11.0 [mm/s]	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]				
PRE-ALARM-LEVEL v-RMS MAGNITUDE (0x07 (7))	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]	2.8 [mm/s]	4.5 [mm/s]				
MAIN-ALARM-LEVEL v-RMS MAGNITUDE (0x08 (8))	7.1 [mm/s]	11.0 [mm/s]	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]				
VIBRATION SEVERITY ZONE CONFIGURATION (index 0x2108 (8456))								
SEVERITY ZONE BOUNDARY A/B (0x01 (1))	2.3 [mm/s]	3.5 [mm/s]	1.4 mm/s	2.3 [mm/s]	No change			
SEVERITY ZONE BOUNDARY B/C (0x02 (2))	4.5 [mm/s]	7.1 [mm/s]	2.8 mm/s	4.5 [mm/s]				
SEVERITY ZONE BOUNDARY C/D (0x03 (3))	7.1 [mm/s]	11.0 [mm/s]	4.5 mm/s	7.1 [mm/s]				

Tab. 6-15: Vibration monitoring parameter depending on the selected profile

6

IO-Link interface (continued)

Time window of the vibration module (TIME WINDOW VIBRATION)

Index 0x2102 (8450) can be used to select the time window for the vibration module over which the statistical evaluation of the signal takes place. The time window, depending on the selected value, is entered in Tab. 6-16.



When choosing the time window, note that the frequency of the signal must not be less than a minimum frequency as defined in Tab. 3-3 on page 11. When setting the time window and when setting the lower band limit of the bandpass filter, invalid values are rejected with error code 0x8040 (32832) or 0x8041 (32833). The bandpass filter can be configured using index 0x2103 (8451) (see page 28).

Value	Time window
0x00 (0)	20 ms ¹⁾
0x01 (1)	100 ms ¹⁾
0x02 (2)	250 ms
0x03 (3)	500 ms
0x04 (4)	1000 ms

¹⁾ This time window is not compatible with the default value for the lower band limit. Observe note!

Tab. 6-16: Time window configuration

Severity zone (SEVERITY ZONE)

The variable stored in index 0x2117 (8471) subindex 0x00 (0) indicates the current degree of severity of vibration. The boundaries of the severity zones can be configured in index 0x2108 (8456).

Variable content	Severity zone
0b00	Zone A
0b01	Zone B
0b10	Zone C
0b11	Zone D

Tab. 6-17: Severity zone

6

IO-Link interface (continued)

6.3 Process data

6.3.1 Basic structure

The BCM outputs 20 bytes of current data cyclically over the IO-Link interface. These are divided into five slots, each with 4 bytes. The first four slots contain numbers of the float32 type. This number format for floating points with a 32-bit resolution is defined in the standard IEEE 754. In the fifth slot, the status bits explained in Tab. 6-20 are transmitted. Tab. 6-19 shows the assignment of process data divided according to profile, which can be configured using index 0x2000 (8192) subindex 0x00 (0). Descriptions of the identifiers can be found in Section *Parameter data* starting on page 19.

The process data is updated with the time window (see Tab. 6-18) of the respective module.

Module	Time window
Contact temperature	500 ms
Relative humidity	500 ms
Ambient pressure	500 ms
Vibration	Adjustable in index 0x2102 (8450) subindex 0x00 (0)

Tab. 6-18: Time window of the respective modules

	Slot 1 (Byte 0 to 3)	Slot 2 (Byte 4 to 7)	Slot 3 (Byte 8 to 11)	Slot 4 (Byte 12 to 15)	Slot 5 (Byte 16 to 19)
Profile name (Profile number)	Value identifier Index, subindex as service data	Value identifier Index, subindex as service data	Value identifier Index, subindex as service data	Value identifier Index, subindex as service data	Value identifier
VIBRATION VELOCITY RMS (1)	v-RMS X 0x2114 (8468), 0x01 (1)	v-RMS Y 0x2114 (8468), 0x02 (2)	v-RMS Z 0x2114 (8468), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Status bits see Tab. 6-20 on page 39
VIBRATION VELOCITY PEAK TO PEAK (2)	v-PEAK-TO-PEAK X 0x2115 (8469), 0x01 (1)	v-PEAK-TO-PEAK Y 0x2115 (8469), 0x01 (2)	v-PEAK-TO-PEAK Z 0x2115 (8469), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Status bits see Tab. 6-20 on page 39
VIBRATION ACCELERATION RMS (3)	a-RMS X 0x211D (8477), 0x01 (1)	a-RMS Y 0x211D (8477), 0x02 (2)	a-RMS Z 0x211D (8477), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Status bits see Tab. 6-20 on page 39
VIBRATION ACCELERATION PEAK TO PEAK (4)	a-PEAK-TO-PEAK X 0x211E (8478), 0x01 (1)	a-PEAK-TO-PEAK Y 0x211E (8478), 0x02 (2)	a-PEAK-TO-PEAK Z 0x211E (8478), 0x03 (3)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Status bits see Tab. 6-20 on page 39
ENVIRONMEN- TAL*) (5)	HUMIDITY 0x2041 (8257), 0x01 (1)	AMBIENT PRESSURE 0x2049 (8265), 0x01 (1)	v-RMS magnitude 0x2114 (8468), 0x04 (4)	CONTACT TEMPERATURE 0x2031 (8251), 0x01 (1)	Status bits see Tab. 6-20 on page 39
User-defined process data profile (8)	The meaning of the data can be configured using index 0x2001 (8193) subindex 0x01 (1) through 0x04 (4). Instructions are provided in Section <i>User-defined process data profile (CUSTOM PROCESS DATA PROFILE CONFIGURATION)</i> on page 21.				Status bits

*) only for BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-19: Process data

6

IO-Link interface (continued)

6.3.2 Status bits

The status bits are stored in the service data of the respective module. The designations of the status bits are compiled in Tab. 6-20, including the reference index and reference subindex of the corresponding service data variables.

If a status bit is set once, it remains high at least for STATUS BIT HOLD UP TIME (index 0x005E (94) subindex 0x02 (2)).

Byte	Bit	Designation	Reference index	Reference subindex
0	7	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS X STATUS	0x211C (8476)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS X STATUS		0x02 (2)
	5	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS Y STATUS		0x03 (3)
	4	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS Y STATUS		0x04 (4)
	3	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS Z STATUS		0x05 (5)
	2	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS Z STATUS		0x06 (6)
	1	STATUS BITS PRE-ALARM a-RMS MAGNITUDE STATUS		0x07 (7)
	0	STATUS BITS MAIN-ALARM a-RMS MAGNITUDE STATUS		0x08 (8)
1	7	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS X STATUS	0x2111 (8465)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS X STATUS		0x02 (2)
	5	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS Y STATUS		0x03 (3)
	4	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS Y STATUS		0x04 (4)
	3	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS Z STATUS		0x05 (5)
	2	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS Z STATUS		0x06 (6)
	1	STATUS BITS PRE-ALARM v-RMS MAGNITUDE STATUS		0x07 (7)
	0	STATUS BITS MAIN-ALARM v-RMS MAGNITUDE STATUS		0x08 (8)
2	7	RESERVED	–	–
	6	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE A	0x2117 (8471)	
	5	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE B		
	4	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE C		
	3	STATUS BITS VIBRATION SEVERITY ZONE D		
	2	RESERVED	–	–
	1	RESERVED	–	–
	0	RESERVED	–	–
3	7	STATUS BITS CONTACT TEMPERATURE LOWER ALARM STATUS	0x2033 (8243)	0x01 (1)
	6	STATUS BITS CONTACT TEMPERATURE UPPER ALARM STATUS		0x02 (2)
	5	RESERVED	–	–
	4	RESERVED	–	–
	3	STATUS BITS AMBIENT PRESSURE LOWER ALARM STATUS ¹⁾	0x204B (8267)	0x01 (1)
	2	STATUS BITS AMBIENT PRESSURE UPPER ALARM STATUS ¹⁾		0x02 (2)
	1	STATUS BITS HUMIDITY LOWER ALARM STATUS ¹⁾	0x2043 (8259)	0x01 (1)
	0	STATUS BITS HUMIDITY UPPER ALARM STATUS ¹⁾		0x02 (2)

¹⁾ only for BCM R15E-002-DI00-_-_-S4 (for BCM R15E-001-DI00-_-_-S4, this bit is RESERVED)

Tab. 6-20: Meaning of the status bits in the process data

6

IO-Link interface (continued)

6.4 Event list

Module	Event code	Characteristic	Meaning
DEVICE TEMPERATURE ¹⁾	0x4000 (16384)	Error	TEMPERATURE FAULT - OVERLOAD – The temperature has exceeded the specified maximum temperature. The heat source must be removed.
	0x4210 (16912)	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVER-RUN - CLEAR SOURCE OF HEAT – Danger of damage to device. Device is too hot. Remove heat source.
	0x4220 (16928)	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDER-RUN – INSULATE DEVICE – Danger of damage to device. Device is too cold.
	0x8D10 (36112)	Warning	DEVICE TEMPERATURE LOWER ALARM – The configured lower temperature alarm threshold is underrun.
	0x8D20 (36128)	Warning	DEVICE TEMPERATURE UPPER ALARM – The configured upper temperature alarm threshold is exceeded.
CONTACT TEMPERATURE	0x8CE0 (36064)	Warning	CONTACT TEMPERATURE LOWER ALARM – The configured lower temperature alarm threshold is underrun.
	0x8CE1 (36065)	Warning	CONTACT TEMPERATURE UPPER ALARM – The configured upper temperature alarm threshold is exceeded.
HUMIDITY ¹⁾	0x8CE5 (36069)	Warning	HUMIDITY LOWER ALARM – The configured lower humidity alarm threshold is underrun.
	0x8CE6 (36070)	Warning	HUMIDITY UPPER ALARM – The configured upper humidity alarm threshold is exceeded.
AMBIENT PRESSURE ¹⁾	0x8CEA (36074)	Warning	AMBIENT PRESSURE LOWER ALARM – The configured lower ambient pressure alarm threshold is underrun.
	0x8CEB (36075)	Warning	AMBIENT PRESSURE UPPER ALARM – The configured upper ambient pressure alarm threshold is exceeded.
VIBRATION	0x8CF0 (36080)	Notification	SEVERITY ZONE CHANGE – The degree of severity of the vibration has reached a different zone.
	0x8CF1 (36081)	Warning	PRE-ALARM v-RMS – The RMS value of vibration velocity has exceeded the configured pre-alarm threshold for magnitude or at least one axis.
	0x8CF2 (36082)	Warning	MAIN-ALARM v-RMS – The RMS value of vibration velocity has exceeded the configured main-alarm threshold for magnitude or at least one axis.
	0x8CF3 (36083)	Warning	PRE-ALARM a-RMS – The RMS value of vibration acceleration has exceeded the configured pre-alarm threshold for magnitude or at least one axis.
	0x8CF4 (36084)	Warning	MAIN-ALARM a-RMS – The RMS value of vibration acceleration has exceeded the configured main-alarm threshold for magnitude or at least one axis.

¹⁾ only for BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-21: Event list

6

IO-Link interface (continued)

6.5 System commands

Different commands have been implemented in the BCM which can be reached via the parameter SYSTEM COMMAND on index 0x0002 (2), subindex 0x00 (0). If a system command is transferred to the BCM, the command triggers the desired action if permitted in the current application state.

Command	Name	Description
0x80 (128)	DEVICE RESET	Performs a virtual restart
0x81 (129)	APPLICATION RESET	Restarts all modules, OPERATION HOURS SINCE STARTUP is set to 0, BOOT CYCLE COUNTER parameters are not increased and IO-Link communication is maintained
0x82 (130)	RESTORE FACTORY SETTINGS	Resets all configurations to their factory settings
0xA5 (165)	MAINTENANCE RESET	Resets the minimum and maximum values of all modules and OPERATING HOURS SINCE RESET and BOOT CYCLE COUNTER SINCE RESET are set to 0

Tab. 6-22: System commands

6.6 Device commands

Like system commands, the BCM also supports device commands. These are transferred to parameter DEVICE COMMAND on index 0x0064 (100) subindex 0x00 (0) and are 32 bits long. The BCM supports the commands shown in Tab. 6-23.

Command	Name	Description
0x0000000B (11) ¹⁾	RESET DEVICE TEMPERATURE	Resets the minimum and maximum values of the device temperature module (index 0x0052 (82) subindex 0x02 (2), subindex 0x03 (3), subindex 0x06 (6) and subindex 0x07 (7))
0x0000000C (12)	RESET CONTACT TEMPERATURE	Resets the minimum and maximum values of the contact temperature module (index 0x2031 (8241) subindex 0x02 (2), subindex 0x03 (3), subindex 0x06 (6) and subindex 0x07 (7))
0x0000000D (13) ¹⁾	RESET HUMIDITY	Resets the minimum and maximum values of the relative humidity module (index 0x2041 (8257) subindex 0x02 (2), subindex 0x03 (3), subindex 0x06 (6) and subindex 0x07 (7))
0x0000000E (14) ¹⁾	RESET AMBIENT PRESSURE	Resets the minimum and maximum values of the ambient pressure module (index 0x2049 (8265) subindex 0x02 (2), subindex 0x03 (3), subindex 0x06 (6) and subindex 0x07 (7))
0x00000020 (32)	START/STOP PING	Activates or deactivates the ping function

¹⁾ only for BCM R15E-002-DI00-_-_-S4

Tab. 6-23: Device commands

6

IO-Link interface (continued)

6.7 Device error messages

When erroneous accesses occur the device answers with one of the error codes listed below.

Error code	Error message
0x8000 (32768)	Device application error – no details
0x8011 (32785)	Index not available
0x8012 (32786)	Subindex not available
0x8020 (32800)	Service temporarily not available
0x8021 (32801)	Service temporarily not available – local control
0x8022 (32802)	Service temporarily not available – device control
0x8023 (32803)	Access denied
0x8030 (32816)	Value out of range
0x8031 (32817)	Parameter value above limit
0x8032 (32818)	Parameter value below limit
0x8033 (32819)	Parameter length overrun
0x8034 (32820)	Parameter length underrun
0x8035 (32821)	Function not available
0x8036 (32822)	Function temporarily unavailable
0x8040 (32832)	Invalid parameter set
0x8041 (32833)	Inconsistent parameter set
0x8082 (32898)	Application not ready

Tab. 6-24: Error messages in accordance with IO-Link specification v 1.1.2

7

Technical data

7.1 General data

Function	Vibration velocity
	Vibration acceleration
	Vibration severity zones
	Contact temperature
	Relative humidity ¹⁾
	Ambient pressure ¹⁾
	Sensor self-awareness
Approval/Conformity	CE

7.2 Functional safety

MTTF (40 °C)	239 a
--------------	-------

7.3 Detection range/Measuring range

Contact temperature

Measuring range	0...70 °C
Resolution	0.1 °C
Measurement error	±2% FS
Non-linearity	±0.75% FS
Settling time	5 min

Relative humidity¹⁾

Measuring range	5...95% RH
Resolution	1% RH
Non-linearity	±2.5% FS
Settling time	5 min

Ambient pressure¹⁾

Measuring range	300...1100 hPa
Resolution	0.15 hPa
Non-linearity	±0.1% FS

Vibration (general)

Frequency range	2...3200 Hz
Sampling rate	6400 Hz
Measuring principle	MEMS
No. of measurement axes	3

Vibration velocity

RMS measuring range	0...220 mm/s ²⁾
RMS resolution	0.42 mm/s ²⁾
RMS measurement error	±5% FS ²⁾
RMS Non-linearity	±2% FS ²⁾
Evaluation variables (per measurement axis)	RMS Peak to peak Mean Standard deviation Crest factor Skewness Kurtosis

Vibration acceleration

RMS measuring range	0...16 g
RMS resolution	0.006 g ²⁾
RMS measurement error	±5% FS ²⁾
RMS Non-linearity	±2% FS ²⁾
Evaluation variables (per measurement axis)	RMS Peak to peak

7.4 Ambient conditions

Ambient temperature	0...70 °C
Storage temperature	-20...+70 °C
Degree of protection	IP67 IP68 ³⁾ IP69K ³⁾

¹⁾ only for the BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4

²⁾ at 79.4 Hz

³⁾ only for BCM R15E-**001**-DI00-_-_-S4

7

Technical data (continued)

7.5 Electrical data

Operating voltage U_s	18...30 V DC
Rated operating voltage U_e	24 V DC
Readiness delay t_v	1.5 s
Current draw	≤ 10 mA
Baud rate	COM3 (230.4 kBaud)
Protection class	III
Reverse polarity protection	yes

7.6 Electrical connection

Connection	Cable with connector, M12×1 plug, 3-pin, PUR
Cable diameter D	≤ 3 mm
Cable length L	see <i>Type code</i> on page 46
Number of conductors	3
Wire cross-section	0.14 mm ²
Bending radius	
Fixed routing	$\geq 3 \times D$
Flexible routing	$\geq 5 \times D$
Short-circuit protection	yes
Protection against device mix-ups	yes

7.7 Output / Interface

Interface	IO-Link 1.1
Process data	
IN	20 byte
OUT	0 Byte
Process data cycle	≥ 10 ms

7.8 Displays

Operation	green LED
Communication	green LED
Ping function	green LED
Event ¹⁾	orange LED

7.9 Mechanical data

Dimensions	32 × 20 × 10 mm
Weight	30 g
Housing material	Stainless steel
Membrane material ¹⁾	ePTFE with nylon fleece
Installation	M3 screw (2×)

¹⁾ only for the BCM R15E-**002**-DI00-_-_-S4

8

Accessories

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

8.1 Magnetic holder BAM MB-CM-055-R15-4

Order code: **BAM03FA**

Pre-assembled magnetic holder with two M3 screws for mounting the sensor on the holder.



Fig. 8-1: Magnetic holder



When using the magnetic holder, deviations from the accuracy specifications in the technical data may occur.

9

Type code

BCM R15E-001-DI00-01,5-S4

Housing: _____

R15 = rectangular, 32 × 20 × 10 mm

Housing material: _____

E = Stainless steel

Version: _____

001 = With the vibration and contact temperature modules

002 = With the vibration, contact temperature, relative humidity, ambient pressure modules

Operating voltage: _____

D = 18...30 V DC

Interface: _____

I = IO-Link interface

Cable length: _____

01.5 = 1.5 m

Electrical connection: _____

S4 = M12 plug



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