



# RCMB330

Allstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsmodul  
mit integriertem Messstromwandler





**Bender GmbH & Co. KG**

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany  
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany  
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)

© Bender GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Änderungen vorbehalten!

Fotos: Bender Archiv

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>7</b>
1.1    Benutzung des Handbuchs .....	7
1.2    Technische Unterstützung: Service und Support .....	7
1.3    Schulungen .....	8
1.4    Lieferbedingungen .....	9
1.5    Kontrolle, Transport und Lagerung .....	9
1.6    Gewährleistung und Haftung .....	9
1.7    Entsorgung .....	10
<b>2. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>11</b>
2.1    Sicherheitshinweise allgemein .....	11
2.2    Arbeiten an elektrischen Anlagen .....	11
2.3    Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
<b>3. Gerätebeschreibung .....</b>	<b>12</b>
3.1    Einsatzbereich .....	12
3.2    Gerätemerkmale .....	12
3.3    Funktionsbeschreibung .....	13
<b>4. Montage und Anschluss .....</b>	<b>14</b>
4.1    Maßbild .....	14
4.2    Befestigungen .....	15
4.2.1    Hutschienenbefestigung .....	15
4.2.2    Schraubbefestigung .....	15
4.3    Das Gerät anschließen .....	15
4.3.1    Geräteansicht RCMB330 .....	16
4.3.2    Anschlussbild .....	16

4.4	Installationshinweise zu Messstromwandlern .....	18
<b>5.</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>19</b>
5.1	Adresseinstellung .....	19
5.2	Offset-Abgleich .....	20
5.3	Installation abschließen und überprüfen .....	20
5.4	Test und Reset .....	21
5.4.1	Periodischer Selbsttest .....	21
5.4.2	Manueller Test/Reset .....	21
5.4.3	Offset-Abgleich .....	21
5.4.4	Messkanäle testen .....	21
<b>6.</b>	<b>LED .....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>Modbusregister .....</b>	<b>23</b>
7.1	Allgemeine Übersicht .....	23
7.1.1	Lese- und Schreibberechtigungen .....	23
7.1.2	Verwendete Formate .....	23
7.1.3	Übersicht der Registerbereiche .....	24
7.1.4	Darstellung von Werten .....	24
7.1.5	Meldezuordnungen .....	25
7.1.6	Descriptions .....	25
7.2	Geräteinformationen .....	25
7.3	Detaillierte Messwerte .....	27
7.4	Einfache Messwerte .....	28
7.5	Historie .....	30
7.6	Geräteparameter und Werkseinstellungen .....	31
7.7	Steuerbefehle .....	34
7.8	Zusätzliche Funktionscodes .....	36
7.8.1	Diagnostic (Funktionscode 0x08) .....	36
7.8.2	Get Com Event Counter (Funktionscode 0x0B) .....	36
7.8.3	Report Server ID (Funktionscode 0x11) .....	37
7.8.4	Device Identification (Funktionscode 0x2B) .....	37

<b>8. Frequenzgänge .....</b>	<b>38</b>
8.1 Tiefpässe TP .....	38
8.2 Typ B+ .....	38
8.3 Typ B .....	39
8.4 Brandschutz 100 kHz .....	39
<b>9. Technische Daten .....</b>	<b>40</b>
9.1 Tabellarische Daten .....	40
9.2 Normen und Zulassungen .....	42
9.3 Bestellinformationen .....	42
9.4 Änderungshistorie Dokumentation .....	43
<b>INDEX .....</b>	<b>45</b>



# 1. Allgemeine Hinweise

## 1.1 Benutzung des Handbuchs



Dieses Handbuch richtet sich an **Fachpersonal** der Elektrotechnik und Elektronik!

Bewahren Sie dieses Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf. Wichtige Hinweise und Informationen sind mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge hat.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, den **Tod** oder eine **schwere Verletzung** zur Folge haben kann.



Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen Risikograd**, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine **geringfügige oder mäßige Verletzung** oder **Sachschaden** zur Folge haben .



Dieses Symbol bezeichnet Informationen, die Ihnen bei der **optimalen Nutzung** des Produktes behilflich sein sollen.

## 1.2 Technische Unterstützung: Service und Support

Für die Inbetriebnahme und Störungsbehebung bietet Bender an:

### First Level Support

Technische Unterstützung telefonisch oder per E-Mail für alle Bender-Produkte

- Fragen zu speziellen Kundenapplikationen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung

Telefon: +49 6401 807-760\*

Fax: +49 6401 807-259 Deutschland: 0700BenderHelp (Telefon und Fax)

E-Mail: [support@bender-service.de](mailto:support@bender-service.de)

### Repair Service

Reparatur-, Kalibrier-, Update- und Austauschservice für alle Bender-Produkte

- Reparatur, Kalibrierung, Überprüfung und Analyse

- Hard- und Software-Update
- Ersatzlieferung für defekte oder falsch gelieferte Geräte
- Verlängerung der Garantie mit kostenlosem Reparaturservice im Werk bzw. kostenlosem Austauschgerät

Telefon: +49 6401 807-780\*\* (technisch)  
+49 6401 807-784\*\*, -785\*\* (kaufmännisch)  
Fax: +49 6401 807-789  
E-Mail: [repair@bender-service.de](mailto:repair@bender-service.de)

Geräte für den Reparaturservice senden Sie bitte an folgende Adresse:  
Bender GmbH, Repair-Service, Londorfer Straße 65, 35305 Grünberg

### Field Service

Vor-Ort-Service für alle Bender-Produkte

- Inbetriebnahme, Parametrierung, Wartung, Störungsbeseitigung
- Analyse der Gebäudeinstallation (Netzqualitäts-Check, EMV-Check, Thermografie)
- Praxisschulungen für Kunden

Telefon: +49 6401 807-752\*\*, -762 \*\* (technisch)  
+49 6401 807-753\*\* (kaufmännisch)  
Fax: +49 6401 807-759  
E-Mail: [fieldservice@bender-service.de](mailto:fieldservice@bender-service.de)  
Internet: [www.bender.de](http://www.bender.de)

\*365 Tage von 07:00 - 20:00 Uhr (MEZ/UTC +1)

\*\*Mo-Do 07:00 - 16:00 Uhr, Fr 07:00 - 13:00 Uhr

## 1.3 Schulungen

Bender bietet Ihnen gerne eine Einweisung in die Bedienung des Geräts an.

Aktuelle Termine für Schulungen und Praxisseminare finden Sie im Internet unter [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Fachwissen -> Seminare.

## 1.4 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender.

Für Softwareprodukte gilt zusätzlich die vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.) herausgegebene „Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“.

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen erhalten Sie gedruckt oder als Datei bei Bender.

## 1.5 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrollieren Sie die Versand- und Geräteverpackung auf Beschädigungen und vergleichen Sie den Packungsinhalt mit den Lieferpapieren. Bei Transportschäden benachrichtigen Sie bitte umgehend Bender.

Die Geräte dürfen nur in Räumen gelagert werden, in denen sie vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt sind und in denen die angegebenen Lagertemperaturen eingehalten werden.

## 1.6 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts.
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Geräts.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts.
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und die Verwendung vom Hersteller nicht empfohlener Ersatzteile oder nicht empfohlenen Zubehörs.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

Dieses Handbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

## 1.7 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie nicht sicher sind, wie das Altgerät zu entsorgen ist.

Im Bereich der Europäischen Gemeinschaft gelten die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) und die Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie). In Deutschland sind diese Richtlinien durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) umgesetzt. Danach gilt:

- Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören nicht in den Hausmüll.
- Batterien oder Akkumulatoren gehören nicht in den Hausmüll, sondern sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.
- Altgeräte anderer Nutzer als privater Haushalte, die als Neugeräte nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurden, werden vom Hersteller zurückgenommen und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten finden Sie auf unserer Homepage unter [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Service & Support.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten finden Sie auf unserer Homepage unter [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Service & Support.

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1 Sicherheitshinweise allgemein

Bestandteil der Gerätedokumentation sind neben diesem Handbuch die beigelegten „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

### 2.2 Arbeiten an elektrischen Anlagen



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch **Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik** auszuführen.



**GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

- eines elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

**Stellen Sie vor Einbau des Gerätes** und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes **sicher**, dass die **Anlage spannungsfrei** ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

**Beachten Sie die Angaben zu Nennanschluss- und Versorgungsspannung** gemäß den technischen Daten!

Wird das Gerät außerhalb der Bundesrepublik Deutschland verwendet, sind die geltenden Normen und Regeln am Einsatzort zu beachten. Eine Orientierung bietet die europäische Norm EN 50110.

### 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Differenzstrom-Überwachungsmodule RCMB330 sind zur allstromsensitiven Differenzstrommessung zu verwenden. Anwendungsbereich ist das Monitoring von Differenzströmen  $I_{\Delta}$  zur vorbeugenden Instandhaltung in TN-, TT- und IT-Netzen bis 300 V mit  $I_{\Delta} \leq 500$  mA rms, wobei  $I_{\Delta}$  bestimmungsgemäß in einem Bereich von  $f = 0 \dots 100$  kHz liegen kann.

Die Geräte sind für den Betrieb in Schaltschränken oder in ähnlich geschützter Umgebung vorgesehen.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## 3. Gerätebeschreibung

### 3.1 Einsatzbereich

Die Differenzstrom-Überwachungsmodule RCMB330 sind zur Messung von Gleich- und Wechselfehlerströmen in geerdeten Systemen (TN- und TT-Systemen) vorgesehen. Die Module sind dabei in der Lage, Differenzströme  $I_{\Delta} = 10 \dots 500 \text{ mA}$  in einem Frequenzbereich von DC... 100 kHz zu messen.

Durch zwei getrennt einstellbare Ansprechwerte kann zwischen Vorwarnung und Hauptalarm unterschieden werden.

Die Module verfügen über eine RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU, über die Mess- und Alarmwerte übertragen werden. Über diese Schnittstelle ist außerdem eine Parametrierung möglich.

### 3.2 Gerätemerkmale

- Permanente Differenzstromüberwachung im Sinne der DGUV Vorschrift 3
- Einfache Installation auf Hutschiene oder Schraubbefestigung
- RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU (Messwerte auslesen/Parametrierung)
- Frequenzbereich DC... 100 kHz
- Mehrfarb-LED für Betrieb und Zustandsmeldungen
- Digital einstellbare Filter für die allstromsensitive Messwerterfassung (Tiefpässe, Typ B nach IEC 60755, Typ B+ nach VDE 0664-400)
- Getrennte Auswertung der AC- und DC-Komponente sowie des Effektivwerts (RMS) des Differenzstromes möglich
- Installation ohne mechanische Trennung der Primärleiter
- Erweiterung bzw. Änderung von Funktionalitäten durch Softwareupdate über Modbus
- Laststromunempfindlich durch magnetischen Vollschild
- Versorgungsspannung DC 24 V

### 3.3 Funktionsbeschreibung

#### Differenzstrom $I_{\Delta n}$

Die Messung des Differenzstromes erfolgt allstromsensitiv. Die Meldung erfolgt über Modbus anhand des ermittelten Effektivwertes. Wenn der eingestellte Ansprechdifferenzstrom  $I_{\Delta n}$  (Hauptalarm) überschritten wird, leuchtet die LED rot.

Die einzelnen Komponenten des Differenzstroms (AC-Anteil, DC-Anteil) und der Effektivwert (RMS) können mit dem RCMB-Modul getrennt ausgewertet werden. Zusätzlich ist es möglich, Hauptalarm und Vorwarnung für einzelne Anteile einzustellen.

Wenn speicherndes Verhalten aktiviert ist (Vorwarnung Register 16055, Hauptalarm Register 16073), muss die Meldung am Gerät oder über Modbus (Register 20001) gelöscht werden.

#### Offset-Abgleich

Im **eingebauten Zustand** sollte zunächst ein Offset-Abgleich erfolgen (siehe „Offset-Abgleich“ auf Seite 20).

#### Test Messkanäle

Über Modbus kann ein Test der Messkanäle gestartet werden. Dabei werden simulierte Messwerte/Meldungen über Modbus ausgegeben (Register 20010).

#### Test

Am Gerät oder über Modbus kann ein Gerätetest durchgeführt werden (Register 20000).

#### Reset

Am Gerät oder über Modbus kann ein Reset durchgeführt werden, um die gespeicherten Meldungen zu löschen (Register 20001).

#### RS-485-Schnittstelle

Die RS-485-Schnittstelle ermöglicht mithilfe des Modbus-RTU-Protokolls

- Auslesen von Messwerten
- Parametrierung des Geräts
- Test
- Reset
- Softwareupdates (in Vorbereitung)

## 4. Montage und Anschluss



Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch **Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik** auszuführen.



GEFAHR

### Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr

- eines elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

**Stellen Sie vor Einbau des Gerätes** und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes **sicher**, dass die **Anlage spannungsfrei** ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

**Beachten Sie die Angaben zu Nennanschluss- und Versorgungsspannung** gemäß den technischen Daten!



GEFAHR

### Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei einer Versorgung des Modbus-RTU-Systems aus mehreren Netzteilen kann es zu unzulässig hohen Berührungsströmen kommen. Verwenden Sie **nur ein Netzteil** im Modbus-RTU-System.

### 4.1 Maßbild

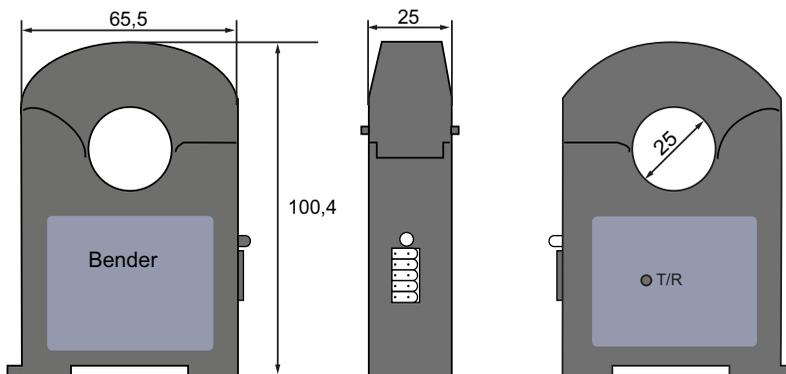
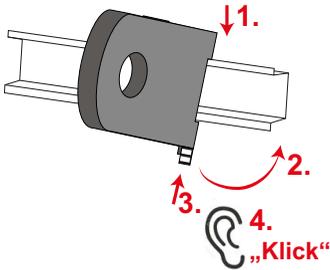


Abb. 4.1: Maßbild RCMB330

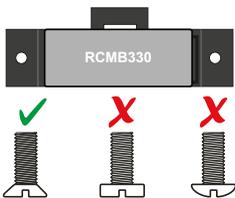
alle Angaben in mm, Toleranz  $\pm 0,5$  mm

## 4.2 Befestigungen

### 4.2.1 Hutschienebefestigung



### 4.2.2 Schraubbefestigung



Das Gerät kann mit dem beigelegten Adapter auch angeschraubt werden. Hierzu wird der Adapter in die Aufnahme auf der Unterseite des RCMB330 gesteckt und mit dem Befestigungsclip fixiert.

## 4.3 Das Gerät anschließen



**GEFAHR**

*Lebensgefahr durch Stromschlag!*

*Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr*

- *eines elektrischen Schlages,*
- *von Sachschäden an der elektrischen Anlage,*
- *der Zerstörung des Gerätes.*

**Stellen Sie vor Einbau des Gerätes** und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes **sicher**, dass die **Anlage spannungsfrei** ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

**Beachten Sie die Angaben zu Nennanschluss- und Versorgungsspannung gemäß den technischen Daten!**

### 4.3.1 Geräteansicht RCMB330

	<b>Nr.</b>	<b>Element</b>	<b>Bedeutung</b>			
	<b>1</b>	Entriegelung des Wandlerkerns	Beide Elemente gleichzeitig zusammendrücken und das RCMB330 aufklappen			
	<b>2</b>	Taster „T/R“	Für manuellen Test, manuellen Reset, Entmagnetisierung, Offset-Abgleich (mit spitzem Gegenstand betätigen)			
	<b>3</b>	LED	Kombinierte LED (siehe „LED“ auf Seite 22)			
	<b>Klemmenblock</b>					
	<b>4</b>	Klemme	Pin Nr.	Klemme	Bedeutung	
		X1	5	6	X2	Klemmen für Kabelbrücke zur Zuschaltung des integrierten Abschlusswiderstandes (120 Ω) der RS-485-Schnittstelle
		B	4	7	B	RS-485-Schnittstelle
		A	3	8	A	
		GND	2	9	GND	Versorgungsspannung $U_S$
	+24 V	1	10	+24 V		

Tab. 4.1: Geräteansicht RCMB330

### 4.3.2 Anschlussbild

\*)



Die Verwendung eines Überspannungsableiters Typ 2 (SPD) ist aufgrund möglicher Stoßspannungen und zur Erfüllung der normativen Anforderungen vorgeschrieben. Der Überspannungsableiter ist dem Netzteil auf der Versorgungsseite vorzuschalten. Merkmale des Überspannungsableiters:

- Nennableitstoßstrom  $I_n$  (8/20  $\mu$ s): 20 kA
- Ansprechzeit: 25 ns
- zweistufig: 1 Varistor + 1 Funkenstrecke

Alternativ kann das Netzteil ohne Überspannungsableiter an eine CAT II-Versorgung angeschlossen werden.

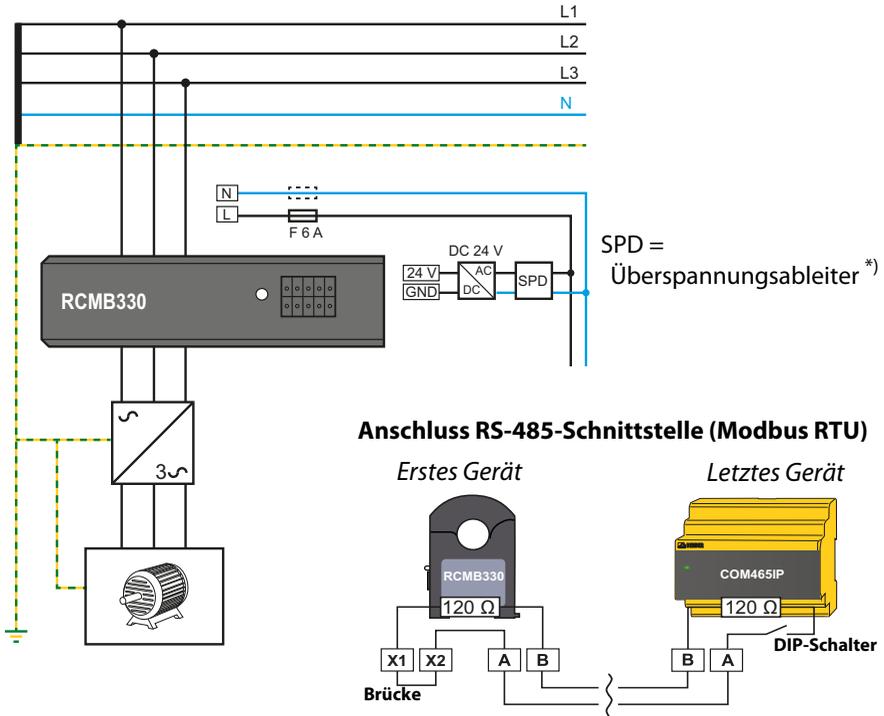


Abb. 4.2: Anschlussbild RCMB330

### RCMB330

Durch Verwendung der Brücke kann der interne 120-Ω-Abschlusswiderstand zugeschaltet werden.

### COM465IP

Durch den **DIP-Schalter** kann der interne 120-Ω-Abschlusswiderstand zugeschaltet werden.



Die **Anschlüsse** für die Spannungsversorgung (X1, X2) und die Schnittstelle RS-485 (A, B) sind **doppelt ausgeführt**, damit direkt am Gerät eine Verdrahtung nach dem bei **Modbus** erforderlichen **Daisy-Chain-Prinzip** erfolgen kann.

## 4.4 Installationshinweise zu Messstromwandlern



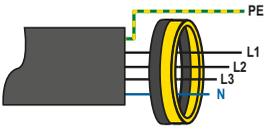
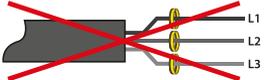
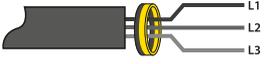
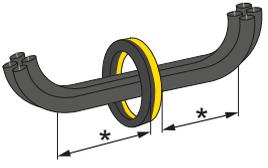
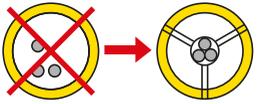
*Keine abgeschirmten Leitungen durch den Messstromwandler führen!*



**VORSICHT**

### **Geräteschaden durch Störimpulse!**

*Die Anschlussleitung (Versorgung, analoge Schnittstelle...) darf nicht direkt am Wandlerkern/Primärleiter vorbeigeführt werden.*

<p><b>Schutzleiter und stromführende Leiter</b></p> <p>Es ist darauf zu achten, dass alle stromführenden Leitungen/Leiter durch den Messstromwandler geführt werden.</p> <p>Ein vorhandener Schutzleiter darf grundsätzlich nicht durch den Wandler geführt werden.</p> <p>Der Kabeldurchmesser sollte maximal die Hälfte des Wandlerdurchmessers betragen.</p>	  
<p><b>Biegen von Leitungen</b></p> <p>Eine Biegung der Leiter/Leitungen darf erst in einem bestimmten Abstand zum Messstromwandler erfolgen.</p> <p>*Abstand zum 90°-Winkel: 2 x Außendurchmesser Wandler</p>	
<p><b>Leitungen mittig führen</b></p> <p>Die Leitungen/Leiter sind in der Mitte des Messstromwandlers zu zentrieren.</p>	

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Adresseinstellung

Jedes RCMB330 hat eine werksseitige Modbusadresse. Diese ist 1XX mit XX = die letzten beiden Ziffern der Seriennummer.



*Beispiel:*

*Seriennummer = 12345678 —> Modbusadresse = 178*

Wenn die voreingestellte Adresse geändert werden soll, kann dies erfolgen

- über ein COMTRAXX®-Gateway,
- per Modbus.



*Jede Adresse im Bussystem darf nur einmal vergeben werden.*

## 5.2 Offset-Abgleich

Das RCMB330 sollte nach der Installation in der zu überwachenden Anlage abgeglichen werden. Der Abgleich ist über den Taster „T/R“ und per Modbus-Schnittstelle möglich.



*Beachten Sie, dass während des Offset-Abgleichs die Anlage abgeschaltet ist und kein Strom durch den Messstromwandler fließt.*

### Ablauf des Offset-Abgleichs

Phase	Aktion	Blinkmuster LED	
1	Messstromwandler in der Anlage montieren- und schließen	<b>A</b>	aus
2a	Taster „T/R“ drücken und gedrückt halten	<b>A</b>	aus
2b	Gerät mit der Versorgungsspannung $U_s$ versorgen	<b>D</b>	leuchtet dauerhaft rot (nicht betriebsbereit)
		<b>E</b>	blinkt langsam rot (bereit zum Abgleich)
		<b>F</b>	blinkt schnell rot (Abgleichmodus)
3	Wenn LED schnell rot blinkt, Abgleich starten: Taster „T/R“ loslassen	<b>F</b>	blinkt schnell rot
4	Abgleich läuft (ca. 10 s)	<b>F</b>	blinkt schnell rot
5	Abgleich beendet, normaler Betriebszustand	<b>B</b>	leuchtet dauerhaft grün



Abb. 5.1: Blinkmuster LED

## 5.3 Installation abschließen und überprüfen

Die Installation sollte mit einer Funktionsprüfung abgeschlossen werden.



*Um den Messstromwandler zu prüfen, muss ein bekannter Strom (z. B. von einem FI-Tester) durch den Messstromwandler fließen und gemessen werden.*

## 5.4 Test und Reset

### 5.4.1 Periodischer Selbsttest

Das RCMB330 führt in regelmäßigen Abständen eine Selbstdiagnose der Elektronik durch und stellt so die Gerätefunktion sicher.

### 5.4.2 Manueller Test/Reset

Der integrierte Taster „T/R“ ermöglicht jederzeit die lokale Durchführung eines Funktionstests. Er ist hilfreich bei Inbetriebnahmen, Instandsetzungsmaßnahmen und wiederkehrenden Prüfungen durch den Anlagenbetreiber.

**Test** Taster „T/R“ für 5...10 s drücken  
Ein Test ist alternativ auch über die RS-485-Schnittstelle durchführbar (Register 20000).

**Reset** Taster „T/R“ für 1,5...5 s drücken  
Ein Reset ist alternativ auch über die RS-485-Schnittstelle durchführbar (Register 20001):

### 5.4.3 Offset-Abgleich

Sollte im Betrieb das Kompensationsvermögen der Messtechnik überschritten worden sein, muss ein Offset-Abgleich durchgeführt werden (siehe Seite 20).

### 5.4.4 Messkanäle testen

Über Register 20010 kann für jeden Messkanal ein Testalarm aktiviert werden. Dabei geht der jeweilige detaillierte Messkanal (4000...7999) für eine Minute in den Alarmzustand.

## 6. LED

Die LED zeigt durch Farbe und Leuchten/Blinken den Modulzustand an.

Blinkmuster LED	
(A) 	(E) 
(B) 	(F) 
(C) 	(G) 
(D) 	
Nr.	Bedeutung
A	<b>Gerät ausgeschaltet</b> Gerät ist spannungslos, keine Überwachung, keine Monitoring-Funktion (LED ist aus).
B	<b>Normaler Betriebszustand</b> Das Gerät ist mit der spezifizierten Spannung versorgt und betriebsbereit. Es überwacht den primären Stromkreis (leuchtet grün).
C	<b>Vorwarnung</b> Das Gerät ist mit der spezifizierten Spannung versorgt und überwacht den primären Stromkreis. Es fließt ein Fehlerstrom, der die eingestellte Grenze der Vorwarnung übersteigt.
D	<b>Hauptalarm</b> Das Gerät ist mit der spezifizierten Spannung versorgt und überwacht den primären Stromkreis (leuchtet rot). Es fließt ein Fehlerstrom, der die eingestellte Grenze des Hauptalarms übersteigt.
E	<b>Entmagnetisierung/Offset-Abgleich notwendig</b> Kompensationsvermögen der Messtechnik wurde überschritten (> 100 A) (blinkt langsam rot). Entmagnetisierung/Offset-Abgleich muss durchgeführt werden. <b>Gerätefehler</b> Das Gerät ist mit der spezifizierten Spannung versorgt und überwacht den primären Stromkreis. Durch die periodisch durchgeführten Selbsttests wird ein Fehler erkannt.
F	<b>Entmagnetisierung/Offset-Abgleichmodus aktiv</b> Ablauf Offset-Abgleich: siehe Seite 20 (blinkt schnell rot).
G	<b>Gerätesignalisierung</b> (Modbusregister 20006 = 2) nutzen, um das Gerät in seiner Umgebung schneller zu erkennen. Wird nach einer Minute automatisch wieder deaktiviert (blinkt schnell rot und grün mit Pause im Wechsel).

Tab. 6.1: LED zeigt Systemzustand an

## 7. Modbusregister

Dieses Kapitel bietet eine vollständige Beschreibung der Modbus-Register des RCMB330, um den Zugriff auf Informationen zu ermöglichen.

Unterstützt werden folgende Modbusfunktionscodes:

- Haltereister zum Auslesen von Werten  
(Read Holding Register; Funktionscode 0x03)
- Register zur Geräteprogrammierung  
(Write Multiple Registers; Funktionscode 0x10)
- Register für Diagnosefunktionen  
(Diagnostic; Funktionscode 0x08)
- Register für Ereigniszähler  
(Get Com Event Counter; Funktionscode 0x0B)
- Register für Server ID  
(Report Server ID; Funktionscode 0x11)
- Register für Geräteidentifikation  
(Read Device Identification; Funktionscode 0x2B)

Für eine komplette Modbus-Protokoll-Spezifikation besuchen Sie <http://www.modbus.org>.

### 7.1 Allgemeine Übersicht

#### 7.1.1 Lese- und Schreibberechtigungen

RO	Read Only (nur Leseberechtigung)
RW	Read/Write (Lese- und Schreibberechtigung)
WO	Write Only (nur Schreibberechtigung)

#### 7.1.2 Verwendete Formate

Float32	IEEE754 32-Bit (single Precision floating point number)
INT16	Signed 16-Bit Integer
INT32	Signed 32-Bit Integer
UINT16	Unsigned 16-Bit Integer
UINT32	Unsigned 32-Bit Integer
String-UTF8	ASCII Zeichenkette

### 7.1.3 Übersicht der Registerbereiche

Bereich	Startadresse	Endadresse
Info	0	3999
Detaillierte Messwerte	4000	7999
Einfache Messwerte	8000	11999
Historie	12000	15999
Parameter	16000	19999
Steuerbefehle	20000	23999

### 7.1.4 Darstellung von Werten

	Wert	Beschreibung
<b>Teststatus</b>	0	Kein Test
	1	Test Intern
	2	Test Extern
<b>Alarmstatus</b>	0	kein Alarm
	1	Vorwarnung
	2	Fehler
	3	Reserviert
	4	Hauptalarm
<b>Bereich</b>	5	Reserviert
	0	=
	1	<
	2	>
<b>Einheit</b>	3	Ungültig
	0	Ungültig
	1	Keine
	2	Ohm
	3	Ampere
	4	Volt
5	Prozent	

	Wert	Beschreibung
<b>Einheit</b>	6	Hertz
	7	Baud
	8	Farad
	9	Henry
	10	Grad Celsius
	11	Grad Fahrenheit
	12	Sekunde
	13	Minute
	14	Stunde
	15	Tag
	16	Monat
	17	Watt
	18	var
	19	VA
	20	Wh
	21	varh
	22	Vah
23	Grad	
24	Hertz/Sekunde	

### 7.1.5 Meldezuordnungen

Bit-Nummer	Beschreibung	Bit-Nummer	Beschreibung
0	Startalarm (Vorwarnung)	16	Startalarm (Hauptalarm)
1	Gerätefehler (Vorwarnung)	17	Gerätefehler (Hauptalarm)
2	Reserviert	18	Reserviert
3	AC-Differenzstrom (Vorwarnung)	19	AC-Differenzstrom (Hauptalarm)
4	DC-Differenzstrom (Vorwarnung)	20	DC-Differenzstrom (Hauptalarm)
5	RMS-Differenzstrom (Vorwarnung)	21	RMS-Differenzstrom (Hauptalarm)
6...15	Reserviert	22...31	Reserviert

### 7.1.6 Descriptions

Beschreibung	Wert
Gerätefehler	115
DC-Differenzstrom	155
AC-Differenzstrom	156
RMS-Differenzstrom	420
„inaktiv“	1021
„keine“	1022
„ungültig“	1023

## 7.2 Geräteinformationen

Register	Eigen- schaft	Format	Beschreibung	Wert/Einheit/Kommentar	Werks- einstellung
0...999				Reserviert	
1000	RO	UINT32	Modbus- Prüfregister	Dient als Hilfe zur Konfiguration der Schnittstelle (Endianess, Byte-Order usw.)	0x12345678
1002	RO	String- UTF-8	Gerätename	Maximal 32 Zeichen (\0 = Ende-Zeichen) Zeichen ist im LoByte	Beispiel: RCMB330\0
1034	RO	String- UTF8	Artikelnummer		Beispiel: B74043160\0
1066	RO	String- UTF8	Seriennummer		
1098	RO	String- UTF8	Herstellername	Maximal 96 Zeichen (\0 = Ende-Zeichen) Zeichen ist im LoByte	Bender GmbH & Co. KG\0
1194	RO	UINT16	Applikation Firmware		609
1195	RO	UINT16	Applikation Version	Versionsnummer mit 100 multipliziert. Beispiel: 123 = V1.23	

Register	Eigen-schaft	Format	Beschreibung	Wert/Einheit/Kommentar	Werks-einstellung
1196	RO	UINT16	Applikation Build-Nummer		
1197	RO	UINT16	Bootloader Firmware		648
1198	RO	UINT16	Bootloader Version	Versionsnummer mit 100 multipliziert. Beispiel: 123 = V1.23	
1199	RO	UINT16	Bootloader Build-Nummer		
1200	RO	UINT32	Zähler Offset-Abgleich	Zähler, wie oft vollständige, erfolgreiche Offset-Abgleiche durchgeführt wurden.	
1202... 1233	RO	String-UTF8	Internetadresse Hersteller	Zeichen ist jeweils im LoByte. Maximal 32 Zeichen.	www.ben- der.de\0
1234... 1265	RW	String-UTF8	Installationsort <sup>1)</sup>	\0 = NULL-Zeichen = String-Ende	<location>\0
1266	RO	UINT16	Applikation Modbus Modul Version	Versionsnummer x100 Beispiel: 123= V1.23	
1267	RO	UINT16	Overload	1 = Differenzstrom ist über Kompensa-tionsvermögen der Messtechnik ange-stiegen. Entmagnetisierung/Offset-Abgleich durchführen.	
1268...3999				Reserviert	

Tab. 7.1: Modbusregister Geräteinformationen

### Anmerkungen

- <sup>1)</sup> Beim Schreiben dieses Parameters muss darauf geachtet werden, dass die gesamte Zeichenkette in 8-Zeichen-Blöcken organisiert ist und immer ein Block vollständig mit einem Modbus-Befehl geschrieben werden muss. Das heißt, es müssen jeweils die Zeichen 1 bis 8, 9 bis 16, 17 bis 24 und/oder 25 bis 32 geschrieben werden. Füllt der String einen Block nicht vollständig aus, muss man mit NULL-Zeichen auffüllen.  
Der Installationsort wird bis zum ersten NULL-Zeichen zusätzlich auch an die Server ID (Funktionscode 17) angehängt.

### 7.3 Detaillierte Messwerte

Bei den detaillierten Messwerten werden zusätzlich zum reinen Messwert auch Statusinformationen und Einheiten mitübertragen. Diese Funktion wird im Wesentlichen für das Bender COMTRAXX®-System benötigt. Detaillierte Messwerte können auch für ein direktes Auslesen der Modbus-Register interessant sein, da mit diesen Registern die Messwerte und zugehörigen Statusinformationen auf einmal und direkt hintereinander abgefragt werden können.



*Die 5 Register eines jeden detaillierten Messwerts müssen immer als zusammenhängender Block inkl. der Messkanal-Nummer ausgelesen werden, da die Daten ansonsten softwarebedingt nicht auf dem aktuellsten Stand und somit inkonsistent sind.*

Register	Eigen-schaft	Format	Beschreibung		Wert/Einheit
4000	RO	UINT16	AC	Messkanal-Nummer (1)	
4001	RO	Float32		Differenzstrom-Messwert (AC)	A
4003	RO	UINT16		Test- und Alarmstatus <sup>1)</sup>	
4004	RO	UINT16		Bereich und Einheit <sup>2)</sup>	
4005	RO	UINT16		Description	
4006...4015			Reserviert		
4016	RO	UINT16	DC	Messkanal-Nummer (2)	
4017	RO	Float32		Differenzstrom-Messwert (DC)	A
4019	RO	UINT16		Test- und Alarmstatus <sup>1)</sup>	
4020	RO	UINT16		Bereich und Einheit <sup>2)</sup>	
4021	RO	UINT16		Description	
4022...4031			Reserviert		
4032	RO	UINT16	RMS	Messkanal-Nummer (3)	
4033	RO	Float32		Differenzstrom-Messwert (RMS)	A
4035	RO	UINT16		Test- und Alarmstatus <sup>1)</sup>	
4036	RO	UINT16		Bereich und Einheit <sup>2)</sup>	
4037	RO	UINT16		Description	
4038...4047			Reserviert		
4048	RO	UINT16	Geräte- fehler/ Statusin- forma- tion	Messkanal-Nummer (4)	
4049	RO	Float32		Gerätefehler und Statusinformation <sup>3)</sup>	Geräte-/Infocode
4051	RO	UINT16		Test- und Alarmstatus <sup>1)</sup>	
4052	RO	UINT16		Bereich und Einheit <sup>2)</sup>	
4053	RO	UINT16		Description	
4054...7999			Reserviert		

Tab. 7.2: Detaillierte Messwerte

**Anmerkungen Tab. 7.2**

- 1) HiByte: Teststatus; LoByte: Alarmstatus
- 2) HiByte: Bereich; LoByte: Einheit
- 3) siehe Tab. 7.4

**7.4 Einfache Messwerte**

Register	Eigen-schaft	Format	Beschreibung	Einheit Wert Kommentar
8000	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n}$ (AC)	A
8002	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n}$ (DC)	A
8004	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n}$ (RMS)	A
8006	RO	Float32	Gerätefehler und Statusinformation <sup>1)</sup>	Geräte-/Infocode
8008	RO	UINT32	Anzahl Alarme	
8010	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n}$ (AC ungefiltert)	A
8012	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n}$ (RMS ungefiltert)	A
8014	RO	UINT32	Auslösestatus (Meldezuordnung, die zum Auslösen geführt hat)	Bit, binär codiert HiWord: Hauptalarm LoWord: Vorwarnung
8016	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n \max.}$ (AC) <sup>2)</sup>	A
8018	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n \max.}$ (DC) <sup>2)</sup>	A
8020	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n \max.}$ (RMS) <sup>2)</sup>	A
8022	RO	Float32	Gerätefehler und Statusinformation <sup>1) 2)</sup>	Geräte-/Infocode
8024	RO	UINT32	Anzahl Alarme <sup>2)</sup>	
8026	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n \max.}$ (AC ungefiltert) <sup>2)</sup>	A
8028	RO	Float32	Messwert $I_{\Delta n \max.}$ (RMS ungefiltert) <sup>2)</sup>	A
8030	RO	UINT32	Auslösestatus <sup>2)</sup>	Bit, binär codiert HiWord: Hauptalarm LoWord: Vorwarnung
8032... 1200			Reserviert	

Tab. 7.3: Einfache Messwerte

**Anmerkungen Tab. 7.3**

- 1) siehe Tab. 7.4
- 2) Gleiche Daten wie Register 8000...8014, jedoch werden die Maximalwerte bzw. kumulierten Werte seit dem letzten Auslesen ausgegeben.  
Beim DC-Messwert wird der größte Betrag gespeichert.

## Fehlercodes

Register 4049, 8022

Fehlercode	Fehlergruppe	Fehler	Beschreibung	Maßnahme
6.00	Kalibrierfehler			Fehler wird entweder durch Aus-/Einschalten des Gerätes oder durch Ausführen eines Resets gelöscht. Das Gerät startet dadurch komplett neu. Wenn Fehler bestehen bleibt, Gerät einsenden oder Bender-Service kontaktieren.
6.10		Kein initialer Offset-Abgleich	Es wurde noch kein Offset-Abgleich in der Kundenanlage durchgeführt.	Offset-Abgleich durchführen.
6.20		Offset-Abgleich	Gemessener Offset liegt außerhalb der Grenzen.	Fließt noch ein (DC-)Strom durch den Messstromwandler? Leistungsschalter kontrollieren. Fehler wird entweder durch Aus-/Einschalten des Gerätes oder durch einen erneuten Offset-Abgleich (falls dieser erfolgreich sein sollte) gelöscht.
7.10	Fehler interne Schnittstelle			Sollte Fehler öfters vorkommen, Gerät einsenden oder Bender-Service kontaktieren.
8.00 8.43 8.44 8.46 8.47 8.49 8.60 8.71	Hardwarefehler			Sollte Fehler öfters vorkommen, Gerät einsenden oder Bender-Service kontaktieren.
9.03	µC-Systemfehler			Gerät aus- und wieder einschalten. Sollte Fehler bestehen bleiben, Gerät einsenden oder Bender-Service kontaktieren.
9.60		Parameterfehler	Parameter außerhalb zulässiger Grenzen	Gerät aus- und wieder einschalten. Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen: Modbus-Register 20007 bzw. 20008. Sollte Fehler bestehen bleiben, Gerät einsenden.
9.70				Gerät aus- und wieder einschalten.
9.90				Sollte Fehler bestehen bleiben, Gerät einsenden oder Bender-Service kontaktieren.

Tab. 7.4: Fehlercodes

## 7.5 Historie

Es können maximal 50 Ereignisse gespeichert werden. Die Ereignisse sind chronologisch so sortiert, dass das jüngste Ereignis auf Platz 1, das älteste Ereignis auf Platz 50 ist.

Damit sich während des Auslesens die Reihenfolge nicht ändert (durch ein neues Historienereignis), wird der Historienspeicher zwischengepuffert und nur durch Lesen des Registers 12000 aktualisiert.

Mit dem Parameter „Historienspeicher überschreiben“ (Register 16089) kann eingestellt werden,

- ob der Historienspeicher bis maximal 50 Ereignisse vollläuft und dann von Hand gelöscht werden muss (Register 20004)
- ob automatisch das älteste Ereignis (Platz 50) überschrieben wird (Werkseinstellung).

Register	Eigenschaft	Format	Beschreibung	Einheit Wert Kommentar
12000	RO	UINT16	Ereignis 1 Messkanal-Nummer	1)
12001	RO	UINT32	Ereignis 1 Beginn	2)
12003	RO	UINT32	Ereignis 1 Ende	
12005...12006			Reserviert	
12007	RO	Float32	Ereignis 1 Min.-Wert	
12009	RO	Float32	Ereignis 1 Max.-Wert	
12011	RO	UINT16	Ereignis 1 Einheit/Teststatus	HiByte: Einheit LoByte: Teststatus
12012	RO	UINT16	Ereignis 1 Alarmstatus Min/Max	HiByte: Min. Wert
12013	RO	UINT16	Ereignis 1 Bereich Min/Max	LoByte: Max. Wert
12014	RO	UINT16	Ereignis 1 Description	
12015...12017			Reserviert	
12018...12035	RO		Ereignis 2	
12036...12899	RO		Ereignis 3...50	
12900...15999			Reserviert	

1) Beim Auslesen von Register 12000 wird der gesamte Historienspeicher aktualisiert. So bleiben die Daten konsistent.

2) Wenn keine Uhrzeit in Register 16084 gesetzt ist:  
Zeit in s vom Auftreten des Ereignisses bis zum Auslesen des Registers 12000  
(gibt an, wie lange vor dem Auslesen des Historienspeichers das Ereignis eingetreten ist)  
Wenn eine Uhrzeit in Register 16084 gesetzt ist: UNIX-Zeit des Ereignisses.

## 7.6 Geräteparameter und Werkseinstellungen

$t_{on}$  = Ansprechverzögerung     $t_{off}$  = Rückfallverzögerung

Register	Eigenschaft	Format	Beschreibung	Wertebereich Einheit {Schrittweite}	Werkseinstellung RCMB330	
16000	RW	Float32	AC	Grenzwert Hauptalarm	30...500 mA {1 mA}	30 mA
16002	RW			Grenzwert Vorwarnung	50 ... 100 % {1 %}	60 %
16004	RW			Hysterese	10 ... 25 % {1 %}	15 %
16006	RW			$t_{on}$ Hauptalarm	50 ms...60 min {10 ms}	50 ms
16008	RW			$t_{on}$ Vorwarnung		1 s
16010	RW			$t_{off}$ Alarm	0...60 min	1 s
16012	RW		DC	Grenzwert Hauptalarm	30...500 mA {1 mA}	30 mA
16014	RW			Grenzwert Vorwarnung	50 ... 100 % {1 %}	60 %
16016	RW			Hysterese	10 ... 25 % {1 %}	15 %
16018	RW			$t_{on}$ Hauptalarm	50 ms...60 min {10 ms}	50 ms
16020	RW			$t_{on}$ Vorwarnung		1 s
16022	RW			$t_{off}$ Alarm	0...60 min	1 s
16024	RW		RMS	Grenzwert Hauptalarm	30...500 mA {1 mA}	30 mA
16026	RW			Grenzwert Vorwarnung	50 ... 100 % {1 %}	60 %
16028	RW			Hysterese	10 ... 25 % {1 %}	15 %
16030	RW			$t_{on}$ Hauptalarm	50 ms...60 min {10 ms}	50 ms
16032	RW			$t_{on}$ Vorwarnung		1 s
16034	RW			$t_{off}$ Alarm	0...60 min	1 s
16036	RW		Anlaufverzögerung	0 ... 60 min {10 ms}	0 s	

Register	Eigenschaft	Format	Beschreibung	Wertebereich Einheit {Schrittweite}	Werkseinstellung RCMB330	
16038	RW	UINT16	Vorwarnung	Reserviert		
16039	RW			Meldezuordnung Startalarm	Meldezuordnung 1 = inaktiv 2 = aktiv	2
16040	RW			Meldezuordnung Gerätefehler		2
16041	RW			Reserviert		—
16042	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Vorwarnung (AC)		1
16043	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Vorwarnung (DC)		1
16044	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Vorwarnung (RMS)		2
16045...16054						Reserviert
16055	RW	UINT16	Modus Fehlerspeicher	1 = aus 2 = ein		1
16056	RW	UINT16	Hauptalarm	Reserviert		
16057	RW			Meldezuordnung Startalarm	Meldezuordnung 1 = inaktiv 2 = aktiv	2
16058	RW			Meldezuordnung Gerätefehler		2
16059	RW			Reserviert		—
16060	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Hauptalarm (AC)		1
16061	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Hauptalarm (DC)		1
16062	RW			Meldezuordnung Grenzwertverletzung $I_{\Delta n}$ Hauptalarm (RMS)		2
16063...16072						Reserviert
16073	RW	UINT16	Modus Fehlerspeicher	1 = aus 2 = ein		2

Register	Eigenschaft	Format	Beschreibung	Wertebereich Einheit {Schrittweite}	Werkseinstellung RCMB330	
16074	RW	UINT16	Modus Messtechnik	1)	4	
16075	Reserviert					
16076						
16077						
16078	RW	UINT16	drahtgebundene Schnittstelle (RS-485)	Modbus-Adresse	1...247	Letzte beiden Stellen der Seriennummer + 100
16079	RW	UINT32		Baudrate	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600	19200
16081	RW	UINT16		Parität/Stopbit	1 = 8N2 2 = 8O1 3 = 8E1 4 = 8N1 5 = 8O2 6 = 8E2	3
16082...16083	Reserviert					
16084		UINT32	Uhrzeit <sup>2)</sup>	UNIX-Zeit	—	
16086		Float 32	Zeitzone <sup>2)</sup>	-12...+14 {0,25}		
16088		UINT16	Sommerzeit <sup>2)</sup>	0 = aus 1 = ein 2 = CEST (Automat. Umschaltung: Mitteleu- ropa) 3 = DST (Automatische Umschaltung: USA, CDN)		
16089			Historienspeicher überschreiben	1 = nicht überschreiben 2 = automatisch über- schreiben	2	
16090...19999	Reserviert					

Tab. 7.5: Geräteparameter und Werkseinstellungen

**Anmerkungen:**

- 1) Register 16074 „Modus Messtechnik“

Registereintrag	Bedeutung
1	Normal (volle Bandbreite: 100 kHz)
2	Tiefpass 60 Hz
3	Tiefpass 500 Hz
4	Tiefpass 1 kHz
5	Tiefpass 2 kHz
6	Tiefpass 5 kHz
7	Tiefpass 10 kHz
8	Tiefpass 20 kHz
9	Tiefpass 50 kHz
10	Typ B
11	Reserviert
12	Typ B+ (bis 100 kHz)
13	Reserviert
14	Brandschutz (bis 100 kHz)
15...16	Reserviert
17	Tiefpass 180 Hz

- 2) Geht beim Ausschalten des Geräts verloren (Wert = 0).

## 7.7 Steuerbefehle

Register	Eigen- schaft	Format	Beschreibung	Kommentar Einheit Wert	Werks- ein- stellung
20000	RW	UINT16	Gerätetest	Manueller Gerätetest (Verhalten wie Taster „T/R“) <b>Lesen</b> 1 = Test inaktiv/beendet 2 = Test läuft <b>Schreiben</b> 2 = Test starten	1
20001	WO	UINT16	Reset	Löschen von Fehler- und Alarmmeldungen. 1 = Reset durchführen	—
20002	Reserviert				
20003					
20004	WO	UINT16	Historienspeicher löschen	1 = Löschung durchführen (abgesichert über Reg. 20005)	—

Register	Eigen- schaft	Format	Beschreibung	Kommentar Einheit Wert	Werks- ein- stellung
20005	RW	UINT16	Register-Schreib- zugriff erlauben	Flag, um das Ändern wichtiger Register zu erlauben. Wird nach 5 Sekunden automa- tisch wieder deaktiviert. 1 = Verweigern; 2 = Zulassen	1
20006	RW	UINT16	Geräte- signalisierung aktivieren	Lässt die LED schnell rot und grün abwech- selnd blinken, um das Gerät in seiner Umgebung schneller zu erkennen. Wird nach einer Minute automatisch wieder deaktiviert. 1 = Inaktiv ; 2 = Aktiv	1
20007	WO	UINT16	Werkseinstellungen laden (ohne Schnitt- stelle)	Lädt alle Werkseinstellungen außer Schnitt- stellenparameter. Abgesichert über Register 20005. 1 = Werkseinstellung durchführen	—
20008	WO	UINT16	Werkseinstellungen laden (alle Parameter)	Lädt alle Werkseinstellungen inklusive der Schnittstellenparameter. Abgesichert über Register 20005. 1 = Werkseinstellung durchführen	—
20009	RW	UINT16	Offset-Abgleich star- ten	<b>Lesen</b> 1 = Offset-Abgleich inaktiv/beendet 2 = Offset-Abgleich läuft <b>Schreiben</b> 2 = Offset-Abgleich starten (abgesichert über Reg. 20005)	1
20010	RW	UINT16	Testalarm <sup>1)</sup>	0 = kein Testalarm 1 = Testalarm Messkanal 1 2 = Testalarm Messkanal 2 3 = Testalarm Messkanal 3 4 = Testalarm Messkanal 4	0
20011...23999				Reserviert	

Tab. 7.6: Steuerbefehle

- 1) Testalarm: Einen Testalarm auf einem Messkanal ausgeben (Messkanal „Detaillierte Messwerte“, siehe Kapitel 7.3). Der Testalarm bezieht sich nur auf Busmeldungen. Nach 1 Minute wird der Testalarm wieder deaktiviert (= 0).

## 7.8 Zusätzliche Funktionscodes

### 7.8.1 Diagnostic (Funktionscode 0x08)

Sub-Funktionscode-Name	Sub-Funktionscode-Nummer (dezimal)	Error-Counter	wird unterstützt	Bemerkungen
Return Query Data	0		X	
Restart Communication	1		X	
Return Diagnostic Register	2		X	1)
Change ASCII Input Delimiter	3			
Force Listen Only Mode	4		X	
Reserved	5...9			
Clear Counters and Diagnostic Register	10		X	
Return Bus Message Count	11		X	2)
Return Bus Communication Error Count	12	X	X	
Return Bus Exception Error Count	13	X	X	
Return Server Message Count	14		X	
Return Server No Response Count	15		X	
Return Server NAK Count	16	X	X	
Return Server Busy Count	17	X	X	
Return Bus Character Overrun Count	18	X	X	
Reserved	19			
Clear Overrun Counter and Flag	20		X	
Reserved	21...65535			

Tab. 7.7: Zusätzliche Funktionscodes: Diagnostic

- 1) Das Diagnose-Register ist 0, wenn alle Error-Counter auf 0 stehen. Ansonsten 1.  
 2) Die 16-Bit-Counter zählen bis maximal 65535. Es findet kein Überlauf statt.

### 7.8.2 Get Com Event Counter (Funktionscode 0x0B)

Antwort	Bemerkungen
Status	Wird ein zuvor empfangener Befehl noch abgearbeitet, dann ist die Antwort 0xFFFF. Anderenfalls 0x0000. (Derzeitige Implementierung: Immer 0x0000).
Event Count	Es handelt sich um einen 16Bit-Counter. Es wird somit bis maximal 65535 gezählt. Es findet kein Überlauf statt.

Tab. 7.8: Get Com event Counter

### 7.8.3 Report Server ID (Funktionscode 0x11)

Antwort	Bemerkungen	
Byte Count	Anzahl Bytes von „Server ID“ bis „Installationsort“	
Server ID	Ist immer 0x01	
Run Indicator Status	Ist immer 0xFF	
Herstellername	Dieselbe Information wie Register 1098	Die Ausgabe erfolgt als ASCII-String.
Gerätename	Dieselbe Information wie Register 1002	
Applikation D-Nummer	Dieselbe Information wie Register 1194	
Applikation Version	Dieselbe Information wie Register 1195	
Applikation Build-Nummer	Dieselbe Information wie Register 1196	
Installationsort	Dieselbe Information wie Register 1234	

Tab. 7.9: Report Server ID

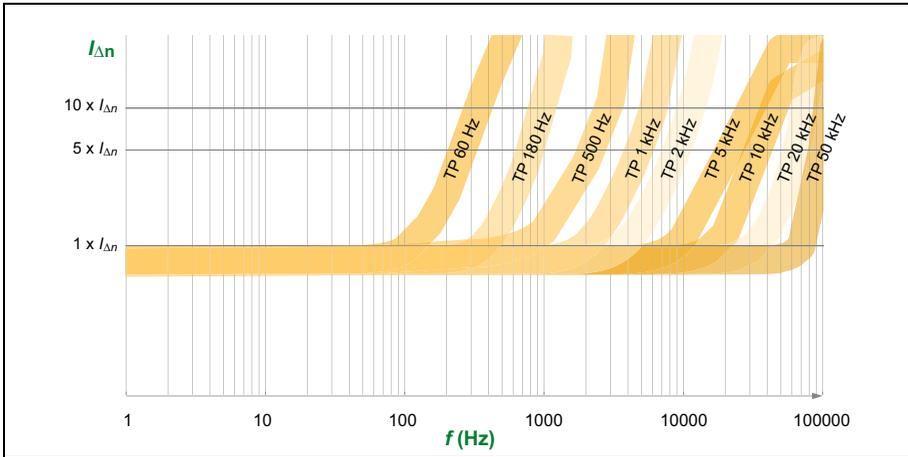
### 7.8.4 Device Identification (Funktionscode 0x2B)

Objekt-ID	Objekt-Name / Beschreibung	Datentyp	Kategorie	wird unterstützt	Bemerkungen
0x00	Herstellername	ASCII-String	Basic	X	entspricht Register 1098
0x01	Artikelnummer			X	entspricht Register 1034
0x02	Applikation Software, Version und Build-Nummer			X	entspricht Registern 1194, 1195 und 1196
0x03	Internetadresse Hersteller	ASCII-String	Regular	X	entspricht Register 1202
0x04	Gerätename			X	entspricht Register 1002
0x05	Modellname				
0x06	Benutzer-Applikations-Name				
0x07... 0x7F	Reserviert				
0x80... 0xFF	Nicht öffentliche Objekte		Extended		

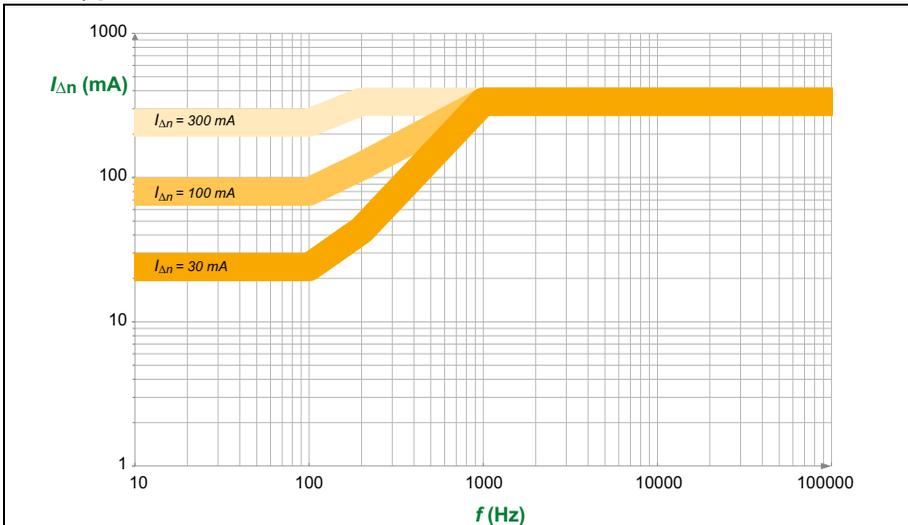
Tab. 7.10: Device Identification

## 8. Frequenzgänge

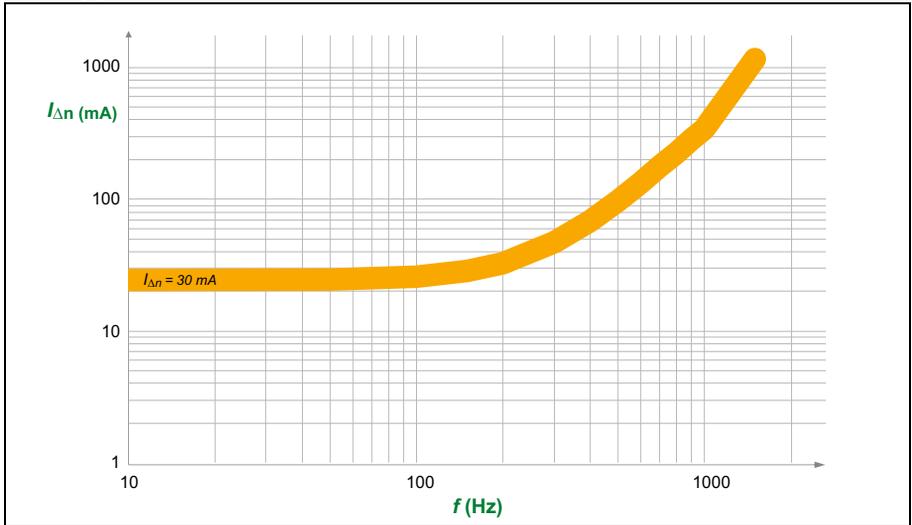
### 8.1 Tiefpässe TP



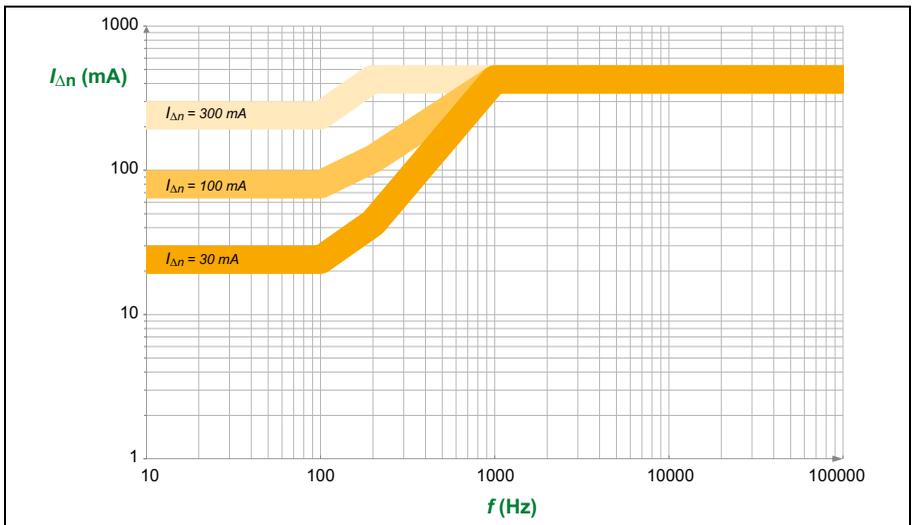
### 8.2 Typ B+



### 8.3 Typ B



### 8.4 Brandschutz 100 kHz



## 9. Technische Daten

### 9.1 Tabellarische Daten

#### Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

##### Definitionen

Messkreis (IC1) .....	Durch den Wandler geführte Primärleiter
Sekundär (IC2) .....	Klemmenblock (24 V, GND, A, B, X1, X2)
Bemessungsspannung .....	300 V
Überspannungskategorie .....	III
Einsatzhöhe .....	≤ 2000 m über NN
<b>Bemessungs-Stoßspannung</b>	
IC1/IC2 .....	4 kV
<b>Bemessungs-Isolationsspannung</b>	
IC1/IC2 .....	300 V
Verschmutzungsgrad .....	2
<b>Basisisolierung zwischen</b>	
IC1/IC2 .....	300 V

#### Versorgungsspannung

Versorgungsspannung $U_S$ .....	DC 24 V
Arbeitsbereich von $U_S$ .....	±5 %
Ripple $U_S$ .....	≤ 2 %
Eigenverbrauch .....	≤ 0,5 W typ. (2,5 W max.)
Einschaltstrom .....	10 A für 25 µs

#### Messkreis

Messstromwandler Innendurchmesser .....	25 mm
Charakteristik nach IEC 62020-1 .....	allstromsensitiv, Typ B
Messbereich .....	10 ... 500 mA
Ansprechdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ .....	30 ... 500 mA (frei konfigurierbar), (30 mA)*
Vorwarnung .....	50 ... 100 % $I_{\Delta n}$ (frei konfigurierbar), (60 %)
Bemessungsstrom $I_n$ .....	100 A
<b>Betriebsmessabweichung</b>	
DC ... 50 kHz .....	±17,5 %
50 ... 100 kHz .....	0 ... +55 %
<b>Prozentuale Ansprechunsicherheit</b>	
DC ... 50 kHz .....	0 ... -35 %
50 ... 100 kHz .....	-15 ... +35 %

### Zeitverhalten

Ansprechverzögerung $t_{on}$ (Vorwarnung) .....	50 ms . . . 60 min (1 s)*
Ansprechverzögerung $t_{on}$ (Hauptalarm) .....	50 ms . . . 60 min (50 ms)*
Anlaufverzögerung $t_{an}$ .....	0 s . . . 60 min (frei konfigurierbar), (0 s)*
Rückfallverzögerung $t_{off}$ .....	0 s . . . 60 min (frei konfigurierbar), (1 s)*
Ansprecheigenzeit $t_{ae}$	
bei $1 \times / \Delta n$ .....	$\leq 500$ ms
bei $2 \times / \Delta n$ .....	$\leq 230$ ms
bei $5 \times / \Delta n$ .....	$\leq 100$ ms
Ansprechzeit .....	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Wiederbereitschaftszeit $t_b$ .....	$\leq 1$ s

### Anzeigen

Mehrfarb-LED .....	siehe „LED“ auf Seite 22
--------------------	--------------------------

### Schnittstelle

Schnittstelle/Protokoll .....	RS-485/Modbus RTU
Baudrate .....	1,2 . . . 57,6 kBit/s
Leitungslänge .....	0 . . . 1200 m

### Umwelt/EMV

EMV .....	IEC 62020-1
Arbeitstemperatur .....	-25 . . . 70 °C
Klimaklassen nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) .....	3K23 (ohne Betauung und Eisbildung)
Transport (IEC 60721-3-2) .....	2K11 (ohne Betauung und Eisbildung)
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1) .....	1K22(ohne Betauung und Eisbildung)
Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) .....	3M11
Transport (IEC 60721-3-2) .....	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1) .....	1M12

## Anschluss

Erforderliche Klemmen sind im Lieferumfang enthalten

Klemmenblock

Hersteller .....Phoenix Contact

Typ ..... Leiterplattensteckverbinder - DFMC 0,5/ 8-ST-2,54

Es gelten die Anschlussbedingungen des Herstellers.

Anschlussvermögen

starr ..... 0,14 ... 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 26 ... 20)

flexibel ..... 0,14 ... 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 26 ... 20)

mit Aderendhülse ..... 0,25 ... 0,34 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 22)

## Sonstiges

Betriebsart ..... Dauerbetrieb

Einbaulage ..... beliebig

Schutzart, Einbauten (DIN EN 60529) ..... IP40

Schutzart, Klemmen (DIN EN 60529) ..... IP20

Entflammbarkeitsklasse ..... UL94 V-0

Software ..... D0609

Gewicht ..... ≤ 170 g

## 9.2 Normen und Zulassungen



## 9.3 Bestellinformationen

### Elektronikmodule

Versorgungsspannung $U_S$	Variante	Typ	Art.- Nr.
DC 24 V (19,2...28,8 V)	Modbus RTU	RCMB330	B74043160

### Zubehör

Beschreibung	Art.-Nr.
RS-485-USB Schnittstellenumsetzer	B95012045

## Passende Systemkomponenten

Die Verwendung der aufgeführten Netzteile wird empfohlen. Die Verwendung eines Überspannungsableiters ist bei diesen Netzteilen vorgeschrieben.

Beschreibung	max. angeschlossene Wandler	Typ	Art.-Nr.
Spannungsversorgung	4	STEP-PS/1 AC/24 DC/0.5	B94053110
	14	STEP-PS/1 AC/24 DC/1.75	B94053111
	34	STEP-PS/1 AC/24 DC/4.2	B94053112

## 9.4 Änderungshistorie Dokumentation

Datum	Dokumenten-version	Zustand/Änderung
12.2020	00	Erstausgabe



# INDEX

## A

Abschlusswiderstand 17  
Adresseinstellung 19  
Anwendungsbeispiel 13  
Arbeiten an elektrischen Anlagen 11

## B

Befestigungen 15  
Benutzungshinweise 7  
Bestimmungsgemäße Verwendung 11  
Biegen von Leitungen 18

## D

Daisy-Chain 17  
Durchführungsrichtung 18

## E

Einsatzbereich 12  
Entsorgung 10

## F

Fehlercodes 29  
Frequenzgänge 38  
Funktionsbeschreibung 13  
Funktionsprüfung 20

## G

Geräteansicht 16  
Gerätemerkmale 12  
Geräteparameter 31

## H

Hutschienenbefestigung 15

## L

LED 29  
Leitungen mittig führen 18

## M

Manueller Test/Reset 21  
Maßbild 14  
Messstromwandler installieren 18  
Modbus

- Darstellung von Werten 24
- Description 25
- Detaillierte Messwerte 27
- Device Identification 37
- Diagnostic 36
- Einfache Messwerte 28
- Geräteinformationen 25
- Get Com Event Counter 36
- Historie 30
- Meldezuordnungen 25
- Report Server ID 37
- Steuerbefehle 34

Montage 14

## O

Offset-Abgleich 20, 21

## P

Periodischer Selbsttest 21  
Praxisseminare 8

## R

RS-485-Schnittstelle 13  
Ruhestromprinzip 17

## S

Schraubbefestigung 15

Schulungen 8  
Schutzleiter und stromführende Leiter 18  
Service 7  
Setpoints 13  
Support 7  
Systemzustände 7

## **T**

Taster „T/R“ 16  
Technische Daten 40  
Testalarm 21, 35

## **U**

Überspannungsableiter 16

## **V**

Versionen 13

## **W**

Werkseinstellungen 31





Alle Rechte vorbehalten.  
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Änderungen vorbehalten!

**Bender GmbH & Co. KG**

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Deutschland  
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Deutschland  
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)



**BENDER Group**