



RCMB104

Allstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsmodul für Ladesysteme für Elektrofahrzeuge

AC/DC sensitive residual current monitoring module for electric vehicle charging systems



Allgemeine Hinweise

Benutzung des Handbuchs



Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik! Bestandteil der Geräte-dokumentation ist neben diesem Handbuch die Verpackungsbeilage „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.



Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Geräts. Bewahren Sie das Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen



GEFAHR! bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



WARNUNG! bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.









VORSICHT! bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittel schwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

Zeichen und Symbole

	Entsorgung		Temperaturbereich
	Vor Nässe schützen		Recycling
	Vor Staub schützen		RoHS Richtlinien

General instructions

Using the manual



This manual is intended for qualified personnel working in electrical engineering and electronics! Part of the device documentation in addition to this manual is the enclosed „ Safety instructions for Bender products“.

Furthermore, the rules and regulations that apply for accident prevention at the place of use must be observed.



Read the operating manual before starting to install, connect and commission the device. „Keep the manual with in easy reach for future references.“

Marking of important instructions and informations



DANGER! indicates a high level of risk that will lead to death or serious injury.



WARNING! indicates a medium level of risk that can lead to death or serious injury.









CAUTION! indicates a low-level of risk that can lead to minor or moderate injury or damage to property.



Information intended to assist the user in making optimum use of the product.

Signs and symbols

	Disposal		Temperature range
	protect from wetness		Recycling
	protect from dust		RoHS guidelines

Schulungen und Seminare

www.bender.de -> [Fachwissen](#) -> [Seminare](#).

Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender. Sie sind gedruckt oder als Datei bei Bender erhältlich.

Für Softwareprodukte gilt:



„Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der

Elektroindustrie“

Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Lagerung der Geräte ist auf Folgendes zu achten:



Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen bei:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes.
- Unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes.
- Eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführten Reparaturen.
- Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die Bender nicht empfiehlt.
- Katastrophenfällen durch Fremdkörper-einwirkung und höhere Gewalt.
- Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

Training courses

www.bender.de -> [know-how](#) -> [Seminare](#).

Delivery conditions

Bender sale and delivery conditions apply. They can be obtained from Bender in printed or electronic format.

For software products applies:



„Software clause in respect of the licensing of standard software as part of deliveries, modifications and changes to general delivery conditions for products and services in the electrical industry.“

Inspection, transport and storage

Inspect the dispatch and equipment packaging for transport damage and content of delivery. When storing the devices, the following must be ensured:



Warranty and liability

Warranty and liability claims in the event of injury to persons or damage to property are excluded if they can be attributed to the following causes:

- Improper use of the device.
- Incorrect mounting, commissioning, operation and maintenance of the device.
- Failure to observe the instructions in this operating manual regarding transport, commissioning, operation and maintenance of the device.
- Unauthorized constructional changes to the device.
- Non-observance of technical data.
- Repairs carried out incorrectly.
- The use of replacement parts or accessories not approved by the manufacturer.
- Catastrophes caused by external influences and force majeure.
- Mounting and installation with not recommended device combinations.

Entsorgung von Bender Geräten



Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes.

Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter www.bender.de -> [Service & Support](#).

Sicherheit

Die Verwendung des Geräts außerhalb der Bundesrepublik Deutschland unterliegt den am Einsatzort geltenden Normen und Regeln. Innerhalb Europas gilt die europäische Norm EN 50110.



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!
Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen 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.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Differenzstrom-Überwachungsmodul RCMB104 wird in **Kombination** mit einem **Messstromwandler** CTBC17 oder W15BS und einem installationsseitigen **RCD Typ A** zur Fehlerstromüberwachung von AC-Ladesystemen für Elektrofahrzeuge eingesetzt, in denen Gleich- oder Wechselfehlerströme auftreten können.

Die Bemessungsspannung U_n beträgt 250 V, der Bemessungsstrom (Ladestrom) $I_n = 1 \times 48 \text{ A}/3 \times 32 \text{ A}$. Das RCMB104 ist zur Integration in eine Ladeeinrichtung (IC-CPD, Wallbox) nach IEC 61851-1, IEC 62752 und UL 2231-2 geeignet.

Das RCMB104 ist ausschließlich für den Bezug durch den Hersteller des Ladesystems, nicht aber für einen Endanwender vorgesehen!

Gerätemerkmale

- Drei Ausgänge (DC, RMS, Error)
- Messbereich DC $\pm 300 \text{ mA}$
- Differenzstromauflösung $< 0,2 \text{ mA}$

Disposal



Abide by the national regulations and laws governing the disposal of this device.

Further information on the disposal of Bender devices can be found at www.bender.de -> [Service & support](#).

Safety

Use of the device outside the Federal Republic of Germany is regulated by the standards and regulations applicable at the place of use. Within Europe, the European standard EN 50110 applies.



DANGER! Risk of death due to electric shock!
Touching live parts of the system carries the risk of: An electric shock, Damage to the electrical installation, Destruction of the device. Before installing and connecting the device, make sure that the installation has been de-energised. Observe the rules for working on electrical installations.

Intended use

The residual current monitoring module RCMB104 is used in **combination** with a **measuring current transformer** CTBC17 or W15BS and a **type A RCD** which has to be provided in the installation for fault current monitoring of AC charging systems for electric vehicles in which AC or DC fault currents can occur.

The rated voltage U_n is 250 V and the rated current (charging current) $I_n = 1 \times 48 \text{ A}/3 \times 32 \text{ A}$. The RCMB104 is suitable for integration into a charging unit (IC-CPD, wall box) according to IEC 61851-1, IEC 62752 and UL 2231-2.

The RCMB104 is only intended for purchase by the manufacturer of the charging system and not for end users!

Device features

- Three outputs (DC, RMS, Error)
- Measuring range DC $\pm 300 \text{ mA}$
- Residual current resolution $< 0.2 \text{ mA}$

- Patentierte Messtechnik
 - Laststrom bis 48 A r.m.s. (einphasig) bzw. 3 x 32 A r.m.s. (dreiphasig)
 - Fehlerausgang (integrierte Selbstüberwachung und Testfunktionen)
 - Hohe Unempfindlichkeit gegenüber externen Störgrößen
 - Verfügbare Varianten für Applikation gemäß DIN EN 61851-1/IEC 62752 und UL 2231-2
 - Großer Einsatzbereich auch in schwieriger Umgebung (z. B. bei Auftreten externer Magnetfelder)
 - Kann in den Anwendungen nach DIN EN 61851-1 oder IEC 62752 in Verbindung mit einem RCD Typ A und einer geeigneten Schalteinrichtung (z. B. Leistungsrelais) einen RCD Typ B ersetzen
- Patented measurement technology
 - Load current up to 48 A r.m.s. (single-phase) or 3 x 32 A r.m.s. (three-phase)
 - Fault output (integrated self monitoring and test functions)
 - High insensitivity to external interferences
 - Available variants for application according to DIN EN 61851-1/IEC 62752 and UL 2231-2
 - Wide range of use even in severe environments (e.g. in the event of external magnetic fields)
 - In applications according to DIN EN 61851-1 or IEC 62752, the RCMB104 can replace a type B RCD when combined with a type A RCD and a suitable switching device (e.g. a power relay)

Sicherheitshinweis



VORSICHT! Elektrostatische Entladung (ESD) kann zu Schäden an elektronischen Komponenten führen! Beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Komponenten gemäß DIN EN 61340-5-1 und DIN EN 61340-5-2.



Nach Einbau des RCMB104 muss am Endprodukt (Ladesystem) eine **EMV-Prüfung** vorgenommen werden!



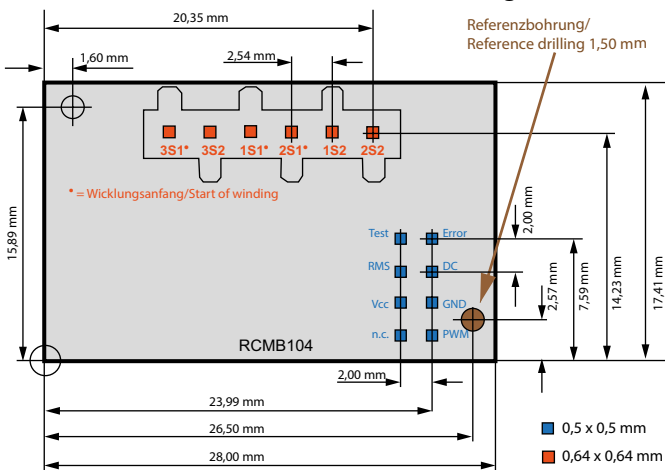
CAUTION! Electrostatic discharge (ESD) may cause damage to electronic components! Observe precautions for handling electrostatic sensitive devices according to DIN EN 61340-5-1 and DIN EN 61340-5-2.



After installing the RCMB104, the final product (charging system) must be subject to an **EMC test!**

Maßbild

Dimension diagram



Maßbild RCMB104

Dimension diagram RCMB104

Funktionsbeschreibung

Die Differenzstrom-Auswerteeinrichtung besteht aus einem extern angeschlossenen Messstromwandler CTBC17 oder W15BS zur Messung und dem RCMB104 zur Auswertung des Differenzstroms. Das RCMB104 ermittelt durch das patentierte Messverfahren den Effektivwert der im Differenzstrom enthaltenen Gleichstromkomponente und der unter der Grenzfrequenz liegenden Wechselstromkomponente.

Das RCMB104 meldet eine Grenzwertüberschreitung an den Ausgängen **DC** und **RMS**. Die Grenzwerte decken in Verbindung mit dem RCD Typ A die jeweils normativ geforderten Abschaltbedingungen gemäß IEC 62752, DIN EN 61851-1 bzw. UL 2231-2 ab.

Differenzstrommessung: Die Differenzstrommessung erfolgt allstromsensitiv.

Ladevorgang: Vor jedem Ladevorgang muss der Laderegler das RCMB104 auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Dabei ist es notwendig, dass der Ladevorgang deaktiviert ist. Die regelmäßige Prüfung erhöht die Sicherheit des Ladevorgangs und verhindert durch eine interne Offsetmessung Langzeitdriften der Differenzstrommessung.

Messstromwandler: Die Messstromwandler CTBC17 oder W15BS sind magnetisch abgeschirmt, damit externe Störungen die Differenzstrommessung nicht beeinflussen können.

Anschluss



GEFAHR! Lebensgefahr durch elektrischen Schlag! Die Ausgänge „DC“ und „RMS“ dürfen **nicht** miteinander verbunden werden. Stellen Sie sicher, dass jeweils die Ausgänge „DC“ bzw. „RMS“ des RCMB104 mit den Eingängen „DC“ bzw. „RMS“ des Ladereglers verbunden sind.

Functional description

The residual current evaluation unit consists of an externally connected measuring current transformer CTBC17 or W15BS for measuring and the RCMB104 for evaluating the residual currents. The RCMB104 determines with its patented measuring method the r.m.s. value of the DC component contained in the residual current and the AC component that is below the cut-off frequency.

The RCMB104 signals a limit value violation at the outputs **DC** and **RMS**. The limit values depend on the variant and, in connection with the type A RCD, meet the respective normative shutdown requirements in accordance with IEC 62752, DIN EN 61851-1 or UL 2231-2.

Residual current measurement: AC/DC sensitive residual current measurement

Charging process: Before each charging process, the charge controller must check that the RCMB104 functions correctly. The charging process must be disabled. Regular testing increases the safety of the charging process and prevents long-term drift of the residual current measurement by means of an internal offset measurement.

Measuring current transformer: The measuring current transformers CTBC17 or W15BS are magnetically shielded, so that no external interference can affect the residual current measurement.

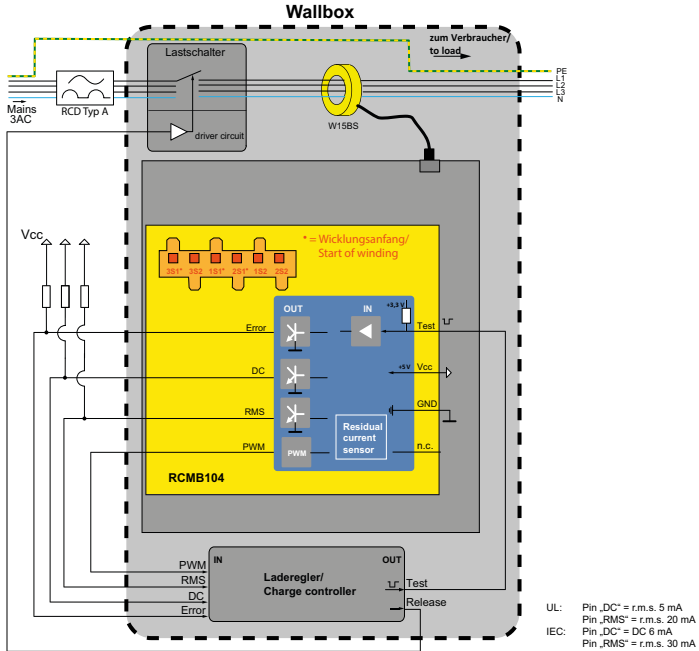
Connection



DANGER! Risk of electric shock! The outputs „DC“ and „RMS“ must **not** be connected to each other. Make sure that the outputs „DC“ or „RMS“ of the RCMB104 are connected to the inputs „DC“ or „RMS“ of the charge controller.

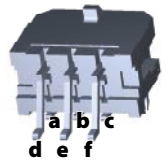
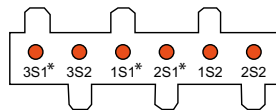
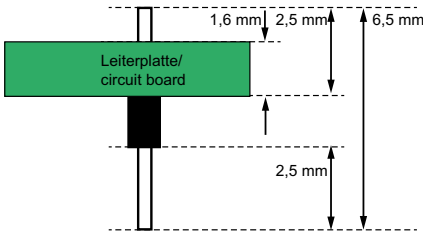
Anschlussbildbeispiel

Example wiring diagram



Anschlussbuchse Messstromwandler

Connection socket measuring current transformer



Seitenansicht RCMB104 / Side view RCMB104

*Wicklungsanfang / Start of winding

Empfohlener Bohrdurchmesser: : Ø 1,1 mm

Recommended drilling diameter: Ø 1,1 mm

Legende

Legend









Erklärung	Auswerteplatine/ Evaluating board	Anschluss Messstromwandler/ Connection Socket CT	Description
Prüfwicklung (Wicklungsanfang)	3S1*	b	Test winding (start of winding)
Prüfwicklung	3S2	e	Test winding
Messwicklung 2 (Wicklungsanfang)	1S1*	c	Measuring winding 2 (start of winding)
Messwicklung 1 (Wicklungsanfang)	2S1*	a	Measuring winding 1 (start of winding)
Messwicklung 2	1S2	d	Measuring winding 2
Messwicklung 1	2S2	f	Measuring winding 1

i Nur gültig für kabelgebundene Varianten. Bei der Lötvariante des CTBC17 ist das entsprechende Handbuch zu beachten. Weitere Informationen siehe technische Daten

i Only valid for wired variants. For the soldered variant of the CTBC17, the corresponding manual must be observed. Further information see technical data page 14

Ein-/Ausgänge

Inputs/outputs

Pin	Erklärung		Description
Test	Eingang Test: aktiviert durch GND für 30 ms...1,2 s		Input test: activated by GND for 30 ms...1.2 s
Error	Fehlerausgang (active low) LOW: kein Systemfehler HIGH: Systemfehler	Test   Error	Fault output (active low) LOW: no system fault HIGH: system fault
RMS	IEC: Ausgabe r.m.s. 30 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$, kein Systemfehler HIGH: $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$ und/oder Systemfehler UL: Ausgabe r.m.s. 20 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 20 \text{ mA}$, kein Systemfehler HIGH: $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 20 \text{ mA}$ und/oder Systemfehler	RMS   DC Vcc   GND n.c.   PWM	IEC: current output 30 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$, no system fault HIGH: $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$ and/or system fault UL: current output 20 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 20 \text{ mA}$, no system fault HIGH: $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 20 \text{ mA}$ and/or system fault
DC	IEC: Ausgabe DC 6 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n1} < \text{DC } 6 \text{ mA}$, $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$, kein Systemfehler HIGH: $I_{\Delta n1} \geq \text{DC } 6 \text{ mA}$ und/oder $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$ und/oder Systemfehler UL: Ausgabe r.m.s. 5 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n1} < \text{r.m.s. } 5 \text{ mA}$, kein Systemfehler HIGH: $I_{\Delta n1} \geq \text{r.m.s. } 5 \text{ mA}$ und/oder Systemfehler	i <i>Empfohlener Bohrdurchmesser Pins: $\varnothing 0,9 \text{ mm}$</i> i <i>Recommended drilling diameter pins: $\varnothing 0,9 \text{ mm}$</i>	IEC: current output DC 6 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n1} < \text{DC } 6 \text{ mA}$, $I_{\Delta n2} < \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$, no system fault HIGH: $I_{\Delta n1} \geq \text{DC } 6 \text{ mA}$ and/or $I_{\Delta n2} \geq \text{r.m.s. } 30 \text{ mA}$ and/or system fault UL: current output r.m.s. 5 mA (active low) LOW: $I_{\Delta n1} < \text{r.m.s. } 5 \text{ mA}$, no system fault HIGH: $I_{\Delta n1} \geq \text{r.m.s. } 5 \text{ mA}$ and/or system fault
Vcc	+ VCC: Spannungsversorgung Modul +5 V		+ VCC: Voltage supply module +5 V
GND	Masse		Ground
n. c.	Nicht verwendet (not connected)		Not connected

Pin	Erklärung		Description
PWM	Ausgang Pulsweitenmodulation ($f = 8 \text{ kHz}$) IEC: 0...100 % = DC 0...30 mA UL: 0...100 % = r.m.s. 0...50 mA		Output pulse width modulation ($f = 8 \text{ kHz}$) IEC: 0...100 % = DC 0...30 mA UL: 0...100 % = r.m.s. 0...50 mA

Ausgänge „DC“ und „RMS“

Die Ausgänge **DC** und **RMS** melden einen Fehlerfall bei Überschreiten der jeweiligen Differenzstrom-Grenzwerte unter folgenden Voraussetzungen:

- Fehlerfall: Überschreiten des Ansprechwertes $I_{\Delta n2}$, $I_{\Delta n2}$ durch einen Differenzstrom
- Gerätetest: absichtliche Ansprechwertüberschreitung während des Tests
- Gerätefehler (parallel wird der Ausgang „Error“ aktiviert). Gerätefehler können sein:
 - Messstromwandler-Anschlussfehler
 - Fehler des Lastschalters
 - Ausfall der Versorgungsspannung
 - Messbereichsüberschreitung



WARNUNG! Lebensgefahr durch falsche Verwendung der Ausgänge! Sicherheitsrelevante Schaltvorgänge dürfen nur über die Ausgänge **DC** und **RMS** erfolgen. Die Verwendung des Messausgangs **PWM** ist nicht zulässig!

„DC“ and „RMS“ outputs

The outputs **DC** and **RMS** signal a fault if the respective residual current limit values have been exceeded under the following conditions:

- In the event of a fault: When the response value $I_{\Delta n2}$, $I_{\Delta n2}$ is exceeded by a residual current
- Device test: intentional limit value violation during the test
- Device error (the „Error“ output is activated in parallel). Device errors can be:
 - Connection fault measuring current transformer
 - Load switch error
 - Supply voltage failure
 - Values outside the permissible measuring range



WARNING! Risk of fatal injury due to incorrect use of the outputs! Safety-relevant switching operations may only be carried out via the outputs **DC** and **RMS**. Using the measurement output **PWM** is not permissible!

Gerätetest



GEFAHR durch Stromschlag! Die Sicherheit für Leib und Leben ist nur bei ordnungsgemäß funktionierendem Überwachungsgerät gegeben. Daher muss vor jedem Ladevorgang ein Gerätetest (durch den Laderegler) erfolgen!



WARNUNG! Warnung vor Fehlauflösungen! Es ist zwingend erforderlich, dass während eines Gerätetests kein Differenzstrom durch die Messstromwandler fließt!



Das RCMB104 kann **nur mit angeschlossenem Wandler** in Betrieb genommen und auch **getestet** werden. Ohne Wandler kommt es zu einem Fehler, der nicht per Resetaste, sondern nur durch erneutes Anlegen der Versorgungsspannung zurückgesetzt werden kann.

Device test



DANGER! Risk of electric shock! The safety of life and limb is only ensured with correct functioning of the monitoring device. Therefore, a device test must be run before every charging (by the charge controller)!



WARNING! Warning of false tripping! During a device test it is absolutely necessary to ensure that no residual current flows through the measuring current transformers!



The RCMB104 can **only** be put into operation and also **tested with a connected measuring current transformer**. If there is no measuring current transformer connected, an error occurs which cannot be reset via the reset button but only by reconnecting the supply voltage.

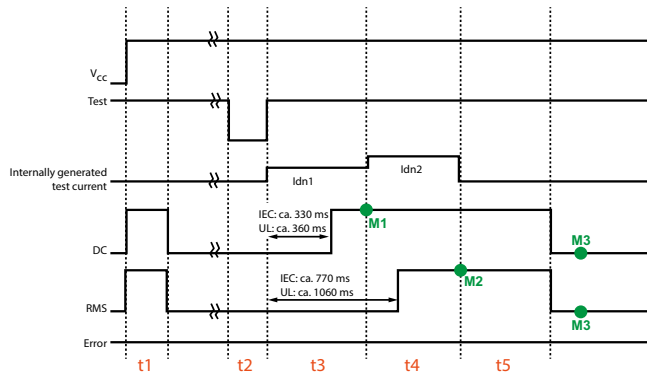
Der Gerätetest wird über eine externe Steuereinrichtung (Laderegler) initialisiert. Nach Start des Selbsttests über den Digitaleingang „Test“ erzeugt das Gerät einen Prüfstrom. Die Höhe des Prüfstroms ist so ausgelegt, dass bei einwandfreier Funktion eine Ansprechwertüberschreitung stattfindet und deshalb eine Auslösung beider Ausgänge erfolgt.

Prüfstrom:

Norm	I _{dn1}	I _{dn2}
IEC 62752	DC 8,8 mA	r.m.s. 55,5 mA
UL 2231-2	r.m.s. 8,6 mA	r.m.s. 28,0 mA

Der Laderegler erkennt durch das Systemverhalten (Differenzstromüberwachung, Laststromschalter), ob die erwartete Abschaltung auftritt. Nach erfolgreichem Gerätetest wird eine Offsetmessung durchgeführt.

Zeit-Diagramm „Test“



Nach Starten des Tests muss das Ladesystem sicherstellen, dass die Ausgänge zu den Messzeitpunkten M... richtig gesetzt sind:

- M1:** DC = HIGH
- M2:** RMS = HIGH
- M3:** DC / RMS = LOW

The device test is initiated via an external control system (charge controller). After starting the self test via the digital input „Test“, the device generates a test current. The level of the test current is designed so that when functioning correctly the threshold is exceeded triggering both alarm relay.

Test current:

Standard	I _{dn1}	I _{dn2}
IEC 62752	DC 8,8 mA	r.m.s. 55,5 mA
UL 2231-2	r.m.s. 8,6 mA	r.m.s. 28,0 mA

Based on the system behaviour (residual current monitoring, load current switch), the charge controller detects whether the expected shutdown occurs. After successfully completing the device test, an offset measurement is carried out.

„Test“ timing diagram

- Messzeitpunkt/Measurement time point
- t1 = typ. 270 ms (start up delay to drive outputs)
- t2 = 30 ms...1.2 s
- t3 = 700 ms
- t4 = 700 ms
- t5 = 600 ms

„After starting the test, the charging system must ensure that the outputs are set correctly at the measurement time points M...:

- M1:** DC = HIGH
- M2:** RMS = HIGH
- M3:** DC / RMS = LOW

i Die Offsetmessung erfolgt erst, wenn nach dem Test beide Ausgänge LOW sind (M1, M2).

i Durch die **Offsetmessung** werden Verschiebungen bis ± 15 mA abgeglichen. Größere Abweichungen beruhen auf einem Problem in der Hardware (z. B. hat der Lastschalter nicht geöffnet) und führen daher zu einem Gerätefehler. Dieser kann erst nach Beseitigung der Ursache und erneutem Anlegen der Versorgungsspannung zurückgesetzt werden.

Resetfunktion

Sobald der Differenzstrom den Wiederzuschaltwert unterschreitet, werden die Ausgänge nach Ablauf der Zeit t_{off} **automatisch** wieder freigegeben (LOW).

StartUp-Sequenz

Während des Zuschaltens der Versorgungsspannung führt das Gerät einen internen Test der Sensorik bei hochohmigen Ausgängen innerhalb der Wiederbereitschaftszeit t_b durch. Die hochohmigen Ausgänge stellen zusammen mit der Steuereinheit der Ladeeinrichtung sicher, dass während des StartUps kein Ladestrom fließt. Damit ist sichergestellt, dass kein nicht-überwachter Betriebszustand existiert, der zu einer gefährlichen Situation führen kann.

Nach Ablauf der Wiederbereitschaftszeit t_b beginnt das Modul mit der Differenzstrommessung. Das bedeutet, dass das RCMB104 frühestens nach Ablauf der Zeit $t = t_b + t_{\text{ae}}$ nach Zuschalten der Versorgungsspannung V_{cc} eine Grenzwertüberschreitung erkennt.

i The offset measurement only takes place when, after the test, both outputs are LOW (M1, M2).

i Via the **offset measurement**, deviations of up to ± 15 mA are balanced. Larger deviations are caused by hardware problems (e.g. the load switch is not open) and therefore lead to a device error. This error can only be reset after eliminating the cause and reconnecting the supply voltage.

Reset function

As soon as the residual current is below the restart value and after t_{off} has elapsed, the outputs are **automatically** released (LOW).

StartUp sequence

While connecting the supply voltage, the device runs an internal sensor test of high-resistance outputs within the recovery time t_b . Along with the control station of the charging unit, the high-resistance outputs ensure that no load current flows during StartUp. This avoids any unmonitored operating statuses, which could lead to a hazardous situation.

After the recovery time t_b has elapsed, the module initiates the residual current measurement. This means that the RCMB104 can only detect a limit value violation after the time $t = t_b + t_{\text{ae}}$ has elapsed and after connecting the supply voltage V_{cc} .

Technische Daten

Primärkreis (überwachter Kreis)

Bemessungsspannung U_n	250 V
Bemessungsstrom I_n	einphasig: 48 A
.....	dreiphasig: 32 A
Kurzzeit-Dauerstrom I_n für 1 s	200 A

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/ IEC 60664-3

Definitionen:

Messkreis IC1	(L1, L2, L3, N)
Elektronik IC2	(a...f, Test, Error, RMS, DC, Vcc, GND, PWM)
Bemessungsspannung	250 V
Überspannungskategorie (OVC)	III
Bemessungs-Stoßspannung:	
IC1/IC2	4 kV
Bemessungs-Isolationsspannung:	
IC1/IC2	250 V
Verschmutzungsgrad	2
Sichere Trennung (isolierte Leiter) zwischen:	
IC/IC2	OVC III, 250 V

Die Daten gelten für den überwachten Primärkreis zum Messkreis.

Spannungsversorgung

Nenn-Versorgungsspannung V_{cc}	DC 5 V
Toleranz der Versorgungsspannung V_{cc}	$\pm 5\%$
Spannungs-Ripple V_{cc}	< 100 mV
Absolute maximale Versorgungsspannung V_{cc}	DC 5,5 V
Versorgungsstrom I_{cc}	45 mA

Messbereich Differenzstrom

Frequenzbereich $I_{\Delta n}$	0...2000 Hz
Messbereich $I_{\Delta n}$	DC ± 300 mA
Auflösung $I_{\Delta n}$	$< DC$ 0,2 mA

Ansprechwerte

RCMB104 (IEC)

Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom	r.m.s. 30 mA
Differenzstrom $I_{\Delta n1}$	DC 6 mA
Ansprechtoleranz $I_{\Delta n1}$	$0,5 \dots 1 \times I_{\Delta n1}$
Differenzstrom $I_{\Delta n2}$	r.m.s. 30 mA
Ansprechtoleranz $I_{\Delta n2}$	
für $f = DC \dots \leq 100$ Hz	$0,7 \dots 1 \times I_{\Delta n2}$
für $f = 100 \dots \leq 1000$ Hz	$2 \dots 5 \times I_{\Delta n2}$
für $f = 1 \dots 2$ kHz	$3 \dots 6 \times I_{\Delta n2}$

Technical data

Primary circuit (monitored circuit)

Rated voltage U_n	250 V
Rated current I_n	single-phase: 48 A
.....	three-phase: 32 A
Short-term continuous current I_n for 1 s	200 A

Insulation coordination according to IEC 60664-1/IEC 60664-3

Definitions:

Measuring circuit IC1	(L1, L2, L3, N)
Electronics IC2	(a...f, Test, Error, RMS, DC, Vcc, GND, PWM)
Rated voltage	250 V
Overvoltage category (OVC)	III
Rated impulse voltage:	
IC1/IC2	4 kV
Rated insulation voltage:	
IC1/IC2	250 V
Pollution degree	2
Protective separation (reinforced insulation) between:	
IC/IC2	OVC III, 250 V

The data are valid from the monitored primary circuit to the output circuit.

Power supply

Nominal supply voltage V_{cc}	DC 5 V
Tolerance of the supply voltage V_{cc}	$\pm 5\%$
Voltage ripple V_{cc}	< 100 mV
Absolute maximum supply voltage V_{cc}	DC 5.5 V
Supply current I_{cc}	45 mA

Residual current measuring range

Frequency range $I_{\Delta n}$	0...2000 Hz
Measuring range $I_{\Delta n}$	DC ± 300 mA
Resolution $I_{\Delta n}$	$< DC$ 0.2 mA

Response values

RCMB104 (IEC)

Rated residual operating current	r.m.s. 30 mA
Residual current $I_{\Delta n1}$	DC 6 mA
Response tolerance $I_{\Delta n1}$	$0,5 \dots 1 \times I_{\Delta n1}$
Residual current $I_{\Delta n2}$	r.m.s. 30 mA
Response tolerance $I_{\Delta n2}$	
für $f = DC \dots \leq 100$ Hz	$0,7 \dots 1 \times I_{\Delta n2}$
für $f = 100 \dots \leq 1000$ Hz	$2 \dots 5 \times I_{\Delta n2}$
für $f = 1 \dots 2$ kHz	$3 \dots 6 \times I_{\Delta n2}$

Wiederzuschaltwert

$I_{\Delta n1}$	< 3 mA
$I_{\Delta n2}$	< 12 mA
Ansprechezeit t_{ae} (bei DC oder > 15 Hz)	
$1x I_{\Delta n1}$	< 480 ms
$2x I_{\Delta n1}$	< 240 ms
$5x I_{\Delta n1}$	< 120 ms
Ansprechezeit t_{ae} (bei r.m.s. oder > 15 Hz)	
$1x I_{\Delta n2}$	< 180 ms
$2x I_{\Delta n2}$	< 70 ms
$5x I_{\Delta n2}$	< 20 ms

RCMB104-2 (UL)

Bemessungs-Ansprechdifferenzstrom	r.m.s. 20 mA
Differenzstrom $I_{\Delta n1}$	r.m.s. 5 mA
Ansprechtoleranz $I_{\Delta n1}$	
für $f = DC \dots 1 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 1,2 x I_{\Delta n2}$
für $f = 1 \dots 2 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 2,5 x I_{\Delta n2}$
Differenzstrom $I_{\Delta n2}$	r.m.s. 20 mA
Ansprechtoleranz $I_{\Delta n2}$	
für $f = DC \dots 1 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 1,2 x I_{\Delta n2}$
für $f = 1 \dots 2 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 2,5 x I_{\Delta n2}$
Wiederzuschaltwert	

$I_{\Delta n1}$	< 3 mA
$I_{\Delta n2}$	< 12 mA
Ansprechezeit t_{ae} (bei DC oder > 15 Hz)	
AC und Mischströme	$< (20/\Delta I)^{1,43} - 10 \text{ ms}$
DC 30 mA .. 100,6 mA	$< (40 x 1,414/\Delta I)^4 - 10 \text{ ms}$
DC > 100,6 mA	$< (20/\Delta I)^{1,43} - 10 \text{ ms}$
Wiederbereitschaftszeit t_b	300 ms
Rückfallzeit t_{off}	< 2,5 s

Ausgänge DC, RMS, Error

Ausführung	Open Collector (NPN)
Schaltvermögen	DC 40 V/20 mA
Meldezeiten bei Modul- und Hardwarefehler	
Error	$\leq 1,5 \text{ s}$
DC	$\leq 2,5 \text{ s}$
RMS	$\leq 2,5 \text{ s}$

Messausgang (PWM)

Ausführung	PushPull
HIGH-Pegel	3,1 .. 3,5 V
LOW-Pegel	0 .. 0,5 V
PWM-Frequenz	8 kHz
Skalierung	
RCMB104-1	0 .. 100 % = DC 0 .. 30 mA
RCMB104-2	0 .. 100 % = r.m.s 0 .. 50 mA
Maximale Strombelastbarkeit	10 mA

Restart value

$I_{\Delta n1}$	< 3 mA
$I_{\Delta n2}$	< 12 mA
Operating time t_{ae} (at DC or > 15 Hz)	
$1x I_{\Delta n1}$	< 480 ms
$2x I_{\Delta n1}$	< 240 ms
$5x I_{\Delta n1}$	< 120 ms
Operating time t_{ae} (at r.m.s. or > 15 Hz)	
$1x I_{\Delta n2}$	< 180 ms
$2x I_{\Delta n2}$	< 70 ms
$5x I_{\Delta n2}$	< 20 ms

RCMB104-2 (UL)

Rated residual operating current	r.m.s. 20 mA
Residual current $I_{\Delta n1}$	r.m.s. 5 mA
Response tolerance $I_{\Delta n1}$	
for $f = DC \dots 1 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 1,2 x I_{\Delta n2}$
for $f = 1 \dots 2 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 2,5 x I_{\Delta n2}$
Residual current $I_{\Delta n2}$	r.m.s. 20 mA
Response tolerance $I_{\Delta n2}$	
for $f = DC \dots 1 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 1,2 x I_{\Delta n2}$
for $f = 1 \dots 2 \text{ kHz}$	$0,8 \dots 2,5 x I_{\Delta n2}$
Restart value	

$I_{\Delta n1}$	< 3 mA
$I_{\Delta n2}$	< 12 mA
Operating time t_{ae} (at DC or > 15 Hz)	
AC and mixed currents	$< (20/\Delta I)^{1,43} - 10 \text{ ms}$
DC 30 mA .. 100,6 mA	$< (40 x 1,414/\Delta I)^4 - 10 \text{ ms}$
DC > 100,6 mA	$< (20/\Delta I)^{1,43} - 10 \text{ ms}$
Recovery time t_b	300 ms
Release time t_{off}	< 2,5 s

Outputs DC, RMS, Error

Type	Open Collector (NPN)
Switching capacity	DC 40 V/20 mA
Signalling times in the event of module and hardware errors	
Error	$\leq 1,5 \text{ s}$
DC	$\leq 2,5 \text{ s}$
RMS	$\leq 2,5 \text{ s}$

Measurement output (PWM)

Type	PushPull
HIGH level	3,1 .. 3,5 V
LOW level	0 .. 0,5 V
PWM frequency	8 kHz
Scaling	
RCMB104-1	0 .. 100 % = DC 0 .. 30 mA
RCMB104-2	0 .. 100 % = r.m.s 0 .. 50 mA
Maximum current-carrying ability	10 mA

Steuereingang (TEST)

Ausführung	LOW: aktivierter Zustand
.....	HIGH: deaktivierter Zustand
Schaltsschwellen	HIGH: 3,1 ... 5,5 V
.....	LOW: 0 ... 0,6 V

EMV (DIN EN 61851-1, IEC 62752, UL 2231-2)

Einschränkungen ESD: Das RCMB104 muss in ein den genannten Normen entsprechendes Gehäuse eingebaut werden.

Einschränkungen leitungsgebundene Störungen: Die Zuleitung muss die Vorgaben der Spannungsversorgung einhalten (siehe [Seite 12](#))

ESD-Festigkeit nach Human Body Model JESD22-A114
.....	±2 kV (air)
.....	±2 kV (contact)
Arbeitstemperatur	-30 ... 80 °C
Lagertemperatur	-40 ... 85 °C
Klimaklasse	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3) (keine Betauung, kein Wasser, keine Eisbildung)	3K24
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K21
Mechanische Beanspruchung	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12
Einsatzhöhe	< 4000 m

Schutzart

RCMB104-x	IP00
Messstromwandler (ohne Anschlussstecker)	IP55

Anschlüsse

Messstromwandler

Anschlussart	Leiterplattensteckverbinder 0,65 x 0,65 mm
Rastermaß	einreihig 6 x 2,54 mm
Kontaktoberfläche	verzinkt
Stiftlänge	2,5 mm

Ein-/Ausgänge

Anschlussart	Leiterplattensteckverbinder 0,5 x 0,5 mm
Anordnung der Anschlüsse	zweireihig 2 x 4 Pins
Rastermaß	2,00 mm
Kontaktoberfläche	verzinkt
Stiftlänge	2,5 mm
Lötverfahren für PCB	Empfehlung: selektives Löten

Control input (TEST)

Type	LOW: activated state
.....	HIGH: deactivated state
Switching thresholds	HIGH: 3.1 ... 5.5 V
.....	LOW: 0 ... 0.6 V

EMV (DIN EN 61851-1, IEC 62752, UL 2231-2)

ESD restrictions: The RCMB104 must be mounted in an enclosure that complies with the mentioned standards.

Restrictions line-conducted interferences: The supply conductor must fulfil the requirements of the voltage supply (see [page 12](#))

ESD immunity acc. to Human Body Model JESD22-A114
.....	±2 kV (air)
.....	±2 kV (contact)
Operating temperature	-30 ... 80 °C
Storage temperature	-40 ... 85 °C
	Climatic class
Stationary use (IEC 60721-3-3) (except condensation, water and formation of ice)	3K24
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Long-term storage (IEC 60721-3-1)	1K21
Classification of mechanical conditions	
Stationary use (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Long-term storage (IEC 60721-3-1)	1M12
Range of use	< 4000 m

Degree of protection

RCMB104	IP00
Measuring current transformer (without connector plug)	IP55

Connections

Measuring current transformer

Connection type	PCB plug-in connector 0.65 x 0.65 mm
Modular dimensions	single row 6 x 2.54 mm
Contact surface	tinned
Pin length	2.5 mm

Inputs/outputs

Connection type	PCB plug-in connector 0.5 x 0.5 mm
Arrangement of connections	double row 2 x 4 pins
Modular dimensions	2.00 mm
Contact surface	tinned
Pin length	2.5 mm
Soldering process for PCB	recommended: selective soldering

Anschluss Messstromwandler CTBC17 oder W15BS

Maximaler Abstand RCMB104 zu Steckverbinder100 mm
Anschlussart Leiterplattensteckverbinder
Anzahl der Pole 6 (2x3-polig)
Rastermaß3,0 mm
Anzahl der Steckzyklen30
Hersteller Typenbezeichnung Molex MicroFit 3.0 Header
Artikelnummer43045-0607
Der Steckverbinder ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs. Weitere Informationen sind dem von Molex erstellten Original-Datenblatt zu entnehmen.

Normen

Das Gerät RCMB104 entspricht den Geräthenormen:

IEC 60364-7-722 (Low-voltage electrical installations – Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supplies for electric vehicles)

DIN EN 61851-1 (Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen - Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge - Teil 2-2: Wechselstrom-Ladestation für Elektrofahrzeuge)

IEC 62752 (Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 von Elektro-Straßenfahrzeugen (IC-CPD))

Patente

EP 2 571 128 / US 9,397,494 / ZL 201210157968.6 / CN 103001175, EP 2 813 856

Connection measuring current transformer CTBC17 or W15BS

Maximum distance RCMB104 to connector100 mm
Connection typePCB plug-in connector
Number of poles 6 (2x3 poles)
Modular dimensions3.0 mm
Number of mating cycles30
Manufacturer type designation Molex MicroFit 3.0 Header
Article number43045-0607
The connector is not included in the scope of delivery. For further information, refer to the original data sheet created by Molex.

Standards

The device RCMB104 series complies with the following device standards:

IEC 60364-7-722 (Low-voltage electrical installations – Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supplies for electric vehicles)

DIN EN 61851-1 (Electrical equipment of electric road vehicles - Electric vehicle conductive charging system - Part 2-2: AC electric vehicle charging station)

IEC 62752 (In-Cable Residual Current Device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-RCD))

Patents

EP 2 571 128 / US 9,397,494 / ZL 201210157968.6 / CN 103001175, EP 2 813 856

Bestellangaben**Ordering information**

Typ/Type	Bezeichnung	Description	Art. Nr./Art. No.
RCMB104-1	0...2 kHz IEC 6/30 mA	0...2 kHz IEC 6/30 mA	B94042480
RCMB104-2	0...2 kHz UL 2231 5/20 mA	0...2 kHz UL 2231 5/20 mA	B94042481
W15BS	Messstromwandler $\varnothing = 15$ mm, Anschlussleitung 1470 \pm 30 mm	Measuring current transformer $\varnothing = 15$ mm, Connection cable 1470 \pm 30 mm	B98080065
W15BS-02	Messstromwandler $\varnothing = 15$ mm Anschlussleitung 180 \pm 30 mm)	Measuring current transformer $\varnothing = 15$ mm Connection cable 180 \pm 30 mm)	B98080067
W15BS-03	Messstromwandler $\varnothing = 15$ mm Anschlussleitung 325 \pm 25 mm)	Measuring current transformer $\varnothing = 15$ mm Connection cable 325 \pm 25 mm)	B98080068
CTBC17	Messstromwandler $\varnothing = 17$ mm	Measuring current transformer $\varnothing = 17$ mm	B98080070
CTBC17- Kabel180MM	Anschlussleitung 180 \pm 30 mm	Connection cable 180 \pm 30 mm	B98080540
CTBC17- Kabel325MM	Anschlussleitung 325 \pm 25 mm	Connection cable 325 \pm 25 mm	B98080541
CTBC17- Kabel1470MM	Anschlussleitung 1470 \pm 30 mm	Connection cable 1470 \pm 30 mm	B98080542



Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck und Vervielfältigung
nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Deutschland
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Deutschland
Tel.: +49 6401 807-707 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: emobility@bender.de • www.bender.de

außer / except
RCMB104-1



All rights reserved.
Reprinting and duplicating
only with permission of the publisher.

Bender GmbH & Co. KG

PO Box 1161 • 35301 Grünberg • Germany
Londorfer Str. 65 • 35305 Grünberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-707 • Fax: +49 6401 807-259
E-Mail: emobility@bender.de • www.bender.de