

Betriebsanleitung

CMD-100

Strommesseinrichtung



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	3
1.1 Produktbeschreibung.....	3
1.2 Mitgeliefertes Zubehör.....	3
2 Sicherheitshinweise.....	4
2.1 Verwendete Symbole und Schreibweisen.....	4
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.4 Anwender.....	6
3 Inbetriebnahme.....	8
4 Bedienelemente.....	9
4.1 Die Elemente der Frontseite.....	9
4.2 Die Elemente der Rückseite.....	10
5 Hinweise zur Bedienung.....	12
6 Wartung, Support und Service.....	13
6.1 Wartung und Kalibrierung.....	13
6.2 Reinigung.....	13
6.3 Herstellersupport.....	13
7 Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	14
7.1 Außerbetriebnahme.....	14
7.2 Entsorgung.....	14
8 Garantie und Haftungsausschluss.....	14
9 Richtlinien.....	14
10 Kontakt.....	15
11 Dokumentenhistorie.....	16



1 Einführung

1.1 Produktbeschreibung

Das CMD-100 wird als Messinstrument zur separaten Erfassung von Strom- und Spannung in allgemeinen Labor- und Prüfanwendungen, sowie auch in Kombination mit den Hubert NF Verstärkern verwendet.

Die galvanisch getrennte Strommessung erlaubt den Anschluss von einer Quelle und Last über die Leistungsanschlüsse mit einem Strom von bis zu $130 A_{\text{Peak}} / 65 A_{\text{RMS}}$. Die Messverstärkung ist umschaltbar zwischen zwei Werten, sodass der Messbereich flexibel genutzt werden kann.

Für die Spannungsmessung steht ein weiterer externer Anschluss am Gerät zur Verfügung. Durch diese Trennung der Leistungs- bzw. Messanschlüsse können somit die Messpunkte für Strom und Spannung unabhängig voneinander im Prüfaufbau der Anwendung gewählt werden. Die Spannungsmessung erfolgt differentiell. Diese Messgröße ist mit fester Messverstärkung zusammen mit dem Messsignal für Strom an BNC Buchsen am Gerät abgreifbar. Die Monitorausgänge liegen auf dem gleichen Referenzpotential, das von PE getrennt ist.

Durch eine interne Spannungsversorgung über den Netzanschluss ist ein weiteres, externes Netzteil nicht notwendig.

1.2 Mitgeliefertes Zubehör

- Netzleitung
- Phoenix Contact Combicon MC1,5-2/ST-3,5 (Stecker Spannungsmessung)



2 Sicherheitshinweise

2.1 Verwendete Symbole und Schreibweisen

2.1.1 Gefahrenklassen

	GEFAHR	
Art und Quelle der Gefahr		
Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.		

	WARNUNG	
Art und Quelle der Gefahr		
Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.		

	VORSICHT	
Art und Quelle der Gefahr		
Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.		

	HINWEIS	
Art und Quelle der Information		
Weist auf wichtige Informationen über das Produkt oder Handlungsweisen hin, die für die korrekte Funktion des Gerätes beachten werden sollten.		

2.1.2 Benutzte Warnsymbole



Warnung vor einer gefährlichen Spannung



Warnung vor allgemeiner Gefahr



Beschreibung, was getan werden sollte oder was zu beachten ist

Die für das Gerät relevanten Warnsymbole befinden sich auf dem Typenschild auf der Geräterückseite.



2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise müssen während der Benutzung der Geräte unbedingt beachtet werden. Das Nichtbefolgen dieser Hinweise oder besonderer Warnungen in dieser Anleitung verletzt Sicherheitsnormen auf den für dieses Gerät vorgesehenen Anwendungsgebieten.

Es wird keine Verantwortung übernommen für Folgen, die aus der Nichtbeachtung der Hinweise und Warnungen entstehen.

 **GEFAHR** 

Elektrische Spannung - Gefahr eines elektrischen Schlags

Spannungsführende Teile:
Decken Sie die zwangsläufig beim Betrieb entstehenden spannungsführenden Teile immer ab.

Berührung von Kabeln, Buchsen und Steckern:
Berühren Sie niemals Kontakte von Kabeln, Buchsen oder Steckern direkt nach dem Abziehen, da die Gefahr eines Stromschlags besteht.

Berührung von Verstärkerausgängen und PE:
Bei gleichzeitiger Berührung von einem Verstärkerausgang und PE kann es zu einem lebensgefährlichen Stromschlag kommen.

Erden Sie das Gerät:
Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Schutzklasse I. Zur Vermeidung von Stromschlägen muss das Gerätegehäuse geerdet sein und daher das Gerät immer über die mitgelieferte dreiadrige Netzleitung mit Schutzleiter betreiben werden. Die Netzleitung darf nur in eine geerdete Steckdose mit Schutzleiterkontakt gesteckt werden. Eine Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts reduziert die Sicherheit des Geräts und ist daher verboten.

Beachten Sie zur Vermeidung von Unfällen immer die fünf Sicherheitsregeln:

1. Freischalten (das allpolige und allseitige Trennen von spannungsführenden Teilen)
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Geräte mit Starkstromanschluss
Geräte mit Starkstromanschluss dürfen nur über einen 4-poligen FI mit ≤ 40 ms bei $5 \times I_{\Delta n}$ betrieben werden. Sollte ein Einbau des FIs in der Hausinstallation nicht möglich sein, dann ist unser Gerät über einen mobilen Verteiler mit entsprechendem FI an die Netzversorgung anzuschließen.

Öffnen Sie das Gehäuse nicht:
Die Abdeckungen dürfen nicht vom Bedienpersonal entfernt werden. Wartungs- und Reparaturarbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Servicepersonal vorbehalten.



VORSICHT



Wichtige Hinweise

Das Gerät ist ausschließlich seiner Bestimmung gemäß zu verwenden.

Das Gerät ist nur für den Betrieb innerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Anschlusswerte zugelassen.

Führen Sie keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät ein.

Schützen Sie das Gerät vor Nässe, Feuchtigkeit und Kondensation. Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten in der Nähe des Geräts.

Schließen Sie Verbraucher niemals bei eingeschalteten Verstärkerausgängen an.

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich am öffentlich Stromnetz (keine Generatoren/USV).

Um Sach- und Personenschäden zu vermeiden, achten Sie darauf, dass die in dem Betrieb eingesetzten Geräte und Bauteile nicht überlastet werden. Lesen Sie alle Bedienungsanleitungen der eingesetzten Geräte gründlich durch und stellen sicher, dass alle definierten Gerätegrenzen eingehalten werden. Sollten Zweifel an der Tauglichkeit der Geräte für den angedachten Betrieb auftreten, wenden Sie sich an den Hersteller des Gerätes.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.3.1 Hardware

Das Gerät ist ausschließlich für die Messung von Strömen und Spannungen im niedrigen Frequenzbereich bis ca. 1 MHz bestimmt. Der Strompfad wird üblicherweise zwischen der Quelle, z.B. einem Leistungsverstärker und einer Last geschaltet. Jegliche Verdrahtung ist ausdrücklich nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen!

Änderungen am Gerät sind ohne Einwilligung und Freigabe des Herstellers nicht erlaubt. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Gerätes und muss ständig verfügbar sein. Beachten Sie alle Sicherheitsbestimmungen, die in dieser Dokumentation aufgeführt sind.



VORSICHT



Die bestimmungswidrige Verwendung führt zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche.

Für alle Schäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet allein der Betreiber.

2.4 Anwender

Die Bedienung darf nur von qualifizierten Personen vorgenommen werden.



VORSICHT



Lesen und Verstehen der Betriebsanleitung

Benutzen Sie niemals das Gerät, ohne die Betriebsanleitung gelesen und verstanden zu haben. Wenden Sie sich bei Fragen oder Unklarheiten immer an den Hersteller.



Qualifizierte Personen im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind solche, die die Berechtigung haben, Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen und zu bedienen (Elektrofachkraft).



GEFAHR



Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation

Unsachgemäßes Arbeiten kann zu Personen- und Sachschäden führen. Jegliche Tätigkeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die die erforderliche Ausbildung, das notwendige Wissen und die Erfahrung dafür besitzen.

amp up your process



3 Inbetriebnahme

Die Verwendung des CMD-100 ist völlig unproblematisch, trotzdem sollten natürlich ein paar grundlegende Regeln beachtet werden.

- Sämtliche Verkabelung sollte im spannungslosen Zustand erfolgen.
- Die internen 4 mm Buchsen an den Stromdurchgängen sind nur für einen maximalen Strom von $16 A_{RMS}$ ausgelegt. Für Betrieb mit Nennstrom müssen Gabel- oder Ringschuhe an den Knebelklemmen verwendet werden.
- Die Strommessung ist durch den internen Stromwandler galvanisch vom Ausgangspotential getrennt.
- Bei einem Stromfluss in Richtung des Pfeils durch die roten Anschlussklemmen ergibt sich eine positive Ausgangsspannung.
- Die differentielle Spannungsmessung ist durch einen hochohmigen Spannungsteiler realisiert und nicht vom Ausgang galvanisch getrennt!
- Der Gleichtakt-Aussteuerungsbereich darf nicht überschritten werden.

Schließen sie das mitgelieferte Netzkabel an das Gerät und schalten es ein. Die grüne Betriebs-LED sollte jetzt leuchten. Lassen sie den CMD-100 vor der Messung mindestens 30 min warmlaufen, damit sich evtl. Offset Werte stabilisieren konnten.

 **VORSICHT** 

Betrieb mit dauerhaften hohen Strömen bei hohen Frequenzen

Werden hohe Ströme mit hohen Frequenzen (< 10 kHz) gemessen, werden im Magnetkreis des Stromwandlers Verluste erzeugt, die zu einer Erwärmung führen. Diese können im schlimmsten Fall zur Überhitzung und Zerstörung des Stromwandlers führen.

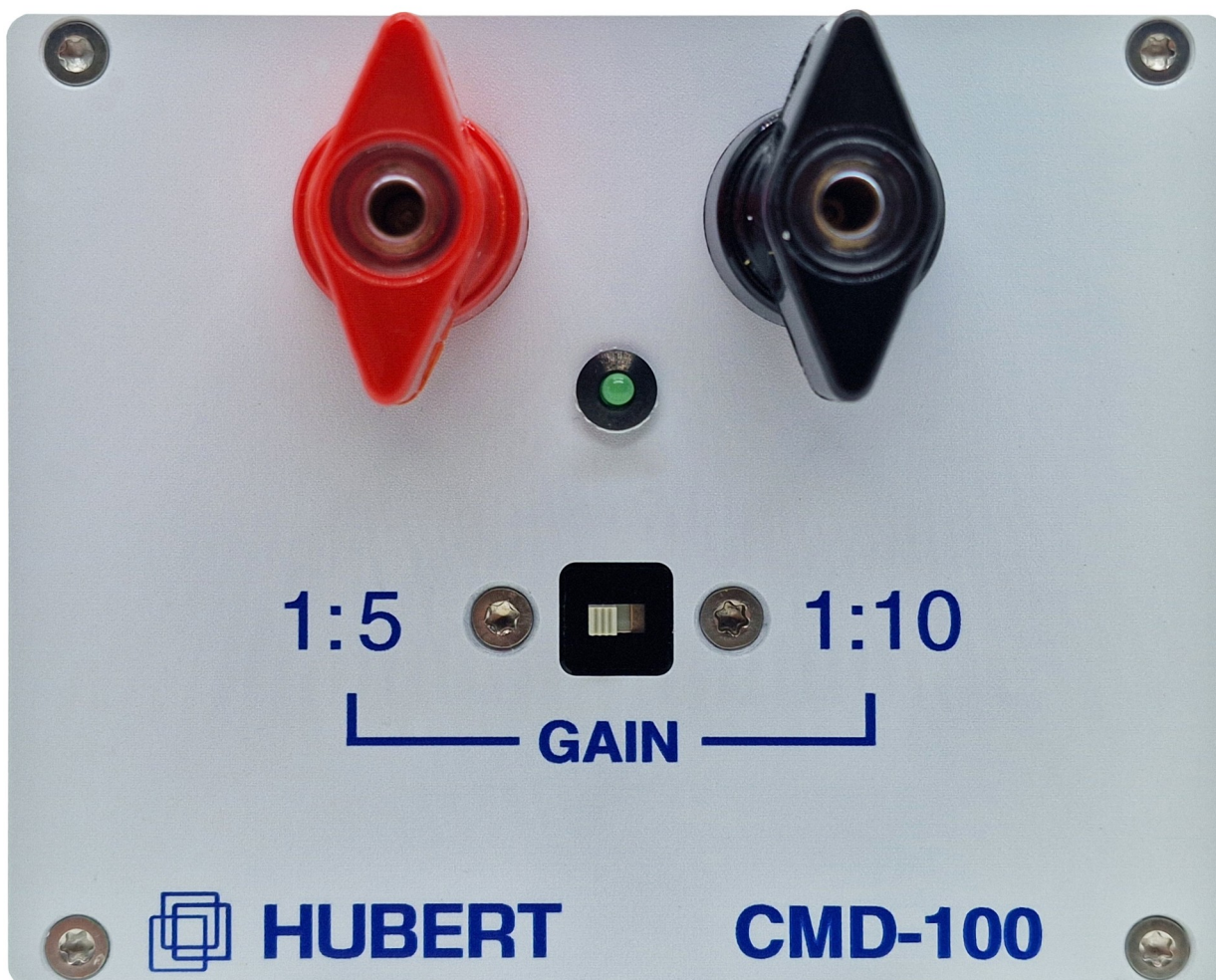
Bei Betrieb mit üblichen LF-Verstärkern können diese kritischen Werte nicht erreicht werden, da die Induktivität des Aufbaues so hohe Ströme bei den relevanten Frequenzen nicht zulässt.

Vorsicht gilt bei Resonanzkreisen, hier können schnell auch bei hohen Frequenzen kritische Ströme und Spannungen erreicht werden!



4 Bedienelemente

4.1 Die Elemente der Frontseite



[1] OUTPUT

amp up your process



Verbindung zur Last ($63 A_{RMS}$ Knebel Polklemme mit 4 mm Buchse)

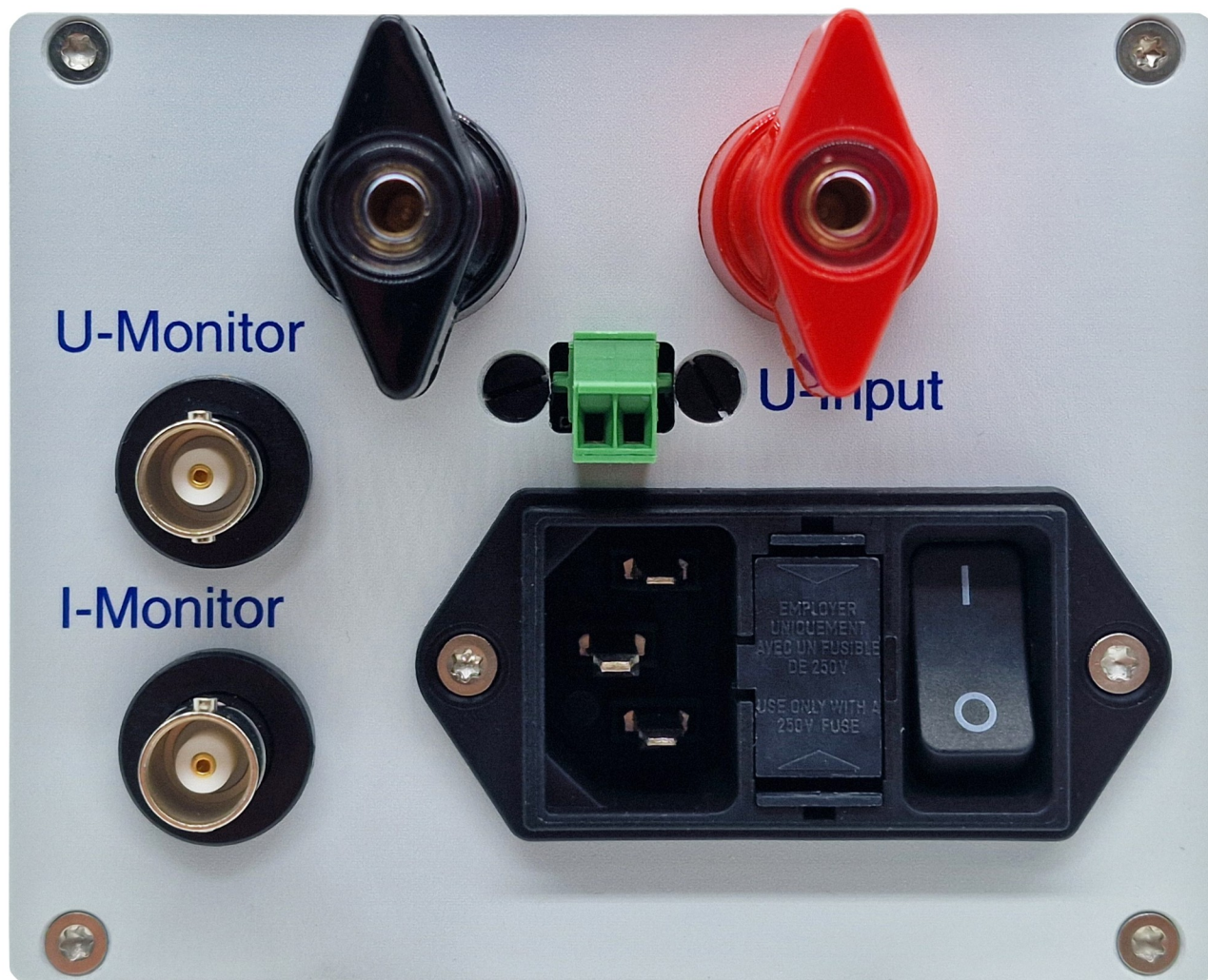
[2] LED

Signalisiert Betriebsbereitschaft

[3] GAIN

Umschaltung der Strommessung 0.1 V/A oder 0.2 V/A

4.2 Die Elemente der Rückseite



[1] OUTPUT

Verbindung zum Verstärker/Quelle
(63 A Knebel Polklemme mit innere 4 mm Buchse)

[2] U-INPUT

Eingang der differentiellen Spannungsmessung
(Phoenix Contact Combincon MC1,5-2-3.5)

[3] U-MONITOR

Ausgang der Spannungsmessung, fest 0.1 V/V (BNC 50 Ω)

[4] I-MONITOR

amp up your process



Ausgang der Strommessung, einstellbar 0.1 oder 0.2 V/A (BNC 50 Ω)

[5] MAINS

C13 Netzbuchse mit allpoligem Netzschalter und Sicherungshalter
(Netzspannung 230 V / 47...63 Hz)

Sicherung: 250 mA träge

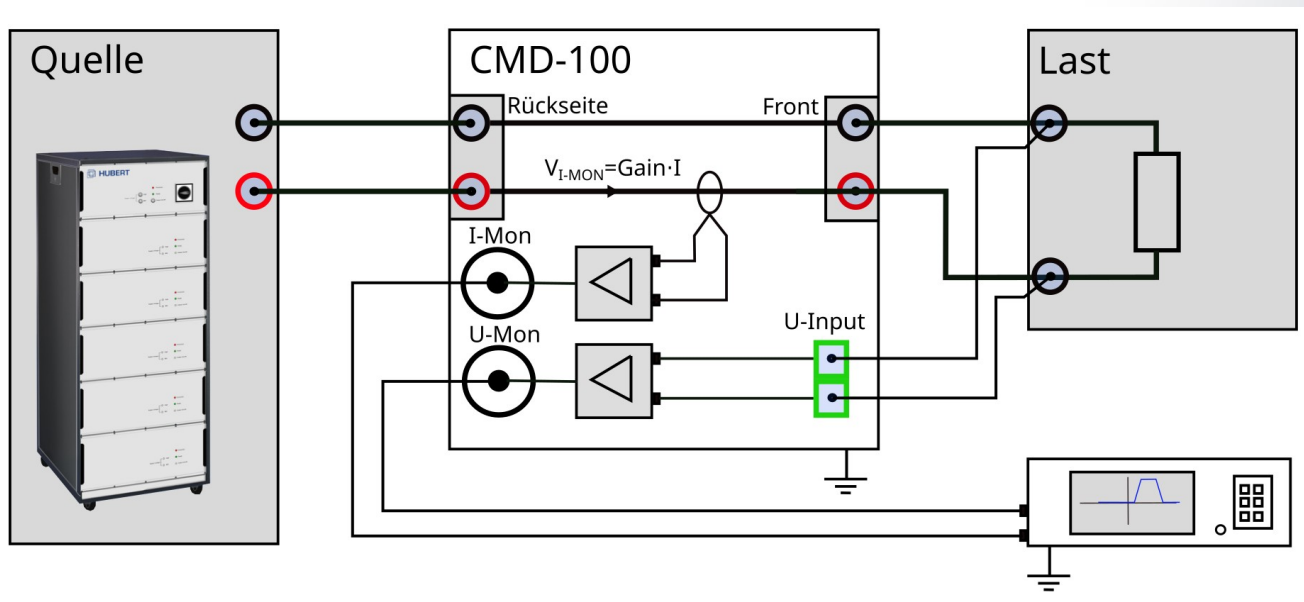
amp up your process

5 Hinweise zur Bedienung

Mit dem CMD-100 können Ströme und Spannungen sicher und ohne Probleme von Masse- Potentialen gemessen werden.

Schließen sie den Strompfad zwischen ihrer Quelle, z.B. einem HUBERT Leistungsverstärker und ihrer Last an. Der Pfeil auf dem Gehäusedeckel markiert dabei die Stromrichtung, in der eine positive Ausgangsspannung ausgegeben wird. Die galvanisch getrennte Strommessung erfolgt dabei ausschließlich auf der roten (positiven) Seite, trotzdem sollte auch immer die schwarze (negative) Seite durch den CMD-100 geführt werden, weil dadurch die Induktivität der Zuleitung verringert wird, da die Kabel intern verdreht verlegt sind. Zudem ist der Frequenzgang des internen Stromwandlers höher und definierter.

Mit dem Schiebeschalter auf der Frontplatte können Sie den Verstärkungsfaktor der Strommessung zwischen 0.1 V/A und 0.2 V/A. umschalten. Der Messbereich ist dabei bei 0.2 V/A auf ca. 65 A_{Peak} beschränkt.



Die Schraubklemmen an den differentiellen Spannungseingang sind für Kabel bis 1,5 mm² ausgelegt. Hier können sie die Spannung an einem beliebigen Messpunkt, z.B. an der Last, anschließen und messen. Bitte beachten sie den Messbereich von ±100 V_{Peak}.

Die Spannungsmessung erfolgt über einen hochohmigen Spannungsteiler (> 100 kΩ), der gepuffert auf den Monitorausgang gegeben wird. Durch die hohe Eingangsimpedanz kommt es zu keinen nennenswerten Stromfluss in den Messkreis.

Die BNC Monitor Ausgänge besitzen eine Ausgangsimpedanz von 50 Ω, sind aber nicht für eine Last von 50 Ω ausgelegt, sondern erwarten mindestens 2 kΩ. Bei Lastwiderständen unter 10 kΩ bildet sich mit dem Quellwiderstand ein Spannungsteiler aus. Der resultierende Spannungsabfall verringert die Mess-Spannung und muss evtl. berücksichtigt werden.

Strom- und Spannungsmonitor besitzen das identische Referenzpotential.



6 Wartung, Support und Service

6.1 Wartung und Kalibrierung

Das Gerät arbeitet wartungsfrei. Bei Bedarf kann eine Werkskalibrierung durchgeführt werden. Die Häufigkeit der Werkskalibrierung bestimmt der Betreiber.

6.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät nur mit einem nebelfeuchten Tuch. Verwenden Sie nur lösemittelfreie Reinigungsmittel ohne aggressive Bestandteile.

6.3 Herstellersupport

Bei weiterführenden Fragen zu diesem Produkt besuchen Sie bitte den Supportbereich auf unserer Website www.drhubert.de.

amp up your process



7 Außerbetriebnahme und Entsorgung

7.1 Außerbetriebnahme

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Ziehen Sie den Netzstecker.
3. Entfernen Sie alle Kabel.
4. Lagern Sie das Gerät in der Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung.

7.2 Entsorgung

Entsorgen Sie das Gerät nach den örtlichen gesetzlichen Vorschriften für die Entsorgung elektrischer und elektronischer Baugruppen.

8 Garantie und Haftungsausschluss

Die Dr. Hubert GmbH gewährt eine Garantie für die Dauer von 2 Jahren nach Versand für dieses Produkt für normalen Gebrauch und Betrieb innerhalb der Spezifikationen. Jedes defekte Produkt wird repariert oder ersetzt, wenn es nicht durch Nachlässigkeit, Fehlanwendung, unsachgemäße Installation, Unfall, nicht autorisierte Reparatur oder Änderung durch den Kunden beschädigt wurde. Diese Garantie bezieht sich nur auf Defekte des Materials und der Verarbeitung. Die Dr. Hubert GmbH lehnt alle gesetzlichen Gewährleistungen ab und gewährt auch keine Garantie für eine Eignung des Produktes zu einem bestimmten Verwendungszweck. Die Dr. Hubert GmbH ist nicht haftbar für irgendwelche indirekten, speziellen, beiläufigen oder Folgeschäden (einschließlich Gewinnverluste, Verlust des Geschäfts, Datenverlust, einer Unterbrechung des Geschäftsbetriebs oder dergleichen), selbst wenn die Dr. Hubert GmbH über die Möglichkeit solcher Beschädigungen benachrichtigt worden ist, die aus einem Defekt oder Fehler dieser Betriebsanleitung oder des Produktes entstehen können.

9 Richtlinien

Dieses Gerät erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union:

- EMV-Richtlinie
- Niederspannungsrichtlinie
- RoHS-Richtlinie



10 Kontakt

Dr. Hubert GmbH

Dietrich-Benking-Str. 41
44805 Bochum

www.drhubert.de
[0234 970569-0](tel:02349705690)

amp up your process



11 Dokumentenhistorie

Version	Datum	Beschreibung
1	Oktober 2025	Erste Veröffentlichung

amp up your process