



VOLTCRAFT[®]

Stromkalibrator CC-421

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 20

Current calibrator CC-421

Ⓖᵇ OPERATING INSTRUCTIONS

Page 21 - 35

Multimètre de calibrage CC-421

Ⓕ NOTICE D'EMLPOI

Page 36 - 52

Stroom-ijktoestel CC-421

Ⓖᵇᵇᵇ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 53 - 68

Best.-Nr. / Item-No. /
N° de commande / Bestnr.:
12 07 42



Version 12/08

(D) Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

(GB) Impressum /legal notice in our operating instructions

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

(F) Informations /légales dans nos modes d'emploi

Ce mode d'emploi est une publication de la société Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Allemagne, Tél. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

(NL) Colofon in onze gebruiksaanwijzingen

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Duitsland, Tel. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilming of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

01_1208_02/HK

Ⓛ Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 6.

Ⓛ This operating manual belongs to this product. It contains important information on the commissioning and handling of the device. Please bear this in mind; also when passing this product on to other people.

Therefore, please keep this operating manual for future reference!

The table of contents on page 23 gives an overview of the topics of this operating manual with the page numbers indicated.

Ⓛ Le mode d'emploi suivant correspond au produit ci-dessus mentionné. Il comporte des instructions importantes relatives à sa mise en service et à son maniement ! Il faut respecter ces instructions, même si ce produit est transmis à tierce personne !

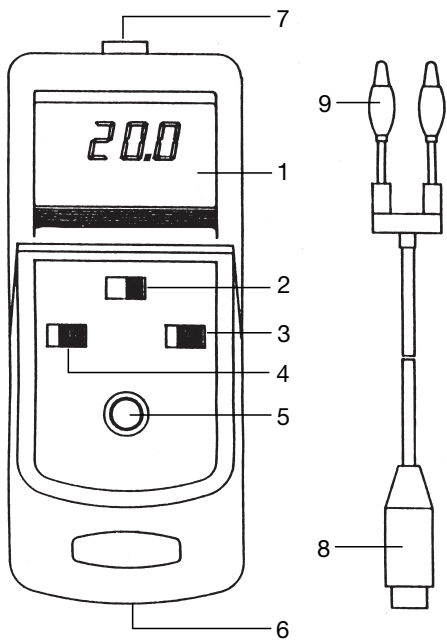
Gardez donc ce mode d'emploi pour toute consultation ultérieure !

Vous trouverez une liste des éléments contenus dans l'index page 38 avec indication des pages correspondantes à consulter.

Ⓛ Deze gebruiksaanwijzing behoort tot het product. Ze bevat belangrijke wenken m.b.t. ingebruikneming en hantering. Gelieve hiermee rekening te houden, zelfs indien u het aan derden doorgeeft.

U dient deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig te bewaren voor latere raadpleging!

Een inhoudsopgave met de hierbij horende pagina's vindt u op pagina 55.



D Einführung

Sehr geehrter Kunde

Mit dem Stromkalibrator CC-421 haben Sie hochgenaues Kalibrierhilfsmittel für Ihr(e) Meßgerät(e) nach dem neuesten Stand der Technik erworben. Bis zu max. 24 mA kann die Stromquelle an max. 400 Ohm liefern. Es sind Gleichstrommessungen bis max. 24 mADC und Schleifenstrommessungen ebenfalls bis max. 24 mADC möglich, wobei die 2-Leiterschleife aus dem Gerät mit 12 VDC versorgt wird. Der Stromkalibrator ist auch als Gleichspannungsquelle von -199,9 bis +199,9 mVDC einsetzbar.

Der Stromkalibrator wurde in Anlehnung an die EN 61010 – 1 (= DIN VDE 0411 / Teil 1) gebaut. Das Meßgerät ist EMV-geprüft und entspricht somit den Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen; die entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung beachten!

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: Tel. 0180/5 31 21 11
Fax 0180/5 31 21 10
E-mail: Bitte verwenden Sie unser Formular im Internet,
www.conrad.de, unter der Rubrik „Kontakt“
Mo. - Fr. 8.00 - 18.00 Uhr

Österreich: www.conrad.at oder www.business.conrad.at

Schweiz: Tel. 0848/80 12 88
Fax 0848/80 12 89
E-mail: support@conrad.ch
Mo. - Fr. 8.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 17.00 Uhr

Bestimmungsgemäße Verwendung:

- Funktion als Gleichstromquelle bis max. 19,99 mA an 500 Ohm bzw. max. 24 mA an 400 Ohm.
- Funktion als Gleichspannungsquelle von -199,9 mVDC bis +199,9 mVDC.
- Messung von Gleichströmen bis max. 24 mA
- Messung von 2-Leiter-Schleifenströmen bis max. 24 mA bei einer Schleifenspannung von 12 VDC (± 2 VDC) aus dem Stromkalibrator.
- Ein Betrieb unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:
 - Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
 - Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
 - Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung der(s) Meßgeräte(s), außerdem ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert, bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Einstellelemente

Abbildung (Ausklappseite)

1. LC-Display (Flüssigkristallanzeige), 3 1/2-stellig bis max. 199.9
2. Schiebeschalter für die Einstellung der Funktionen mA-MEASURE (mA-Strommessung) – Power/mA-MEASURE (mA-Schleifen-

strommessung) – CURRENT SOURCE (Stromquelle) – VOLTAGE SOURCE (Spannungsquelle)

3. Schiebeschalter "POWER" für "O" (= Gerät ausgeschaltet) und "I" (=Gerät eingeschaltet)
4. Schiebeschalter für die Einstellung des Strombereiches und damit der (Stellen-) Auflösung
5. Einstellknopf (Mehrgang-Potentiometer) für die Einstellung des Ausgangsstromes bei der Stromquelle bzw. der Ausgangsspannung bei der Spannungsquelle.
6. Abdeckung des Batteriefaches
7. Ein- / Ausgang des Stromkalibrators
8. vierpoliger Stecker der Anschlußleitung
9. sogenannte Krokodilklemmen rot (+) und schwarz (-) der Anschlußleitung

Inhaltsverzeichnis

Einführung	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Einstellelemente (Ausklappseite)	5
Inhaltsverzeichnis	6
Sicherheitshinweise	7
Handhabung, Inbetriebnahme	9
Entsorgung	18
Behebung von Störungen	18
Wartung und Pflege	18
Technische Daten, Meßtoleranzen	19

Sicherheitshinweise



Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

- Das Gerät ist gemäß VDE 0411 Teil 1 = EN bzw. IEC 61010-1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.
- Strommessungen sind nur in Stromkreisen zulässig, die selbst mit 25 mA abgesichert sind und in welchen keine Spannungen größer als 35 VDC vorhanden sind.
- Das Meßgerät darf nicht in Installationen der Überspannungskategorie III nach IEC 664 verwendet werden. Das Meßgerät und die Anschlußleitung ist nicht gegen Lichtbogenexplosionen geschützt (IEC 1010-2-031, Abschnitt 13.101).
- Meßgeräte und Zubehör gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen bzw. Adapter vom Meßobjekt zu entfernen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen und Adapter auf Beschädigung(en).
- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von
 - a) starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
 - b) elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
 - c) elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
 - d) Sendeantennen oder HF-Generatoren
 Dadurch kann der Meßwert verfälscht werden.
- Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen und Adapter.

- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen. Nur diese sind zulässig.
- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn
 - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
 - das Gerät nicht mehr arbeitet und
 - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
 - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

Handhabung, Inbetriebnahme

Der Stromkalibrator kommt mit drei Schiebeschaltern und einem Mehrgangpotentiometer zur Bedienung aus. Über die Schalter wird der Strombereich angepaßt, die Funktion eingestellt, das Gerät ein-/ausgeschaltet und über das "Poti" der Stromwert der Stromquelle bzw. der Spannungswert der Gleichspannungsquelle verändert.

A "FUNCTION"

- Steht der Schalter auf "mA MEASURE" wird der Stromkalibrator als mA-Meter eingesetzt. Es lassen sich Gleichströme bis 20 (19,99) mA mit zwei Stellen nach dem Komma und bis 24 (24,0) mA mit einer Stelle nach dem Komma messen und anzeigen.

- Steht der Schalter auf "Power/mA MEASURE" sind Schleifenstrommessungen von Zweileiterschleifen mit eigener Versorgung möglich. Dabei liefert der Stromkalibrator eine Gleichspannung (DC) von 12 V und ermittelt den Strom in der Schleife bis max. 24,0 mA.
- Steht der Schalter auf "CURRENT SOURCE" wird der Stromkalibrator seiner Bezeichnung gerecht: er dient als Stromquelle, um andere angeschlossene Meßgeräte im mA-Meßbereich abzugleichen.
- Steht der Schalter auf "VOLTAGE SOURCE" wird der Stromkalibrator als Spannungsquelle verwendet. Das Gerät liefert dann eine einstellbare Gleichspannung im Bereich von -199,9 mV bis +199,9 mV. Somit wird auch der Abgleich von mV-Bereichen (siehe v.a. Panelmeter) möglich.

B "RANGE"

Mit diesem Schalter wird der Strombereich der Stromquelle bzw. der Meßbereich bei der Gleichstrommessung umgeschaltet. Zwei Bereiche sind möglich: bis 19,99 mA (zwei Stellen nach dem Komma) und bis 24 mA (eine Stelle nach dem Komma).

C "POWER"

Mit diesem Schalter wird der Stromkalibrator sowohl ein- als auch ausgeschaltet. Nach einer kurzen Initialisierungsphase ist das Gerät einsatzbereit.

D "CAL. ADJUST"

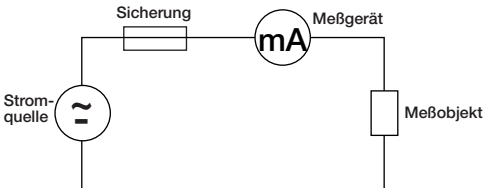
Mit diesem Mehrgang-Potentiometer wird der Ausgangsstrom beim Einsatz als Stromquelle und die Ausgangsspannung beim Einsatz als Spannungsquelle eingestellt. Die Drehung nach rechts erhöht die Ausgangswerte. Die Drehung des Stellknopfes nach links bedeutet eine Verringerung der Ausgangswerte.

Durchführung von Messungen, Betrieb als "Quelle"

mA-Gleichstrommessung

Zur Messung von niedrigen Gleichströmen bis max. 24 mADC gehen Sie wie folgt vor:

- a) Verbinden Sie die Anschlußleitung (flache Steckergehäuseseite nach unten) mit dem ausgeschalteten Stromkalibrator. Achten Sie auf einen sicheren Sitz.
- b) Stellen Sie den Schalter "FUNCTION" auf "mA MEASURE" (ganz links).
- c) Stellen Sie den Schalter "RANGE" auf die rechte Position für zwei Stellen nach dem Komma bis max. 19,99 mA oder auf die linke Position für eine Stelle nach dem Komma und max. 24 mA.
- d) Schalten Sie den Stromkalibrator über den Schalter "POWER" auf "I" ein. Nach einer sehr kurzen Initialisierungsphase ist das Meßgerät betriebsbereit.
- e) Verbinden Sie die Krokodilklemmen der Anschlußleitung in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung).





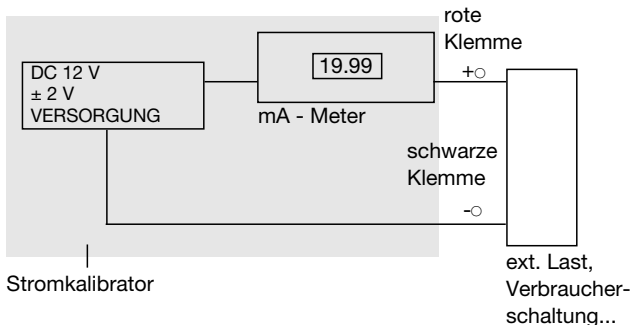
Achtung!

Sobald bei der Gleichstrommessung ein "-" vor dem Meßwert erscheint, ist der gemessene Strom negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht). Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 35 VDC auftreten können, da sonst unter ungünstigen Umständen für Sie Lebensgefahr besteht. Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 24 mA. Messen Sie Ströme kleiner oder gleich 24 mA nur in Stromkreisen, die selbst mit 25 mA flink abgesichert sind.

mA-Schleifenstrommessung

Zur Messung von Schleifenströmen in 2 – Leiter – Schleifen bis max. 24 mADC gehen Sie wie folgt vor:

- a) Verbinden Sie die Anschlußleitung (flache Steckergehäuseseite nach unten) mit dem ausgeschalteten Stromkalibrator. Achten Sie auf einen sicheren Sitz.
- b) Stellen Sie den Schalter "FUNCTION" auf "Power / mA MEASURE".
- c) Stellen Sie den Schalter "RANGE" auf die rechte Position für zwei Stellen nach dem Komma bis max. 19,99 mA oder auf die linke Position für eine Stelle nach dem Komma und max. 24 mA.
- d) Öffnen Sie die zu messende 2-Leiterschleife (siehe auch Abbildung) und verbinden Sie die Krokodilklemmen ("+" = rot und "-" = schwarz beachten) der Anschlußleitung in Serie mit dem Meßobjekt. Die Meßspannung zur Versorgung der Schleife wird vom Stromkalibrator erzeugt (12 VDC).



- e) Schalten Sie den Stromkalibrator über den Schalter "POWER" auf "I" ein. Nach einer sehr kurzen Initialisierungsphase ist das Meßgerät betriebsbereit.



Achtung!

Sobald bei der Gleichstrommessung ein "-" vor dem Meßwert erscheint, ist der gemessene Strom negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht).

Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 35 VDC auftreten können, da sonst unter ungünstigen Umständen für Sie Lebensgefahr besteht. Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 24 mA. Messen Sie Ströme kleiner oder gleich 24 mA nur in Stromkreisen, die selbst mit 25 mA flink abgesichert sind.

Stromquelle

Die eigentliche Funktion des Stromkalibrators liegt darin, mit Hilfe eines hochgenauen einstellbaren Meßstromes ein angeschlossenes Multimeter in dessen mA-Meßbereich abzugleichen (zu kalibrieren). Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- a) Verbinden Sie die Anschlußleitung (flache Steckergehäuseseite nach unten) mit dem ausgeschalteten Stromkalibrator. Achten Sie auf einen sicheren Sitz.
- b) Stellen Sie den Schalter "FUNCTION" auf "CURRENT SOURCE" und das Mehrgangpotentiometer "CAL. ADJUST" auf Linksanschlag (ganz nach links drehen).
- c) Stellen Sie den Schalter "RANGE" auf die rechte Position für zwei Stellen nach dem Komma bis max. 19,99 mA oder auf die linke Position für eine Stelle nach dem Komma und max. 24 mA.
- d) Schalten Sie den Stromkalibrator über den Schalter "POWER" auf "I" ein. Nach einer sehr kurzen Initialisierungsphase ist das Meßgerät betriebsbereit.
- e) Verbinden Sie die Krokodilklemmen der Anschlußleitung mit den Meßspitzen des abzugleichenden ausgeschalteten Multimeters und stellen Sie dieses auf mADC-Messung.



Achtung!

Die Meßleitungen des abzugleichenden Multimeters müssen mit dessen Strommeßeingang verbunden sein ("+" und "-" beachten).

- f) Am Stromkalibrator wird nun ein Stromfluß angezeigt, da der Stromkreis über das angeschlossene Meßgerät bzw. dessen Nebenwiderstand (= Shunt; wenn Sicherung i.O.) nun geschlossen ist. Stellen Sie den gewünschten Kalibrierstrom mit Rechtsdrehung des CAL.-ADJUST-Stellknopfes z.B. auf 19 mA ein. Der Ablesewert liegt nun am Ausgang des Stromkalibrators an.
- g) Schalten Sie das angeschlossene Multimeter ein und gleichen Sie es ab, falls erforderlich.

Spannungsquelle

Ein weitere besonderes Merkmal dieses Stromkalibrators ist seine Verwendungsfähigkeit als hochgenaue einstellbare Spannungsquelle. Damit lassen sich z. B. sog. (digitale) Panelmeter mit einer max. Eingangsspannung von "+" oder "-" 199,9 mV relativ leicht abgleichen. Gehen Sie wie folgt vor:

- a) Verbinden Sie die Anschlußleitung (flache Steckergehäusesseite nach unten) mit dem ausgeschalteten Stromkalibrator. Achten Sie auf einen sicheren Sitz.
- b) Stellen Sie den Schalter "FUNCTION" auf "VOLTAGE SOURCE" und das Mehrgangpotentiometer "CAL. ADJUST" auf Linksanschlag (ganz nach links drehen).
- c) Schalten Sie den Stromkalibrator über den Schalter "POWER" auf "I" ein. Nach einer sehr kurzen Initialisierungsphase ist das Meßgerät betriebsbereit.
- d) am Stromkalibrator wird nun eine negative ("-") oder positive Spannung angezeigt Stellen Sie die gewünschte Ausgangsspannung durch Rechtsdrehung des CAL.-ADJUST-Stellknopfes z.B. auf 100,0 mV ein. Der Ablesewert liegt nun am Ausgang des Stromkalibrators an.
- e) Verbinden Sie die Krokodilklemmen der Anschlußleitung entweder mit dem Meßeingang eines Panelmeters (digitale Meßbausteine) oder mit den Meßspitzen eines abzugleichenden ausgeschalteten Multimeters und stellen Sie dieses auf mVDC-Messung.
- f) Schalten Sie das abzugleichende Multimeter ein.

Wartung, Batteriewechsel, Aufstellen des Stromkalibrators

a Allgemein

Um die Genauigkeit des Stromkalibrators CC – 421 über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte er jährlich einmal nachkalibriert werden.

Den Batterie- und den Sicherungswechsel finden Sie im Anschluß. Zur Reinigung der Geräte bzw. der Display-Fenster und der Meßleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und trockenes Reinigungstuch.



Achtung!

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche der Meßgeräte angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä..

b Batteriewechsel

Zum Betrieb des Stromkalibrators ist eine 9-V-Blockbatterie erforderlich. Wenn das Batteriewechselsymbol "BAT" wenige Stunden vor dem "Ende" der Batterie in der Anzeige erscheint (ab ca. 7,5 V) ist ein Batteriewechsel erforderlich. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis,
- entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät,
- schalten Sie es aus und
- drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher (Kreuzschlitz) die Befestigungsschraube der Batteriefachabdeckung heraus.
- Heben Sie die Abdeckung vom Meßgerät vorsichtig ab. Das Batteriefach ist nun freigelegt.

- Stülpen Sie Einweghandschuhe über Ihre Hände, entnehmen Sie die verbrauchte Batterie und trennen Sie diese vom Anschlußclip.
- Nehmen Sie eine neue unverbrauchte Batterie zur Hand, verbinden Sie diese polungsrichtig mit dem Anschlußclip und legen Sie sie in das Batteriefach.
- Nach erfolgtem Batteriewechsel/-einbau verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig. Achten Sie beim Zusammensetzen darauf, daß die Leitungen des Anschlußclips nicht gequetscht werden.



Achtung!

Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

Lassen Sie keine verbrauchten Batterie im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.

Verbrauchte Batterien sind als Sondermüll zu betrachten und müssen daher umweltgerecht entsorgt werden. Hierfür gibt es bei den Fachhändlern bzw. in den Wertstoffhöfen spezielle Sammelbehälter.

c Aufstellung des Meßgerätes (Schräglage)

Das Meßgerät hat auf der Gehäuserückseite einen aufklappbaren Ständer. Damit können Sie das Meßgerät in eine Schräglage bringen, welche Ihnen das Ablesen erleichtert.

Entsorgung

Ist der Stromkalibrator CC – 421 trotz intakter Versorgung (9-V-Block-batterie) nicht funktionsfähig bzw. nicht mehr reparierbar, so muß er nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden.

Behebung von Störungen

Mit dem Stromkalibrator CC – 421 haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Darum ist im Folgenden beschrieben, wie Sie einige dieser Störungen relativ leicht selbst beheben können; Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache
Keine Messung möglich	Haben die Meßleitungen einen sicheren Kontakt in den Meßbuchsen?
Keine Anzeige bei eingeschaltetem Gerät	Ist die Batterie verbraucht?
Keine Stromanzeige	Ist der Strommeßbereich des angeschlossenen Meßgerätes hochohmig bzw. dessen Sicherung defekt?

Technische Daten und Meßtoleranzen

A Technische Daten

- Anzeige : 3 1/2- stelliges LCD bis max. $\pm 199,9$ (LCD = Liquid crystal Display = Flüssigkristallanzeige) , Ziffernhöhe 13 mm
- Meßgeschwindigkeit : 2,5 Messungen pro s
- Batteriewechselsymbol : BAT ab weniger als ... VDC $\pm 0,5$ V
- Erforderliche Batterie. : 9-V-Blockbatterie, Typ: NEDA 1604 6F22 oder 006P oder 6LR61
- Arbeitstemperatur : 0 °C bis +50 °C, dabei rel. Luftfeuchtigkeit < 80%, nicht kondensierend
- Temperatur für garantierte Genauigkeit : +23 °C ± 5 K (=Kelvin)
- Gewicht : ca. 265 g (mit Batterie, ohne Anschlußleitung)
- Abmessungen (L X B X H) : 185 x 78 x 38 mm (Aufstellbügel eingeklappt, ohne Meßleitg.)

B Meßtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in \pm (% bezogen auf den Bereichsendwert + Anzahl der Stellen = digits = dgt(s))

Genauigkeit 1 Jahr lang bei einer Temperatur von +23 °C ± 5 K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 80 %, nicht kondensierend.

Betriebsart	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Gleichspannungsquelle	-199,9 mV bis +199,9 mV	$\pm(0,25\%+1\text{dgt}$	0,1 mV

Die Anschlußimpedanz des angeschlossenen Meßgerätes sollte 1 kOhm nicht unterschreiten.

Gleichstrom- quelle	19,99 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$	0,01 mA
	24,0 mA	$\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,1 mA

Anschlußimpedanz bis 500 Ohm im Bereich von 0 bis 19,99 mA

Anschlußimpedanz bis 400 Ohm im Bereich von 20 mA bis 24,0 mA

Gleichstrom- messung	19,99 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$	0,01 mA
	24,0 mA	$\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,1 mA

Gleichstrom- quelle, Zwei- leiterschleife	19,99 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$	0,01 mA
	24,0 mA	$\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,1 mA

Ausgangsspannung 12 VDC ± 2 V in die Schleife; Messung des Schleifenstromes



Achtung!

Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen bzw. ein Kurzschluß der Quellenimpedanz kann zur Beschädigung des Stromkalibrators führen.

Introduction

Dear customer,

By purchasing the Current Calibrator CC - 421 you have acquired a high-precision calibration tool for your measurement device(s) designed according to the state of the art. The current source can supply up to 24 mA max. at 400 ohm. DC current measurement up to 24 mADC and loop current measurements also up to 24 mADC can be performed with the 2-conductor loop being supplied with 12 VDC from the device. The current calibrator can also be applied as DC voltage source from -199.9 to +199.9 mVDC.

The current calibrator was designed according to EN 610610 – 1 (= DIN VDE 0411 / Part 1). The measurement device is EMC-tested and thus corresponds to the requirements of the relevant national and European guidelines. Conformity has been proved; the relevant documents are in the possession of the manufacturer.

To preserve this condition and to enable safe operation, you as the user must observe these operating instructions!

For a fast response of your technical enquiries please contact or consult our Technical Advisory Service:

Germany:	Tel.	+ 49 9604 / 40 88 80
	Fax	+ 49 9604 / 40 88 48
	E-mail:	tkb@conrad.de
	Mon to Thurs	8.00am to 4.30pm
	Fri	8.00am to 2.00pm

Proper use

- Operates as DC source up to 19.99 mA max. at 500 ohm or 24 mA max. at 400 ohm.
- Measuring DC currents up to 24 mA max.
- Measuring 2-conductor loop currents up to 24 mA max. at a loop voltage of 12 VDC (± 2 VDC) from the current calibrator.
- Performing measurements under unfavourable ambient conditions is not permissible. Unfavourable ambient conditions are:
 - Moisture or excessive air humidity
 - Dust and combustible gases, fumes or solvents
 - Thunderstorms or similar conditions such as strong electrostatic fields etc.

A use other than the one described above is not permissible and causes damages to the measuring device(s). Furthermore, it involves hazards such as short-circuit, fire, electric shock, etc.! The entire product must not be changed or modified! The safety instructions must be adhered to!

Controls

Illustration (fold-out page)

1. LC-display (liquid crystal display), 3 1/2-digit up to 199.9 max.
2. Sliding switch for adjusting the functions mA-MEASURE (mA current measurement)– Power/mA-MEASURE (mA-loop current measurement) – CURRENT SOURCE – VOLTAGE SOURCE
3. Sliding switch "POWER" for "O" (= device off) and "I" (= device on)
4. Sliding switch for adjusting the current range and thus the (digit-) resolution
5. Adjusting knob (helipot) for adjusting the output current at the current source or the output voltage at the voltage source.

6. Battery cover
7. Input / output of the current calibrator
8. Four-pole plug of the connecting cable.
9. So-called alligator clips red (+) and black (-) of the connecting cable

Table of contents

Introduction	21
Proper use	22
Controls (fold-out page).	22
Table of contents.	23
Safety instructions.	23
Handling, commissioning	26
Disposal.	33
Troubleshooting.	33
Technical data, measurement tolerances	34

Safety instructions



The guarantee claim becomes invalid for damages due to non-observance of these operating instructions! We do not assume liability for consequential damages!

We do not assume liability for property damages or personal injuries caused by improper use or non-observance of the safety instructions. In all such cases guarantee claims become invalid.

- The device is designed pursuant to VDE 0411 Part 1 = EN and IEC 61010-1, protective measures for electronic measuring devices and has left the factory in compliance with all relevant safety regulations. To preserve this state and to guarantee safe operation, the user must observe the safety instructions and warnings contained in this operating manual.
- Current measurements are only permissible in electric circuits fused by 25 mA and in which no voltages greater than 35 VDC occur.
- The measurement device must not be used in installations of the overvoltage category III according to IEC 664. The measuring device and the connecting cable are not protected against arc explosions (IEC 1010-2-031, section 13.101).
- Measurement devices and their accessories must be kept out of reach of children!
- In industrial facilities, the safety regulations laid down by the professional trade association for electrical equipment and facilities must be observed.
- In schools, training facilities, do-it-yourself and hobby workshops, test devices and accessories are to be used only under supervision of trained personnel.
- Use extreme caution when measuring voltages >25 V for AC and >35 V for DC voltages! These voltages might already cause a lethal electric shock when touching electric leads.
- Before changing the test range, disconnect the test probes and the adapter from the object under test.

- Before performing a measurement, check your measuring device, test leads and adapter for damage(s).
- Do not operate the device in premises or under unfavourable ambient conditions, where combustible gases, fumes or dust exist or are likely to exist. For your own safety, you must prevent the measuring device, the test leads and the adapter from becoming damp or wet. Do not operate the device in the direct vicinity of:
 - a) strong magnetic fields (speakers, magnets)
 - b) electromagnetic fields (transformers, motors, coils, contactors, electromagnets, etc.)
 - c) electrostatic fields (charge/discharge)
 - d) transmitting antennas or high-frequency generatorsThese influences might cause incorrect measured values.

- Only use the test leads supplied with your measuring device when performing measurements. Only these are permissible.
- If there is reason to believe that safe operation has become impossible, the device must be put out of operation and must be secured against unintended operation. It can be assumed that safe operation is no longer possible,
 - if the device shows visible damages
 - if the device no longer works
 - after prolonged storage under unfavourable conditions, or
 - after it was exposed to extraordinary stress caused by transport.
- Never turn on the device immediately after it has been brought from a cold into a warm room. Condensation water that forms might destroy your device. Leave the device switched off and wait until it has reached room temperature.

Handling Commissioning

The current calibrator can be operated by only three sliding switches and a helipot. By using the switches, the current range is adapted, the function set and the device is switched on and off. Via the potentiometer the current value of the current source is adjusted or the voltage value of the voltage source.

A "FUNCTION"

- If the switch is set to "mA MEASURE", the current calibrator is applied as mA meter. DC currents up to 20 (19.99) mA with two decimal positions and up to 24 (24.0) mA with one decimal position can be measured and indicated.
- If the switch is set to "Power/mA MEASURE", loop current measurements of two-conductor loops with their own supply can be performed. Here, the current calibrator supplies a DC voltage of 12 V and determines the current in the loop up to 24.0 mA max.
- If the switch is set to "CURRENT SOURCE", the current calibrator serves as current source in order to calibrate other measuring devices connected in the mA test range.
- If the switch is set to "VOLTAGE SOURCE", the current calibrator is used as voltage source. The device supplies then an adjustable DC current in the range of -199.9 mV up to $+199.9$ mV. Thus it enables the calibration of mV ranges (see panel meter).

B "RANGE"

This switch changes the current range of the current source or the test range for DC current measurements. Two ranges are available: up to 19.99 mA (two decimal positions) and up to 24 mA (one decimal position).

C "POWER"

This switch turns the current calibrator on and off. After a short initialization period, the device is ready for use.

D "CAL. ADJUST"

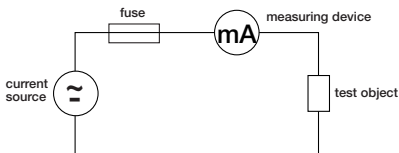
Via this helipot, the output current for use as current source and the output voltage for use as voltage source can be adjusted. Turning the adjusting knob to the right, increases the output values. A turn to the left effects a decrease of the output values.

Performing measurements, operation as "source"

mA DC measurements

To measure low direct currents up to 24 mA max. proceed as follows:

- a) Connect the connecting cable (flat side of the plug housing down) with the current calibrator which is turned off. Make sure that the connection is tightly made.
- b) Set the "FUNCTION" switch to "mA MEASURE" (leftmost position)
- c) Set the "RANGE" switch to the right position for two decimal positions up to 19.99 mA max. or to the left position for one decimal position and 24mA max.
- d) Set the "POWER" switch to "I" to turn the current calibrator on. Following a very short initialization period, the measuring device is ready to operate.
- e) Connect the alligator clips of the connecting cable in series to the object under test (see below illustration).





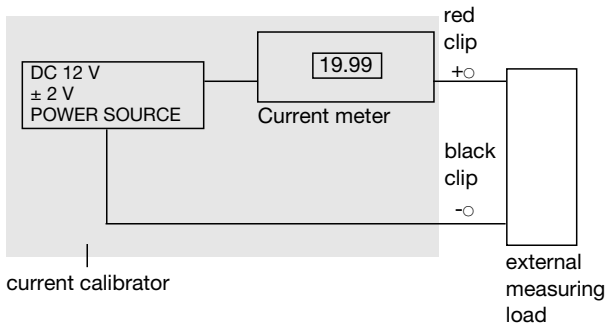
Caution!

If during DC measurements a "-" sign appears before the measured value, the measured current is negative (or the test leads are interchanged). Do not measure currents in electric circuits where voltages greater than 35 VDC might occur as otherwise your life might be seriously endangered under unfavourable circumstances. Never measure currents greater than 24 mA. Only measure currents smaller than or equal to 24 mA in electric circuits fused by 25 mA, quick acting.

mA loop current measurement

To measure loop currents in 2-conductor loops up to 24mADC max. proceed as follows:

- a) Connect the connecting cable (flat side of the plug housing down) with the current calibrator which is turned off. Make sure that the connection is tightly made.
- b) Set the "FUNCTION" switch to "Power / mA MEASURE".
- c) Set the "RANGE" switch to the right position for two decimal positions up to 19.99 mA max. or to the left position for one decimal position and 24 mA max.
- d) Open the 2-conductor loop to be measured (see also illustration) and connect the alligator clips ("+" = red, "-" = black) of the connecting cable in series to the object under test. The measurement voltage for supplying the loop is generated by the current calibrator (12 VDC).



- e) Set the "POWER" switch to "I" to turn the current calibrator on. Following a very short initialization period, the measuring device is ready to operate.



Caution!

If during DC measurements a "-" sign appears before the measured value, the measured current is negative (or the test leads are interchanged). Do not measure currents in electric circuits where voltages greater than 35 VDC might occur as otherwise your life might be seriously endangered. Never measure currents greater than 24 mA. Only measure currents smaller than or equal to 24 mA in electric circuits fused by 25 mA, quick acting.

Power source

The most important function of the current calibrator is to align (calibrate) a connected multimeter in its mA test range by means of a high-accuracy measurement current that can be adjusted. For this purpose, proceed as follows:

- a) Connect the connecting cable (flat side of the plug housing down) with the current calibrator which is turned off. Make sure that the connection is tightly made.
- b) Set the "FUNCTION" switch to "CURRENT SOURCE" and the helipot "CAL.ADJUST" to the leftmost position.
- c) Set the "RANGE" switch to the right position for two decimal positions up to 19.99 mA max. or to the left position for one decimal position and 24mA max.
- d) Set the "POWER" switch to "I" to turn the current calibrator on. Following a very short initialization period, the measuring device is ready to operate.
- e) Connect the alligator clips of the connecting cable to the test leads of the multimeter to be calibrated (turned off) and set it to mADC measurement.



Caution

The test leads of the multimeter to be calibrated must be connected to the multimeter's current measurement input (observe "+" and "-").

- f) A current flow is now indicated on the current calibrator because the electric circuit is now closed via the connected measuring device or rather via its shunt (if fuse ok). Adjust the desired calibration current by turning the CAL-ADJUST knob to the right, e.g. to 19 mA. The value reading is now applied at the output of the current calibrator.
- g) Turn the connected multimeter on and align it, if necessary.

Voltage source

A further special feature of this current calibrator is its capability of being applied as high-precision adjustable voltage source. For

example, the so-called (digital) panel meters with a maximum input voltage of "+" or "-" 199.9 mV can thus be calibrated relatively easily. Proceed as follows:

- a) Connect the connecting cable (flat side of the plug housing down) with the current calibrator which is turned off. Make sure that the connection is tightly made.
- b) Set the "FUNCTION" switch to "VOLTAGE SOURCE" and the helipot "CAL.ADJUST" to the leftmost position.
- c) Set the "POWER" switch to "I" to turn the current calibrator on. Following a very short initialization period, the measuring device is ready to operate.
- d) A negative ("-") or positive ("+") voltage is now indicated by the current calibrator. Set the desired output voltage by turning the CAL-ADJUST knob to the right, e.g. to 100.0 V. The value reading is now applied at the output of the current calibrator.
- e) Connect the alligator clips of the connecting cable either to a panel meter (digital measurement components) or to the test probes of a multimeter (turned off) to be calibrated and set the multimeter to mVDC measurement.
- f) Turn on the multimeter to be calibrated.

Maintenance, battery replacement, setting up the calibrator

a General

To ensure the accuracy of the Current Calibrator CC – 142 for a long time, it should be re-calibrated once a year. The battery and fuse

replacement is described below. To clean the device, the display window, and the test leads, use a clean, lint-free, antistatic and dry cloth.



Caution!

Do not use carbon-containing cleaning agents, benzines, alcohols or the likes as they attack the surface of the measurement device. Furthermore, the fumes are detrimental to the health and explosive. Do not use sharp tools, screwdrivers, metal brushes, etc. for cleaning.

b Battery replacement

A 9-V block battery is required for operating the current calibrator. If the low-battery indicator "BAT" appears a few hours before the battery is empty (from approx. 7.5 V), the battery needs to be replaced. For this purpose, proceed as follows:

- Disconnect the measuring device from the test circuit,
- disconnect the test leads from the measuring device,
- turn it off and
- loosen the screw of the battery cover by using an appropriated screwdriver (for recessed-head screws).
- Lift the battery cover. The battery compartment is now open.
- Put on throw-away gloves, remove the old battery and disconnect it from the connecting clip.
- Replace it by a new, fresh battery, attach it to the connecting clip (observe correct polarity).
- After the battery replacement/installation, close the battery compartment carefully. Make sure that the cables of the connecting clip are not jammed.



Caution!

Do not operate the current calibrator when it is open. Do not leave empty batteries in the measurement device. Even leak-proof batteries may corrode and set free chemicals that are hazardous to your health or destroy the battery compartment.

Empty batteries are to be considered as special waste and, therefore, must be disposed of in an ecologically sound manner. For this purpose, special collecting boxes are provided at specialist retail shops and also in several supermarkets or recycling collection centers.

c Setting up the measuring device (oblique position)

On its rear side the measuring device features a handle which can be swung out to support the device at an easy-to-read angle.

Disposal

If, despite correct power supply (9-V block battery) the Current Calibrator CC – 421 does not work anymore or is irreparable, it must be disposed of according to the relevant statutory regulations.

Troubleshooting

The Current Calibrator CC - 421 is a state-of-the-art measurement device of the latest generation. However, problems or faults may occur. Therefore, we present strategies in the following how to eliminate some of the problems relatively easily; you must observe the safety instructions!

Problem	Possible solution
No measurement possible	Are the test leads connected tightly to the measurement jacks?
No display when device is turned on	Is the battery empty?
No current display	Is the current measurement range of the connected measuring device high-resistive or is its fuse defective?

Technical data and measurement tolerances

A Technical data

Display	: 3 1/2- digit LCD up to ± 199.9 max. (LCD = liquid crystal display), digit height 13 mm
Measurement speed	: 2.5 measurements per sec
Low-battery indicator	: BAT below ...VDC $\pm 0,5$ V
Battery required.	: 9-V block battery, type: NEDA 1604 6F22 or 006P or 6LR61
Operating temperature	: 0 °C to +50 °C, rel. air humidity < 80%, non-condensing
Temperature for guaranteed accuracy	: +23 °C ± 5 K (=Kelvin)
Weight	: approx. 265 g (with battery, without connecting cable)
Dimensions (W X D X H)	: 185 x 78 x 38 mm (Handle swung in, without test leads)

B Measurement tolerances

Accuracy indicated in $\pm(\%$ related to the final range value + number of digits = dgt(s)) Accuracy is valid for 1 year at a temperature of $+23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ K}$, at a rel. air humidity below 80 %, non-condensing.

Operational mode, DC voltage source	Range -199.9 mV to +199.9 mV	Accuracy $\pm(0.25\%+1\text{dgt})$	Resolution 0.1 mV
-------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	----------------------

The supply impedance of the connected measuring device should not go beyond 1 kohm..

DC current source	19.99 mA 24.0 mA	$\pm(0.25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0.50\%+1\text{dgt})$	0.01 mA 0.1 mA
-------------------	---------------------	--	-------------------

Supply impedance up to 500 ohm in the range between 0 and 19.99 mA

Supply impedance up to 400 ohm in the range between 20 mA and 24.0 mA

DC current measurements	19.99 mA 24.0 mA	$\pm(0.25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0.50\%+1\text{dgt})$	0.01 mA 0.1 mA
-------------------------	---------------------	--	-------------------

DC current source, two-conductor-loop	19.99 mA 24.0 mA	$\pm(0.25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0.50\%+1\text{dgt})$	0.01 mA 0.1 mA
---------------------------------------	---------------------	--	-------------------

Output voltage 12 VDC $\pm 2\text{ V}$ in the loop; measurement of the loop current



Caution!

Exceeding the maximum input ratings or a short-circuit of the source impedance can damage the current calibrator.

F Introduction

Cher client,

avec l'achat de ce multimètre de calibrage CC-421, vous avez acquis un appareil de haute précision d'aide au calibrage de vos appareils de mesure issu des derniers progrès de la technique moderne. La source de courant est capable de fournir jusqu'au max. 24 mA pour max. 400 Ohm. Les mesures de courant sont possibles jusqu'au max. 24mACC pour le courant continu et également jusqu'au max. 24mACC pour le courant de boucle, où l'alimentation d'une boucle à deux conducteurs par l'appareil est de 12 VCC.

L'appareil peut être également utilisé comme source de tension continue de - 199,9 à + 199,9 mVCC. Ce multimètre de calibrage a été construit d'après les normes EN 61010 - 1 (=DIN VDE (norme des électrotechniciens allemands) 0411 / 1ère partie). L'appareil de mesure a été contrôlé d'après les directives EMV et est conforme aux exigences des directives européennes et nationales en vigueur. La conformité a été contrôlée, les actes déclaratifs et les documents correspondants ont été consignés auprès du fabricant.

Afin de maintenir l'appareil en bon état et d'en assurer l'exploitation sans risques, l'utilisateur doit absolument tenir compte de et respecter ce mode d'emploi !

En cas de questions ou de problèmes, adressez-vous à notre service d'assistance technique:

France: Tél. 0892 897 777
 Fax 0892 896 002
 du lundi au vendredi de 8h00 à 18h00
 le samedi de 8h00 à 12h00

Suisse: Tél 0848/80 12 88
 Fax 0848/80 12 89
 e-mail: support@conrad.ch
 du lundi à vendredi de 8h00 à 12h00, 13h00 à 17h00

Précautions d'emploi :

- Fonction de source d'intensité de courant continu jusqu'au max. 19,99 mA pour 500 Ohm et/ou max. 24 mA pour 400 Ohm.
- Fonction de source de tension continue de $-199,9$ mVCC à $+199,9$ mVCC.
- Mesure de courants continus jusqu'au max. 24 mA
- Mesure de courants de boucle à 2 conducteurs jusqu'au max. 24 mA pour une tension de boucle de 12 VCC (± 2 VCC) venant de l'appareil même.
- Une utilisation effectuée dans des conditions contraires n'est pas autorisée. Des conditions contraires sont :
 - que l'appareil fonctionne mouillé ou dans une humidité relative de l'air très élevée
 - dans la poussière ou des gaz, vapeurs ou solutions inflammables,
 - par orage ou temps orageux ou autre provoquant d'importants champs électrostatiques

Toute utilisation autre que stipulée ci-dessus provoque l'endommagement de ce produit, ainsi que des risques de courts-circuits, d'incendie, d'électrocution, etc. Il n'est permis ni de modifier le produit, ni de le transformer !

Il faut absolument tenir compte des avertissements concernant la sécurité !

Eléments de réglage

Illustration (voir rabat)

1. Ecran à cristaux liquides (LC-Display) à 3 chiffres avant ou après la virgule jusqu'au max. 199.9
2. Commutateur coulissant pour la mise sur fonction mA-MEASURE (mesure d'intensité en mA) – Power/mA-MEASURE (mesure d'intensité d'un circuit en boucle en mA) – CURRENT SOURCE (source d'intensité) – VOLTAGE SOURCE (source de tension)
3. Interrupteur coulissant "POWER" pour "O" (= appareil hors service) et "I" (= appareil en service)
4. Commutateur coulissant pour le réglage de la plage de courant et ainsi que de la précision décimale
5. Bouton de réglage (Potentiomètre à positions multiples à double bouton) pour le réglage de l'intensité du courant de sortie à la source de courant et/ou de la tension de sortie à la source de tension.
6. Couvercle du compartiment à piles
7. Entrée et sortie de l'alimentation stabilisée
8. Prise quadripolaire de l'alimentation sur réseau public
9. Pincés dites crocodiles rouge (+) et noire (-) de l'alimentation sur réseau public

Index

Introduction	36
Précautions d'usage	37
Eléments de réglage (voir rabat)	38
Index	38
Avertissements concernant la sécurité	39

Maniement, mise en marche	42
Elimination des déchets	50
Dépistage d'anomalies	50
Entretien et maintenance.....	50
Caractéristiques techniques, tolérances de mesure.....	51

Avertissements concernant la sécurité



Attention!

En cas de dommages dus à la non observation de ce mode d'emploi, la validité de la garantie est annulée. Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages consécutifs!

Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages matériels ou corporels dus à un maniement incorrect ou à la non observation des précautions d'emploi ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie !

- L'appareil a été construit suivant les normes VDE 0411, 1ère partie = EN respectivement IEC 61010-1, mesures de sécurité pour les appareils de mesure électroniques et a quitté l'usine de production dans un état irréprochable du point de vue de la sécurité technique. Pour conserver cet état le plus longtemps possible et assurer un fonctionnement sans danger, l'utilisateur doit obligatoirement respecter les remarques et avertissements concernant la sécurité contenues dans cette notice d'emploi.
- Les mesures d'intensité de courant à l'intérieur d'un circuit électrique ne doivent pas dépasser 25mA, le circuit doit être protégé par un fusible ou un disjoncteur de 25mA et la tension du circuit ne doit pas excéder 35 VCC.

- Il n'est pas autorisé d'utiliser l'appareil sur des installations de la catégorie III de surtension d'après IEC 664. Ni l'appareil ni les câbles de raccordement au réseau public ne sont protégés contre les fusions par arc électrique (IEC 1010-2-031, paragraphe 13.101)
- Maintenez l'appareil et ses accessoires hors de la portée des enfants !
- Dans les locaux professionnels, il faut observer les instructions pour la prévention des accidents émises par les associations professionnelles exerçant dans le domaine des installations électriques et de l'outillage industriel.
- L'utilisation d'appareils de mesure et accessoires dans les écoles, les centres de formation professionnelle ou les ateliers pour handicapés ou de personnes privées, doit être surveillée par du personnel qualifié.
- Soyez particulièrement prudent pendant le maniement de tensions de plus de 25 VCA (courant alternatif) et/ou de plus de 35 VCC (courant continu). Déjà de telles tensions sont capables de provoquer une électrocution mortelle dès le contact avec des conducteurs électriques.
- Avant chaque changement de plage de mesure, les pointes de mesure et/ou les câbles de raccordement doivent être retirées de l'objet à mesurer
- Contrôlez avant chaque mesure que votre appareil ou les câbles ou les rallonges ne soient pas endommagés.
- Ne travaillez pas avec l'appareil dans des pièces ou des conditions contraires, dans lesquelles se trouvent ou pourraient se trouver des poussières, des gaz ou des vapeurs inflammables. Pour

vosre propre sécurité, évitez absolument que l'appareil et/ou les câbles de raccordement ne deviennent humides ou mouillés. Evitez l'utilisation à proximité immédiate de

- a) forts champs magnétiques (haut-parleurs, aimants)
- b) champs électromagnétiques (transformateurs, moteurs, bobines, relais, contacteurs électromagnétiques, électroaimants etc.)
- c) champs électrostatiques (charge et décharge)
- d) antennes de transmission ou oscillateurs haute fréquence

La valeur de mesure pourrait en être faussée.

- Pour votre propre sécurité, évitez absolument que l'appareil et/ou les câbles de raccordement ne deviennent humides ou mouillés.
- Pour effectuer les mesures, n'utilisez que les câbles de mesure fournis avec l'appareil. Seuls ceux-ci sont autorisés.
- S'il est probable qu'une utilisation sans danger n'est plus possible, l'appareil doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation involontaire. Une utilisation sans danger n'est plus possible si
 - l'appareil présente des dommages visibles,
 - l'appareil ne fonctionne plus
 - après un long stockage dans des conditions défavorables
 - ou
 - après des conditions de transport défavorables.
- N'allumez jamais l'appareil quand il vient d'être mis d'une pièce froide dans une pièce chaude. L'eau de condensation qui en résulte pourrait, dans des conditions défavorables, détruire l'appareil. Laissez donc l'appareil éteint prendre la température ambiante avant de le mettre en marche

Maniement et mise en marche

Le multimètre de calibrage fonctionne grâce à seulement trois commutateurs coulissants et un potentiomètre gradué. La plage de courant, la fonction et l'arrêt/marche sont réglés par les commutateurs, le potentiomètre règle la valeur d'intensité de la source de courant et/ou la valeur de tension de la source de tension continue.

A "FUNCTION"

- quand l'appareil est mis sur "mA MEASURE", il sert de milliampèremètre. Des courants continus jusqu'à 20 (19,99) mA avec deux chiffres après la virgule peuvent être mesurés et indiqués ainsi que jusqu'à 24 (24,0) mA avec un chiffre après la virgule.
- quand l'appareil est mis sur "Power/mA MEASURE", des mesures d'intensité de courant continu de circuits électriques à deux conducteurs avec alimentation propre peuvent être effectuées. L'appareil livre alors une tension continue (CC) de 12 V et détermine un courant dans la boucle d'un max. de 24,0 mA.
- quand l'appareil est mis sur "CURRENT SOURCE", il est digne de son nom et sert de source d'alimentation stabilisée pour calibrer d'autres appareils lui étant branchés sur une plage de mesure en mA.
- quand l'appareil est mis sur "VOLTAGE SOURCE", l'appareil est utilisé comme source de tension. L'appareil fournit alors une tension continue réglable sur une plage de $-199,9$ mV à $+199,9$ mV. Ainsi, l'alignement de plages en mV est également possible (voir alignement d'affichages).

B "RANGE"

Ce commutateur permet de changer de plage de courant de la source de courant respectivement de plage de mesure pour la mesure de courant continu. Deux plages sont possibles : jusqu'à 19,99 mA

(deux chiffres après la virgule) et jusqu'à 24 mA (un chiffre après la virgule).

C "POWER"

Cet interrupteur permet d'éteindre l'appareil ou de le mettre en marche. Après une brève phase d'initialisation, l'appareil est prêt à l'emploi.

D "CAL. ADJUST"

Avec ce potentiomètre à double bouton, le courant de sortie est réglé pendant l'utilisation comme source d'intensité et la tension de sortie pendant l'utilisation comme source de tension. Tourner vers la droite augmente les valeurs de sortie. Tourner vers la gauche signifie une réduction des valeurs de sortie

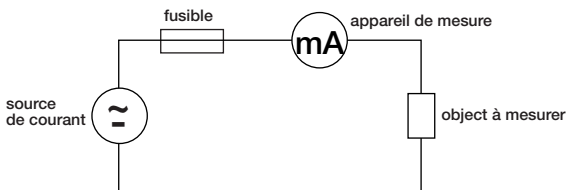
Exécution des mesures, utilisation comme « source »

Mesure de courant continu en mA

Pour effectuer des mesures de courants continus de faible intensité, jusqu'à 24 mA max., procédez comme suit :

- a) Branchez le câble de raccordement (côté plat de la prise vers le bas) à l'appareil éteint. Assurez-vous qu'il est bien enfoncé.
- b) Mettez le commutateur « FUNCTION » sur « mA MEASURE » (tout à gauche)
- c) Mettez le commutateur « RANGE » sur la position à droite pour deux chiffres après la virgule jusqu'à 19,99 mA max. ou sur la position à gauche pour un chiffre après la virgule et 24mA max..

- d) Mettez l'appareil en marche en mettant le commutateur « POWER » sur « I ». Après une brève phase d'initialisation, l'appareil est prêt à fonctionner.
- e) Connectez les prises crocodiles du câble de branchement en série avec l'objet à mesurer (voir l'illustration suivante)



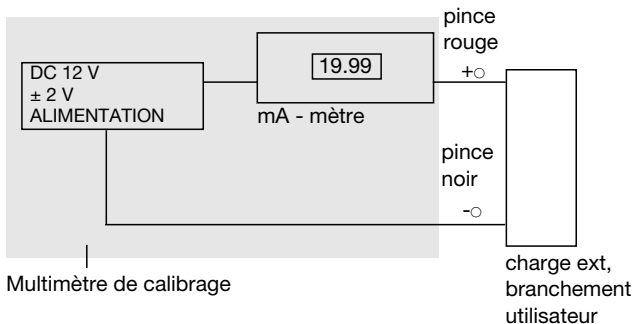
Attention !

Pendant une mesure de courant continu, dès qu'un « - » apparaît devant la valeur mesurée, c'est que le courant mesuré est négatif (ou que les câbles sont inversés). Ne mesurez jamais de circuits électriques pouvant se trouver sous des tensions supérieures à 35 VCC, vous pourriez, sous certaines conditions désavantageuses, vous trouver en danger de mort. Ne mesurez jamais des intensités supérieures à 24 mA. Quand vous mesurez des intensités allant jusqu'à 24 mA, ne le faites que sur des circuits électriques eux-mêmes protégés par un fusible à action instantanée de 24 mA.

Mesure de courants en boucles en mA

Pour les mesures de courant de boucle sur 2 conducteurs en série jusqu'au max. 24 mACC, procédez comme suit :

- a) Branchez le câble de raccordement (côté plat de la prise vers le bas) à l'appareil éteint. Assurez-vous qu'il est bien enfoncé.
- b) Mettez le commutateur « FUNCTION » sur « Power / mA MEASURE »
- c) Mettez le commutateur « RANGE » sur la position à droite pour deux chiffres après la virgule jusqu'à 19,99 mA max. ou sur la position à gauche pour un chiffre après la virgule et 24mA max..
- d) Ouvrez la boucle à 2 conducteurs à mesurer (voir aussi illustration) et connectez les pinces crocodiles (attention : « + » rouge et « - » noire) du câble de connexion en série à l'objet à mesurer. La tension de mesure alimentant la boucle est produite par l'appareil (12 VCC)



- e) Mettez l'appareil en marche en mettant le commutateur « POWER » sur « I ». Après une brève phase d'initialisation, l'appareil est prêt à fonctionner.



Attention !

Pendant une mesure de courant continu, dès qu'un « - » apparaît devant la valeur mesurée, c'est que le courant mesuré est négatif (ou que les câbles sont inversés). Ne mesurez jamais de circuits électriques pouvant se trouver sous des tensions supérieures à 35 VCC, vous pourriez, sous certaines conditions désavantageuses, vous trouver en danger de mort. Ne mesurez jamais des intensités supérieures à 24 mA. Quand vous mesurez des intensités allant jusqu'à 24 mA, ne le faites que sur des circuits électriques eux-mêmes protégés par un fusible à action instantanée de 24 mA.

Source de courant

La fonction principale de cet appareil est le calibrage d'un multimètre branché sur lui, sur la plage de mesure en mA qui lui est propre, à l'aide d'un courant de mesure réglable avec une haute précision. A cet effet, procédez comme suit :

- a) Branchez le câble de raccordement (côté plat de la prise vers le bas) à l'appareil éteint. Assurez-vous qu'il est bien enfoncé.
- b) Mettez le commutateur « **FUNCTION** » sur « **CURRENT SOURCE** » et le multipotentiomètre « **CAL. ADJUST** » complètement à gauche (tournez vers la gauche jusqu'à l'arrêt).
- c) Mettez le commutateur « **RANGE** » sur la position à droite pour deux chiffres après la virgule jusqu'à 19,99 mA max. ou sur la position à gauche pour un chiffre après la virgule et 24mA max..
- d) Mettez l'appareil en marche en mettant le commutateur « **POWER** » sur « **I** ». Après une brève phase d'initialisation, l'appareil est prêt à fonctionner.

- e) Connectez les prises crocodiles du câble de branchement en série avec les pointes de mesure du multimètre à calibrer éteint et mettez-le sur mesure de mACC.



Attention !

Les câbles de jonction du multimètre à calibrer doivent être reliés avec ses entrées de mesure de courant (attention à "+" et "-").

- f) Le circuit électrique étant désormais fermé par l'appareil à mesurer ou le cas échéant par sa résistance en shunt (quand le fusible est en bon état), un flux de courant est indiqué. Réglez l'intensité de calibrage souhaitée en tournant le bouton de réglage « CAL.-ADJUST » vers la droite, par exemple sur 19 mA. La valeur indiquée se trouve à la sortie de l'appareil de calibrage.
- g) Allumez le multimètre connecté et calibrez-le si nécessaire.

Source de tension

Il est également possible d'utiliser cet appareil est comme source de tension réglable avec une grande précision. Il est ainsi possible de calibrer relativement facilement par exemple des affichages (digitaux) d'une tension maximale d'entrée de « + » ou « - » 199,9 mV. A cet effet, procédez comme suit :

- a) Branchez le câble de raccordement (côté plat de la prise vers le bas) à l'appareil éteint. Assurez-vous qu'il est bien enfoncé.
- b) Mettez le commutateur « FUNCTION » sur « VOLTAGE SOURCE » et le multipotentiomètre « CAL. ADJUST » complètement à gauche (tournez vers la gauche jusqu'à l'arrêt).

- c) Mettez l'appareil en marche en mettant le commutateur « POWER » sur « I ». Après une brève phase d'initialisation, l'appareil est prêt à fonctionner.
- d) L'appareil affiche une tension positive ou négative (« - »). Réglez la tension de sortie souhaitée en tournant vers la droite le bouton de réglage CAL.-ADJUST par exemple sur 100,0 mV. La valeur indiquée se trouve à la sortie de l'appareil de calibrage.
- e) Connectez les prises crocodiles du câble de branchement soit avec l'entrée d'un affichage (composant digital de mesure) soit avec les pointes de mesure du multimètre à calibrer éteint et mettez-le sur mesure de mVCC.
- f) Allumez le multimètre connecté et calibrez-le si nécessaire.

Maintenance, changement des piles, mise en place de l'appareil

a généralités

Pour assurer l'exactitude de calibrage du multimètre de calibrage CC – 421 sur une longue période, il doit être re-calibré une fois par an. Vous trouverez ci-dessous comment changer les piles et les fusibles. Nettoyez l'appareil, l'écran et les câbles uniquement au moyen d'un chiffon doux, non pelucheux et antistatique.



Attention !

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez jamais de produits contenant du carbone, ni d'essence, d'alcool ou similaires. Vous pourriez détériorer la surface de l'appareil. En outre, les vapeurs de ces produits sont mauvaises pour la santé et explosives. N'utilisez pour le nettoyage jamais d'outils à arêtes vives, de tournevis ni de brosses métalliques ou similaires.

b Changement des piles

L'appareil nécessite une pile de 9V pour fonctionner. Quand l'indication "BAT" annonce quelques heures avant qu'elles ne soient complètement vides, à env. 7,5 V, la nécessité de changer les piles, suivez alors les instructions suivantes :

- Séparez l'appareil du circuit à mesurer,
- retirez les câbles de mesure de l'appareil,
- éteignez-le et
- retirez avec le tournevis approprié (cruciforme) les vis retenant le couvercle du compartiment à piles.
- retirez prudemment le couvercle. Le compartiment à piles est dégagé.
- Mettez des gants de protection et enlevez la pile usagée en l'ôtant prudemment du clip qui la retient.
- Prenez une pile du même type non usagée, connectez-la avec le clip en respectant la polarité et insérez-la au compartiment à piles
- refermez le compartiment à piles prudemment après le changement de pile. Faites attention que les fils du clip de raccordement ne soient pas écrasés par le couvercle.



Attention !

N'utilisez jamais l'appareil ouvert. Ne laissez pas des piles usagées dans l'appareil car même des piles avec protection anti-fuites pourraient corroder et les produits chimiques s'en échappant pourraient nuire à votre santé et détruire le compartiment à piles. Les piles sont des déchets spéciaux et ne doivent pas être jetées dans les ordures ménagères. A cet effet, des conteneurs spéciaux dans lesquels vous pouvez vous débarrasser des piles d'une manière conforme aux lois sur la protection de l'environnement se trouvent dans les commerces spécialisés ainsi que dans certains supermarchés.

c mise en place de l'appareil (inclinaison)

L'appareil dispose d'un support escamotable à l'arrière du boîtier. Grâce à celui-ci, vous pouvez l'incliner de façon à mieux pouvoir lire les indications de l'écran.

Traitement des déchets

Une fois le multimètre de calibrage CC – 421 devenu, malgré une alimentation intacte (pile de 9 V), inutilisable et/ou irréparable, celui-ci doit être éliminé suivant les lois de protection de l'environnement en vigueur

Dépistage d'anomalies

Vous avez acquis avec ce multimètre de calibrage CC-421 un appareil issu des derniers progrès de la technique. Cependant, il est possible que des perturbations viennent en affecter le fonctionnement. C'est pourquoi vous trouverez décrit ci-dessous comment pallier relativement facilement à quelques unes de ces perturbations. Respectez absolument les avertissements concernant la sécurité !

Problème	Cause éventuelle
Mesure impossible	Les câbles de mesure sont-ils bien connectés aux douilles de mesure ?
Pas d'affichage quand l'appareil est allumé	Les piles sont-elles vides ?
Pas d'affichage d'intensité	La plage de mesure de l'intensité en Ohm est-elle trop haute et/ou le fusible est-il défectueux ?

Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

A Caractéristiques techniques

- Affichage : 3 chiffres avant ou après la virgule LCD jusqu'au max. $\pm 199,9$ (LCD = Liquid crystal Display = écran à cristaux liquides) , hauteur des chiffres 13 mm
- Vitesse de mesure : 2,5 Mesures par s
- Symbole de changement de pile . . : BAT à partir de moins de VDC $\pm 0,5$ V
- Pile nécessitée : 9-V-bloc de pile, type: NEDA 1604 6F22 ou 006P ou 6LR61
- Température de travail : 0 °C à +50 °C, pour une humidité relative de l'air < 80%, sans condensation
- Température d'exactitude garantie. : +23 °C ± 5 K (=Kelvin)
- Poids : env. 265 g (avec pile, sans câbles de raccordement)
- Dimensions (L X B X H) : 185 x 78 x 38 mm (support escamoté, sans câbles)

B Tolérances de mesure

- Indication de l'exactitude en $\pm(\%$ se rapportant à la valeur finale de la plage + nombre de chiffres = digits = dgt(s))
- Exactitude sur un an à une température de + 23°C ± 5 K, pour une humidité relative de l'air de moins de 80 %, sans condensation.

Source de tension, Continue	Plage -199,9 mV de +199,9 mV	Exactitude $\pm(0,25\%+1\text{dgt})$	Définition 0,1 mV
--------------------------------	------------------------------------	---	----------------------

L'impédance de connexion de l'appareil de mesure connecté ne doit pas dépasser 1 kOhm.

Source de courant continu	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
---------------------------	---------------------	--	-------------------

Impédance de connexion jusqu'à 500 Ohm sur une plage de 0 à 19,99 mA

Impédance de connexion jusqu'à 400 Ohm sur une plage de 20 mA à 24,0 mA

Mesure de courant continu	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
---------------------------	---------------------	--	-------------------

Source de courant continu, boucle à 2 conducteurs	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
---	---------------------	--	-------------------

Tension de sortie 12 VCC ± 2 V dans la boucle; mesure du courant de boucle



Attention !

Un dépassement du maximum d'entrée autorisé et/ou un court-circuit de l'impédance de source peut conduire à une détérioration de l'appareil.

Inleiding

Geachte klant,

Met het stroom-ijktoestel CC-421 heeft u een zeer nauwkeurig hulpmiddel voor de ijking van uw meettoestel(len) volgens de nieuwste stand van de techniek verworven. Tot max. 24 mA kan de stroombron aan max. 400 Ohm leveren. Er zijn gelijkstroommetingen van max. 24 mADC en lusstroommetingen ook van tot max. 24 mADC mogelijk, waarbij de 2-lus uit het toestel met 12 VDC wordt gevoed. Het stroom-ijktoestel is ook als gelijkspanningsbron van -199,9 tot +199,9 mVDC te gebruiken.

Het stroom-ijktoestel is in navolging van de EN 61010 – 1 (= DIN VDE 0411 / deel 1) geconstrueerd. Het meettoestel is volgens EMV gecontroleerd en voldoet daarmee aan de eisen van de geldige Europese en nationale richtlijnen. De conformiteit werd aangetoond, de betreffende verklaringen en documenten werden bij de fabrikant in bewaring gegeven.

Gelieve als gebruiker deze gebruiksaanwijzing goed op te volgen teneinde de onberispelijke toestand te behouden en een gebruik zonder gevaren te waarborgen!

Voor meer informatie kunt u kijken op www.conrad.nl of www.conrad.be

Correct gebruik:

- Functie als gelijkstroombron tot max. 19,99 mA aan 500 Ohm resp. max. 24 mA aan 400 Ohm.
- Functie als gelijkspanningsbron van -199,9 mVDC tot +199,9 mVDC.

- Meting van gelijkstromen tot max. 24 mA
- Meting van 2-leider-lusstromen tot max. 24 mA bij een lusspanning van 12 VDC (± 2 VDC) uit het stroom-ijktoestel.
- Het gebruik onder ongunstige omgevingsomstandigheden is niet toegestaan. Ongunstige omstandigheden zijn:
- nattigheid of een te hoge luchtvochtigheid,
- stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- Onweer resp. onweerachtige omstandigheden als sterke elektrostatische velden etc.

Een ander gebruik dan hierboven beschreven leidt tot beschadigingen van het meettoestel (de meettoestellen). Bovendien is dit met gevaren als bijvoorbeeld kortsluiting, brand, elektrische schokken etc. verbonden. Het gehele product mag niet gewijzigd of omgebouwd worden! De veiligheidsinstructies dienen in ieder geval te worden nagevolgd!

Instelelementen

Afbeelding (vouwpagina)

1. LC-display (vloeibaarkristaldisplay), 3 1/2-plaatsen tot max. 199.9
2. Schuifschakelaar voor het instellen van de functies mA-MEASURE (mA-stroommeting) – Power/mA-MEASURE (mA-lussen 5. stroommeting) – CURRENT SOURCE (stroombron) – VOLTAGE SOURCE (spanningsbron)
3. Schuifschakelaar "POWER" voor "O" (= toestel uitgeschakeld) en "I" (= toestel ingeschakeld)
4. Schuifschakelaar voor het instellen van het stroombereik en dus (plaats-) resolutie
5. Instelknop (meergang-potentiometer) voor het instellen van de uitgangsstroom bij de stroombron resp. van de uitgangsspanning bij de spanningsbron.

6. Deksel van het batterijvak
7. In- / uitgang van het stroom-ijktoestel
8. Vierpolige stekker van de aansluitleiding
9. zogenaamde krokodilklemmen rood (+) en zwart (-) van de aansluitleiding

Inhoud

Inleiding	53
Correct gebruik	53
Instelelementen (vouwpagina)	54
Inhoud	55
Veiligheidsopmerkingen	55
Gebruik, inbedrijfneming	58
Afvalbehandeling	66
Verhelpen van storingen	66
Onderhoud	66
Technische gegevens, meettoleranties	67

Veiligheidsopmerkingen



Bij beschadigingen ten gevolge van niet-naleving van deze gebruiksaanwijzing vervalt uw garantie! Voor verdere schade die uit een schadegeval voortvloeit aanvaarden wij geen enkele aansprakelijkheid!

Bij materiële schade of persoonlijke ongelukken, die door onoordeelkundig gebruik of niet-naleving van de veiligheidswenken werden veroorzaakt, aanvaar-

den wij geen enkele aansprakelijkheid! In dergelijke gevallen vervalt de garantie!

- Het toestel is volgens VDE 0411 deel 1 = EN resp. IEC 61010-1, de veiligheidsmaatregelen voor elektronische meettoestellen geconstrueerd en heeft het bedrijf in een veiligheidstechnisch onberispelijke staat verlaten. Om deze staat te behouden en een veilige werking te waarborgen, moet de gebruiker de veiligheid-sopmerkingen en waarschuwingen in acht nemen die in deze handleiding staan.
- Stroommetingen zijn alleen in stroomkringen toegestaan, die zelf met 25 mA zijn beveiligd en waarin geen spanningen van meer dan 35 VDC optreden.
- Het meettoestel mag niet in installaties van overspannings-categorie III volgens IEC 664 worden gebruikt. Het meettoestel en de aansluitleiding zijn niet tegen lichtboogexplosies beveiligd (IEC 1010-2-031, hoofdstuk 13.101).
- Meettoestellen en toebehoren buiten het bereik van kinderen houden!
- In bedrijven dient men rekening te houden met de voorschriften ter voorkoming van ongevallen opgesteld door de nationale bonden van de ongevallenverzekering voor elektrische installaties en productiemiddelen.
- In scholen, opleidingsinstellingen en doe-het-zelfwerkplaatsen dient de omgang met meettoestellen onder toezicht van deskundig personeel te gebeuren.

- Wees bijzonder voorzichtig bij het werken met spanningen van meer dan 25 V wissel- (AC) resp. meer dan 35 V gelijkspanning (DC). Bij deze spanningen kunnen al bij aanraking van de elektrische geleider levensgevaarlijke elektrische schokken worden opgelopen.
- Voor iedere wijziging van het meetbereik dienen de meetpunten resp. adapters van het meetobject te worden verwijderd.
- Controleer voor iedere meting uw meettoestel resp. uw meetleidingen en adapters op beschadiging(en).
- Werk met het meettoestel niet in ruimtes of onder ongunstige omgevingsomstandigheden, waarin of waarbij brandbare gassen, dampen of stoffen kunnen zijn. Voorkom voor uw eigen veiligheid vooral dat het meettoestel resp. de meetleidingen nat worden. Werk niet met het toestel in de buurt van
 - a) sterke magnetische velden (luidsprekers, magneten)
 - b) elektromagnetische velden (transformatoren, motoren, spoelen, relais, beveiligingen, elektromagneten enz.)
 - c) elektrostatische velden (op-/ontladingen)
 - d) zendantennes of HF-generatoren
 Daardoor kunnen verkeerde meetwaarden worden veroorzaakt.
- Voorkom voor uw eigen veiligheid vooral dat het meettoestel resp. de meetleidingen en adapters nat worden.
- Gebruik voor het meten uitsluitend de meetleidingen die bij het meettoestel meegeleverd zijn. Alleen deze zijn toegestaan.
- Indien blijkt dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, dient u het toestel buiten werking te stellen en onopzettelijk gebruik te voorkomen. Men mag ervan uitgaan, dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, indien

- het toestel zichtbare beschadigingen vertoont,
 - het toestel niet meer werkt en
 - na lange opslag onder ongunstige omstandigheden of
 - na zware belastingen tijdens het transport.
- Schakel het toestel nooit meteen in, wanneer het van een koude in een warme ruimte terecht komt. Het hierdoor optredende condenswater kan uw toestel vernietigen. Laat het toestel uitgeschakeld op kamertemperatuur komen.

Gebruik, inbedrijfneming

Het stroom-ijktoestel heeft aan drie schuifschakelaars en een meer-gangpotentiometer voor de bediening genoeg. Met de schakelaar wordt het stroombereik aangepast, die functie ingesteld, het toestel in-/ uitgeschakeld en met de "poti" de stroomwaarde van de stroombron resp. de spanningswaarde van de gelijkspanningsbron gewijzigd.

A "FUNCTION"

- Wanneer de schakelaar op "mA MEASURE" staat, wordt het stroom-ijktoestel als mA-meter gebruikt. Er kunnen gelijkstromen tot 20 (19,99) mA met twee plaatsen achter de komma en tot 24 (24,0) mA met een plaats achter de komma worden gemeten en aangetoond.
- Wanneer de schakelaar op "Power/mA MEASURE" staat zijn lus-stroommetingen van tweegeleiderlussen met eigen voeding mogelijk. Hierbij levert het ijktoestel een gelijkspanning (DC) van 12 V en meet de stroom in de lus tot max. 24,0 mA.

- Wanneer de schakelaar op "CURRENT SOURCE" staat, dient het ijktoestel als stroombron, om andere aangesloten meettoestellen in het mA-meetbereik af te stellen.
- Wanneer de schakelaar op "VOLTAGE SOURCE" staat, wordt het stroom-ijktoestel als spanningsbron gebruikt. Het toestel levert dan een instelbare gelijkspanning van $-199,9$ mV tot $+199,9$ mV. Zo wordt ook de afstelling van mV-bereiken (zie ook panelmeter) mogelijk.

B "RANGE"

Met deze schakelaar wordt het stroombereik van de stroombron resp. het meetbereik bij de gelijkstroommeting omgeschakeld. Er zijn twee mogelijkheden: tot $19,99$ mA (twee plaatsen achter de komma) en tot 24 mA (een plaats achter de komma).

C "POWER"

Met deze schakelaar wordt het stroom-ijktoestel in- en ook uitgeschakeld. Na een korte initialisatietijd is het toestel gereed.

D "CAL. ADJUST"

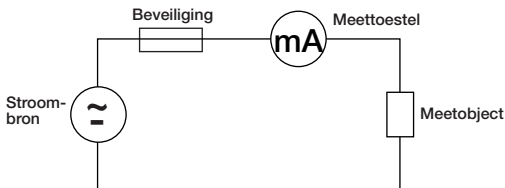
Met deze meergang-potentiometer wordt de uitgangsstroom bij het gebruik als stroombron en de uitgangsspanning bij het gebruik als spanningsbron ingesteld. De uitgangswaarden worden verhoogd door de stelknop naar rechts te draaien en verlaagd door hem naar links te draaien.

Metingen doorvoeren, werking als "bron"

mA-gelijkstroommeting

Voor het meten van lage gelijkstromen tot max. 24 mADC doet u het volgende:

- a) Verbind de aansluitleiding (platte stekkerbehuizingskant onder) met het uitgeschakelde stroom-ijktoestel. Let erop, dat de verbinding correct is.
- b) Zet de schakelaar "FUNCTION" op "mA MEASURE" (helemaal links).
- c) Zet de schakelaar "RANGE" op de rechter plaats voor twee plaatsen achter de komma tot max. 19,99 mA of op de linker plaats voor een plaats achter de komma en max. 24 mA.
- d) Schakel het stroom-ijktoestel met behulp van de schakelaar "POWER" op "I" in. Na een korte initialisatietijd is het toestel gereed.
- e) Verbind de krokodilklemmen van de aansluitleiding in serie met het meetobject (zie afbeelding).



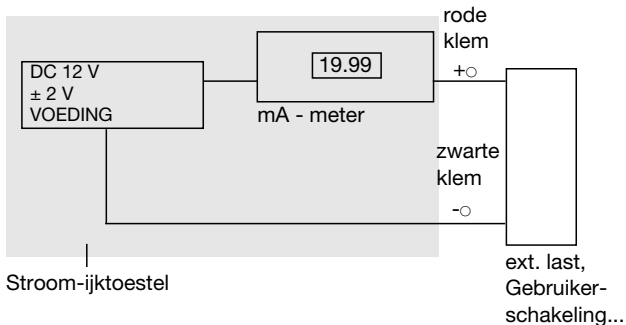
Let op!

Zodra bij de gelijkstroommeting een "-" voor de meetwaarde wordt aangetoond, is de gemeten stroom negatief (of de meetleidingen werden verwisseld). Meet geen stroom in stroomkringen, waarin spanningen van meer dan 35 VDC kunnen optreden, omdat dit voor u onder ongunstige omstandigheden levensgevaarlijk is. Meet in geen geval stromen van meer dan 24 mA. Meet stromen die gelijk zijn aan of kleiner zijn dan 24 mA alleen in stroomkringen, die zelf met 25 mA zijn beveiligd.

mA-Meting lusstroom

Voor het meten van lusstroom in 2 – geleider – lussen van max. 24 mADC doet u het volgende:

- Verbind de aansluitleiding (platte stekker behuizing beneden) met het uitgeschakelde stroom-ijktoestel. Let erop, dat de verbinding correct is.
- Zet de schakelaar "FUNCTION" op "Power / mA MEASURE".
- Zet de schakelaar "RANGE" op de rechter plaats voor twee plaatsen achter de komma tot max. 19,99 mA of op de linker plaats voor een plaats achter de komma en max. 24 mA.
- Open de te meten 2-geleiderlus (zie ook afbeelding) en verbind de krokodilklampen (let op: "+" = rood en "-" = zwart) van de aansluitleiding in serie met het meetobject. De meetspanning voor de voeding van de lus wordt door het stroom-ijktoestel opgewekt (12 VDC).



- Schakel het stroom-ijktoestel met behulp van de schakelaar "POWER" op "I" in. Na een korte initialisatietijd is het toestel gereed.



Let op!

Zodra bij de gelijkstroommeting een "-" voor de meetwaarde wordt aangetoond, is de gemeten stroom negatief (of de meetleidingen werden verwisseld). Meet geen stroom in stroomkringen, waarin spanningen van meer dan 35 VDC kunnen optreden, omdat dit voor u onder ongunstige omstandigheden levensgevaarlijk is. Meet in geen geval stromen van meer dan 24 mA. Meet stromen die gelijk zijn aan of kleiner zijn dan 24 mA alleen in stroomkringen, die zelf met 25 mA zijn beveiligd.

Stroombron

De feitelijk taak van het stroom-ijkinstrument is het met behulp van een zeer nauwkeurige instelbare meetstroom een aangesloten multimeter in diens mA-meetbereik af te stellen (te ijken). Doe hiervoor het volgende:

- a) Verbind de aansluitleiding (platte stekker behuizing beneden) met het uitgeschakelde stroom-ijktoestel. Let erop, dat de verbinding correct is.
- b) Zet de schakelaar "FUNCTION" op "CURRENT SOURCE" en het meergangpotentiometer "CAL. ADJUST" op de linker aanslag (helemaal naar links draaien).
- c) Zet de schakelaar "RANGE" op de rechter plaats voor twee plaatsen achter de komma tot max. 19,99 mA of op de linker plaats voor een plaats achter de komma en max. 24 mA.
- d) Schakel het stroom-ijktoestel met behulp van de schakelaar "POWER" op "I" in. Na een korte initialisatietijd ist het toestel gereed.
- e) Verbind de krokodilklampen van de aansluitleiding met de meetpunten van de af te stellen en uitgeschakelde multimeter en zet hem op ADC-meting.



Let op!

De meetleidingen van de af te stellen multimeter moeten met diens stroommeetgang zijn verbonden (let op "+" en "-").

- f) Aan het stroom-ijktoestel wordt nu een stroom aangetoond, omdat de stroomkring over het aangesloten meettoestel resp. over diens nevenweerstand (= Shunt; wanneer zekering ok is) nu gesloten is. Stel nu de gewenste ijkstroom in door de CAL.-ADJUST-stelknop naar rechts bijv. op 19 mA te zetten. De aange- toonde waarde ligt nu aan de uitgang van het stroom-ijktoestel aan.
- g) Schakel de aangesloten multimeter in en stel het indien noodza- kelijk af.

Spanningsbron

Een verdere bijzonderheid van dit stroom-ijktoestel is de mogelijk- heit om het als zeer nauwkeurige instelbare spanningsbron te kun- nen gebruiken. Men kan ermee bijvoorbeeld zogenaamde (digitale) panelmeters met een max. ingangsspanning van "+" of "-" 199,9 mV betrekkelijk eenvoudig afstellen. Doe dit als volgt:

- a) Verbind de aansluitleiding (platte stekker behuizing beneden) met het uitgeschakelde stroom-ijktoestel. Let erop, dat de verbinding correct is.
- b) Zet de schakelaar "FUNCTION" op "VOLTAGE SOURCE" en het meergangpotentiometer "CAL. ADJUST" op de linker aanslag (helemaal naar links draaien).
- c) Schakel het stroom-ijktoestel met behulp van de schakelaar "POWER" op "I" in. Na een zeer korte initialisatietijd ist het toestel gereed.

- d) aan het stroom-ijktoestel wordt nu een negatieve ("-") of positieve spanning aangetoond. Stel de gewenste uitgangsspanning in door de CAL.-ADJUST-stelknop naar rechts bijv. op 100,0 mV te zetten. De aangetoonde waarde ligt nu aan de uitgang van het stroom-ijktoestel aan.
- e) Verbind de krokodilklemmen van de aansluitleiding of met de meetingang van een panelmeter (digitale meetbouwstenen) of met de meetpunten van een af te stellen uitgeschakelde multimeter en zet hem op mVDC-meting.
- f) Schakel de af te stellen multimeter in.

Onderhoud, batterijen vervangen, installeren van het stroom-ijktoestel

a Algemeen

Om de nauwkeurigheid van het stroom-ijktoestel CC – 421 voor een langere periode te kunnen waarborgen, dient hij jaarlijks opnieuw te worden geijkt. Hoe batterijen en zekeringen worden vervangen wordt in de volgende alinea beschreven. Om de toestellen resp. de display-vensters en de meetleidingen te reinigen gebruikt u een schone, pluisvrije, antistatische en droge doek.



Let op!

Gebruik voor de reiniging geen carbon bevattende schoonmaakmiddelen of benzines, alcohol of eendere producten, omdat deze het oppervlak van de meettoestellen aantast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor de reiniging ook geen gereedschap met scherpe kanten, geen schroevendraaiers of metalen borstels e.d.

b Batterijen vervangen

Voor het werken met het stroom-ijktoestel is een 9-V-blokbatterij noodzakelijk. Wanneer het symbool "BAT" een paar uur voor het "einde" van de batterij op het display wordt aangetoond (vanaf ca. 7,5 V) moet de batterij worden vervangen. Doe dit als volgt:

- Koppel het meettoestel van de meetkring los,
- verwijder de meetleidingen van het meettoestel,
- schakel het uit en
- draai met een geschikte schroevendraaier (kruiskop) de bevestigingsschroef van het deksel van het batterijvak uit.
- Neem het deksel voorzichtig van het toestel af. Nu is het batterijvak vrij.
- Doe handschoenen voor eenmalig gebruik aan, neem de lege batterij uit neem hem van de aansluitingsclip weg.
- Neem een nieuwe batterij, verbind de polingsrichting met de aansluitclip en leg hem in het batterijvak.
- Nadat u de batterij heeft vervangen en geïnstalleerd sluit u het batterijvak weer zorgvuldig. Let er bij de montage op dat de leidingen van de aansluitclip niet bekneld raken.



Let op!

Gebruik het toestel in geen geval in open staat. Laat geen lege batterijen in het meettoestel zitten, omdat zelfs batterijen die tegen uitlopen zijn beveiligd kunnen corroderen waardoor chemische stoffen kunnen worden vrijgezet, die uw gezondheid schade toe kunnen brengen of het batterijvak kunnen vernietigen. Lege batterijen horen bij klein chemisch afval en moeten daarom milieuvriendelijk worden weggegaan. U kunt ze bij uw leverancier resp. bij de betreffende ophaalplaatsen in speciale bakken kwijt.

c Meettoestel installeren (schuine stand)

Het meettoestel heeft aan de achterkant van de behuizing een openklapbare standaard. Daarmee kunt u het meettoestel in een schuine stand brengen, die het aflezen van de waarden gemakkelijker maakt.

Afvalbehandeling

Wanneer het stroom-ijktoestel CC – 421 ondanks intacte voeding (9-V-blokbatterij) niet meer functioneert resp. niet meer gerepareerd kan worden, moet hij volgens de geldige wettelijke bepalingen worden weggedaan.

Verhelpen van storingen

Met het stroom-ijktoestel CC – 421 heeft u een product verworven, dat volgens die nieuwste stand van de techniek is geconstrueerd. Er kunnen ondanks dat storingen en problemen optreden. Daarom is hier beschreven, hoe u een paar van deze storingen betrekkelijk gemakkelijk kunt verhelpen; Let in ieder geval op de veiligheidsopmerkingen!

Fout	Mogelijke oorzaak
Geen meting mogelijk	Hebben de meetleidingen veilig contact met de meetbussen?
Geen aanduiding bij ingeschakeld toestel	Is de batterij leeg?
Geen stroomaanduiding	Is het stroommeetbereik van het aangesloten meettoestel hoogohmig resp.de zekering defect?

Technische gegevens en meettoleranties

A Technische gegevens

Display	: 3 1/2- plaatsen LCD tot max. \pm 199,9 (LCD = Liquid crystal Display = vloeibaarkristaldisplay) , getalhoogte 13 mm
Meetsnelheid	: 2,5 metingen per s
Symbol voor batterijvervanging	: BAT vanaf minder dan ... VDC \pm 0,5 V
Nodige batterij	: 9-V-blokbatteij, Type: NEDA 1604 6F22 of 006P of 6LR61
Werktemperatuur	: 0 °C bis +50 °C, bij een rel. luchtvochtigheid < 80%, niet condenserend
Temperatuur voor gegarandeerde Nauwkeurigheid	: +23 °C \pm 5 K (=Kelvin)
Gewicht	: ca. 265 g (met batterij, zonder aansluitleiding)
Afmetingen (L X B X H)	: 185 x 78 x 38 mm (standbeugel ingeklapt, zonder meetleiding.)

B Meettoleranties

Aanduiding van de nauwkeurigheid \pm (% met betrekking tot de bereikseindwaarde + aantal plaatsen = digits = dgt(s)) Nauwkeurigheid 1 jaar bij een temperatuur van +23 °C \pm 5 K, bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 80 %, niet condenserend.

Modus	Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
Gelijkspanningsbron	-199,9 mV tot +199,9 mV	\pm (0,25%+1dgt	0,1 mV

De aansluitimpedantie van het aangesloten meettoestel mag niet onder 1 kOhm komen te liggen.

Gelijkstroom- bron	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
-----------------------	---------------------	--	-------------------

Aansluitimpedantie tot 500 Ohm in het bereik van 0 tot 19,99 mA
Aansluitimpedantie tot 400 Ohm in het bereik van 20 mA tot 24,0 mA

Gelijkstroom- meting	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
-------------------------	---------------------	--	-------------------

Gelijkstroom- bron, Twee- geleiderlus	19,99 mA 24,0 mA	$\pm(0,25\%+1\text{dgt})$ $\pm(0,50\%+1\text{dgt})$	0,01 mA 0,1 mA
---	---------------------	--	-------------------

Uitgangsspanning 12 VDC ± 2 V in de lus; meting van de lus-
stroom



Let op!

Wanneer de max. toegestane ingangswaarden te boven worden gegaan of er kortsluiting van de bron-impedantie optreedt kan het stroom-ijktoestel worden beschadigd.

