



# **VOLTCRAFT®**

## **Frequenzzähler FC-2500**

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 18

## **Frequency Counter FC-2500**

ⒼB OPERATING INSTRUCTIONS

Seite 19 - 32

## **Fréquencemètre FC-2500**

Ⓕ NOTICE D'EMLPOI

Seite 33 - 47

## **Frequentieteller FC-2500**

ⒼNL GEBRUIKSAANWIJZING

Seite 48 - 62

Best.-Nr. / Item-No. /  
N° de commande / Bestnr.:  
12 05 58



Version 11/08

## **(D) Impressum**

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

**Ⓛ** 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 21 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 !

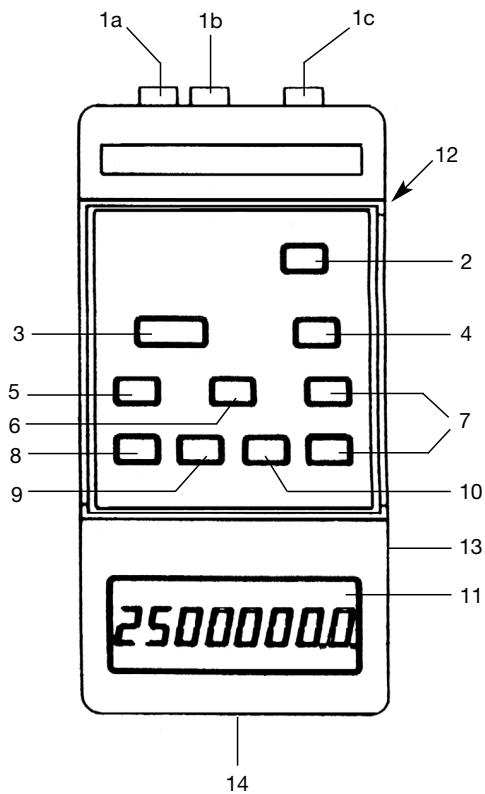
Gardez donc ce mode d'emploi pour toute consultation ultérieure !

Vous trouverez une liste des éléments contenus dans l'index page 35 avec indication des pages correspondantes à consulter.

**Ⓛ** Deze gebruiksaanwijzing behoort tot het product frequentieteller FC-2500. Ze bevat belangrijke wenken m.b.t. inwerkingstelling en hantering. Gelieve hiermee rekening te houden, zelfs indien u de frequentieteller aan derden doorgeeft.

U dient deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig te bewaren voor latere raadpleging!

Een lijst met alle onderwerpen met de bijbehorende bladzijden vindt u in de inhoudsopgave op pagina 50.



## **D Einführung**

Sehr geehrter Kunde,

mit dem Frequenzzähler FC-2500 haben Sie ein Meßgerät nach dem neuesten Stand der Technik erworben. Es sind drei Eingänge vorhanden, wobei Sie an Kanal A bis 2,5 GHz (sprich: Gigahertz) an 1 MOhm messen können. Mit dem Eingang B sind Messungen bis 500 MHz und mit dem Eingang C bis 10 MHz an 50 Ohm, möglich. Die Anzeige der Frequenz erfolgt auf einer 8-stelligen Flüssigkristallanzeige (Liquid-Crystal-Display = LCD).

**Der Aufbau erfolgte in Anlehnung an die VDE 0411 = EN 61010. Darüber hinaus ist der FC-2500 EMV-geprüft und erfüllt somit die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen; die entsprechenden Unterlagen (Erklärung) sind beim Hersteller hinterlegt. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung unbedingt 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 für Ihre Anfrage unser Formular im Internet. [www.conrad.de](http://www.conrad.de)  
unter der Rubrik: Kontakt  
Mo. - Fr. 8.00 bis 18.00 Uhr

**Österreich:** [www.conrad.at](http://www.conrad.at)

**Schweiz:** Tel.-Nr.: 0848/80 12 88  
Fax-Nr.: 0848/80 12 89  
e-mail: [support@conrad.ch](mailto:support@conrad.ch)  
Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr

## Bestimmungsgemäße Verwendung:

- Messen und anzeigen von Frequenzen von mind. 10 Hz bis max. 2500 MHz. Die max. Eingangsgrößen von 88 Veff. an Kanal C bzw. von 5 Vpp (=spitze-spitze) an Kanal A und Kanal B dürfen dabei keinesfalls überschritten werden. Die Meßspannungen müssen galvanisch vom Netz getrennt sein (Berühungsgefahr).
- Eine Messung 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 des Gerätes, 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

- 1 BNC-Steckverbinder für die Eingänge 1a "A" 50 MHz bis 2500 MHz an 1 MOhm, 1b "B" 10 MHz bis 500 MHz an 50 Ohm, 1c "C" 10 Hz bis 10 MHz an 50 Ohm
- 2 Umschalter für die Empfindlichkeit des Kanals "C" (High = hoch und "LOW" = niedrig)
- 3 Schalter "RANGE" für die Bereichs/Eingangsumschaltung "CH A" (CH = Channel = Kanal), "CH B" und für CH C die Stellungen "10Hz – 10 MHz" und Period (Periodendauermessung)
- 4 Schalter "GATE TIME" für die Einstellung der Torzeit "FAST" (schnell) oder "SLOW" (langsam)

- 5 Taster "RECORD" für die Aufnahme (speichern) einer gemessenen Frequenz
- 6 Taster "CALL" für die Wiedergabe einer gespeicherten Frequenz
- 7 Taster für "OFF" (Gerät aus) und "ON" (Gerät ein)
- 8 Taster für die Funktion "HOLD" (=festhalten)
- 9 Taster für die Funktion "REL" (=relative = Bezugswert)
- 10 Taster für die Funktion "RESO" (=resolution = Auflösung) in Verbindung mit dem Schalter "SENSITIVITY"
- 11 8-stellige Flüssigkristallanzeige (=LCD)
- 12 Aufstellbügel, verstellbar für die Neigung des Zählers für eine evtl. bessere Ablesbarkeit
- 13 Anschlußbuchse für ein externes Steckernetzgerät (nicht im Lieferumfang) mit Polarität "+" innen
- 14 Batteriefachabdeckung

## Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	4
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
Einstellelemente (Ausklappseite) .....	5
Inhaltsverzeichnis .....	6
Sicherheitshinweise .....	7
Anschluß, Inbetriebnahme .....	8
Entsorgung .....	14
Behebung von Störungen .....	14
Wartung und Pflege, Batteriewechsel .....	15
Technische Daten, Empfindlichkeit .....	16

# 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.

Der Frequenzzähler FC-2500 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.

**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 Selbsthilfefwerkstätten ist das Betreiben von Meßgeräten und Zubehör durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

Nehmen Sie das Meßgerät nur dann in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

Legen Sie an den Meßeingängen niemals Netzspannung an. Das Gerät kann dadurch zerstört werden. Für Sie kann Lebensgefahr bestehen. Beachten Sie unbedingt die max. Eingangsgrößen!

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeab-



sichtigen 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.

## **Anschluß, Inbetriebnahme**

### **A Grundeinstellung, Allgemein**

- a1 Vermeiden Sie den Betrieb an extrem kalten oder heißen Plätzen, im Sommer im KFz oder direkt neben einem Heizlüfter.
- a2 Legen Sie das Gerät nicht direkt in die Sonne. Das Display verfärbt sich ab ca. 60°C schwarz (nicht mehr ablesbar). Erst nach entsprechender Abkühlung (im Schatten) wird die Anzeige wieder sichtbar.
- a3 Schalten Sie das Gerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten Raum in einen warmen Raum gebracht wurde. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.
- a4 Betreiben Sie das Gerät niemals in unmittelbarer Nähe von heißen Lötkolben.
- a5 Legen Sie das Meßgerät niemals auf die Bedienungselemente, da es dadurch zu Fehleinstellungen kommen kann.
- a6 Wenn Signalquellen mit BNC-Ausgängen an den jeweiligen Zählereingang (A, B oder C) angeschlossen werden sollen, wird hierfür in aller Regel ein Koaxialkabel zur Verbindung eingesetzt. Diese Leitungen sind geschirmt, d.h. die innere signalführende Leitung wird durch ein Geflecht aus Kupfer- oder verzinneten Kupferadern gegen Störsignale von außen abgeschirmt. Dieser "Schirm" ist in der Regel mit der Masse der Speisequelle bzw. des Zählers verbunden.

Wenn Signale an Bauelementen oder Baugruppen von Schaltungen gemessen werden sollen, so verwenden Sie hierfür eine Koaxleitung, welche auf der einen Seite mit einem BNC-Stecker versehen ist, auf der anderen Seite aufgetrennt. Die aufgetrennten Enden sind mit Krokodilklemmen versehen.

- a7 Der Einsatz einer Teleskopantenne zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit empfiehlt sich ab ca. 50 MHz (ganz ausgezogen) bis über 1 GHz (zusammengeschoben).

### **Achtung !**

**Vergewissern Sie sich, daß die Schaltungen, in/an welcher Sie Ihre Messungen vornehmen über einen Trenntransformator galvanisch vom Netz getrennt sind. Verbinden Sie niemals die Ein-/Ausgänge (BNC) direkt mit dem Netz, mit Chassis (=Baugruppenträger), an welchen Spannung anliegen kann und mit Schaltungen, die ohne Transformatoren (galvanische Trennung von Eingang und Ausgang) betrieben werden. Achtung Lebensgefahr!**

**Beachten Sie die max. Eingangsgrößen. Schließen Sie niemals Spannungen größer als 88 Veff am Kanal C bzw. 5 Vpp an Kanal A und Kanal B an. Überprüfen Sie vor jeder Messung alle BNC-Buchsen auf Beschädigung oder Kurzschluß.**

Falls der Quellenwiderstand bzw. die Leitungskapazitäten einer direkten Leitungsverbindung zwischen dem Meßobjekt und dem Frequenzzähler, vor allem bei hohen Frequenzen, unbekannt sind, verwenden Sie für die Eingänge A und B einen 1:10-Tastkopf mit einer geringen Kapazität. Verwenden Sie dagegen an Kanal C keinen Tastkopf, da durch dessen rel. hohe Impedanz der Meßwert verfälscht werden kann.

Eine Möglichkeit bei Koaxialleitungen, den Meßfehler bei hohen Frequenzen gering zu halten, ist die Verwendung eines Durchgangswiderstandes (Terminator). Die Impedanz dieses Widerstandes, der direkt am Frequenzzähler angeschlossen wird, sollte mit der Impedanz der Signalquelle bzw. der Leitung übereinstimmen.

Beispiel: Ausgangswiderstand eines Frequenzgenerators = 50 Ohm  
Leitungswiderstand der verwendeten Koaxialleitung = 50 Ohm,  
==> Widerstandswert des Durchgangswiderstandes = 50 Ohm

## **B Arbeiten mit dem Frequenzzähler/Inbetriebnahme**

Für die Messung von Frequenzen stehen drei Eingänge zur Verfügung: Kanal (CH) A, Kanal (CH) B und Kanal (CH) C. Mit dem Taster "RANGE" schalten Sie zwischen den Eingängen um und können bei Kanal C auch auf Periodendauermessung umschalten. Frei nach der Formel

$$T = 1/f \quad (f = \text{Frequenz}, T = \text{Periodendauer})$$

### **Achtung!**

**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgröße(n). Messen Sie nur Signalspannungen, die galvanisch vom Netz getrennt sind. Die Spannungshöhe darf den Wert von max. 5 Vpp an den Kanälen B und C bzw. 88 Vms an Kanal A nicht überschreiten.**

### B1 Einstellen des Eingangskanals

Je nach dem in welchem Frequenzbereich Sie Ihre Messung durchführen wollen, wählen Sie entweder Kanal A oder Kanal B oder Kanal C durch Einstellung des Schalters RANGE. In Stellung CH A werden Frequenzen ab 50 MHz bis max. 2500 MHz gemessen. In Stellung CH B sind Messungen von 10 MHz bis 500 MHz (=0,5 GHz) möglich. In Stellung CH C, schließlich, können Sie die Frequenz bzw. die Periodendauer eines Meßsignals im Bereich von 10 Hz bis 10 MHz bzw. von 0,1 s bis 0,1  $\mu$ s (sprich Mikrosekunden) ermitteln.

### B2 Einstellen der Torzeit "GATE TIME"

Die Einstellung der "Torzeit" (=Gate Time) richtet sich nach dem Meßsignal. Handelt es sich um eine relativ konstante Frequenz und Sie wünschen ein hohe Genauigkeit stellen Sie den Schalter "GATE TIME" auf "SLOW". Handelt es sich um ein sich stetig änderndes Meßsignal, so stellen Sie den Schalter "GATE TIME" auf "FAST".

Die jeweilige Erfassungszeit (Torzeit) wird durch einen blinkenden Dezimalpunkt unten rechts angezeigt. Die Auflösung und indirekt damit verbunden die Anzeigegenauigkeit, ist auch über den Taster "RESO" (siehe auch B 4) einstellbar.

### B3 Einstellen der Eingangsempfindlichkeit "Sensitivity" (Kanal C)

Für die Erfassung schwächerer Signale im Bereich bis 10 MHz läßt sich mit Hilfe des Schalters "SENSITIVITY" für den Kanal C die Eingangsempfindlichkeit erhöhen. Stellen Sie dazu den Schalter auf "HIGH". Haben die gemessenen Signale eine hohe Amplitude (max. 88 Vrms = 250 Vpp), so stellen Sie den Schalter auf "LOW". Dadurch wird der Meßeingang "C" nicht "überfahren" (=übersteuert).

### B4 Einstellung der Erfassungszeit und der Auflösung (letzte Stelle)

Über den Schalter "GATE TIME" und unter Zuhilfenahme des Tasters "RESO" können Sie bei den drei Kanälen "A", "B" und "C" die sog. Sampling-Rate und die Auflösung verändern. Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

Stellen Sie den Schalter "GATE TIME" von "FAST" (=schnell) auf "SLOW" (=langsam). Betätigen Sie sofort danach den Taster "RESO" (=resolution =Auflösung). Darauf erscheint "—SEL.1—" in der Anzeige. Betätigen Sie den Taster "RESO" erneut, erscheint "—SEL.2—" in der Anzeige. Beachten Sie dazu die nachfolgende Tabelle:

Bereich	Schalterstellung GATE TIME	Auflösung (RESOLution)	Erfassungszeit (Sampling Time)
2500 MHz (CH A)	FAST	1000 Hz	0,50 s
	SLOW	100 Hz	2,75 s
	SLOW (SEL.1)	200 Hz	1,50 s
	SLOW (SEL.2)	500 Hz	0,75 s

500 MHz (CH B)	FAST	100 Hz	0,75 s
	SLOW	10 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.1)	20 Hz	5,00 s
	SLOW (SEL.2)	50 Hz	1,50 s
10 MHz (CH C)	FAST	10 Hz	0,50 s
	SLOW	1 Hz	1,25 s
	SLOW (SEL.1)	0,2 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.2)	0,1 Hz	11,00 s

### B5 Hold-Funktion

Wird der Taster "HOLD" betätigt, so wird die zuletzt abgelesene Frequenz "eingefroren", d.h. festgehalten (Hold). Auch dann noch, wenn die BNC-Leitung vom Meßobjekt getrennt wird. In der Anzeige ist dann der festgehaltene Wert und "—HoLd—" abwechselnd zu sehen. Um zur aktuellen Messung zurückzukehren, müssen Sie erneut den Taster "HOLD" einmal betätigen.

### B6 Messung der Periodendauer

Bei der Durchführung von Frequenzmessungen an Kanal "C" läßt sich durch Betätigung des Schalters RANGE auf "PERIODE" der Kehrwert der Frequenz, die sogenannte Periodendauer, darstellen. Liegt ein Meßsignal mit z.B. 74 kHz an, so beträgt die Periodendauer des Meßsignales  $1/74$  kHz, also 13,513  $\mu$ s. Bei einer gemessenen Frequenz von 50 Hz beträgt die Periodendauer 20 ms. In der Anzeige wird "20.000 -S." dargestellt (die Darstellung der Maßeinheit "ms" ist aus technischen Gründen nicht möglich).

### B7 Bezugswertmessung "REL" (=relative)

Wird während der Messung der Taster "REL" betätigt, wird die Anzeige auf "0" gesetzt und das Symbol "REL" erscheint rechts unten in der Anzeige. Bei der Bezugswertmessung "REL" wird Ihnen die Differenz zwischen dem gehaltenen und dem augenblicklichen Meßwert angezeigt. Diese Sonderfunktion ist besonders hilfreich bei

der Ermittlung sich-langsam-ändernder Frequenzen oder bei Frequenzüberlagerungen.

Wenn Sie die Bezugswertmessung verlassen wollen, betätigen Sie erneut den Taster "REL". Das Symbol verschwindet und Sie kehren zur augenblicklichen Messung zurück.

### B8 Meßwertaufnahme (Minimal-, Maximal- und Mittelwert)

Bei der Meßwertaufnahme ist nach ca. 10 Messungen die Anzeige der niedrigsten gemessenen Frequenz, der höchsten gemessenen Frequenz und des Mittelwertes möglich. Dazu betätigen Sie einmal den Taster "RECORD". In der Anzeige wird das Symbol "R.C." rechts oben angezeigt. Die Meßwertaufnahme wurde gestartet.

Nach mind. 10 Messungen (abhängig von der Torzeit und der Frequenzänderung) betätigen Sie einmal den Taster "CALL". Daraufhin erscheint "---HI---" in der Anzeige, kurz darauf der höchste ermittelte Frequenzwert. "R.C." blinkt.

Betätigen Sie den Taster "CALL" erneut (ein zweites Mal). Daraufhin erscheint "---Lo---" in der Anzeige, kurz darauf der niedrigste ermittelte Frequenzwert.

Betätigen Sie den Taster "CALL" erneut (ein drittes Mal). Daraufhin erscheint "----A---" in der Anzeige, kurz darauf der Mittelwert. Die Mittelwertbildung wird alle weiteren zehn Messungen aufgefrischt (updated).

Betätigen Sie den Taster "CALL" erneut (ein viertes Mal). Das Symbol "R.C." blinkt nicht mehr. Die Meßwertaufnahme kann beendet werden, indem Sie den Taster "RECORD" betätigen. Daraufhin verschwindet das Symbol "R.C." aus der Anzeige.

### B9 Auto-Power-Off-Funktion

Das Meßgerät verfügt über eine sogenannte Auto-Power-Off-Abschaltung. Dabei wird nach ca. 30 Minuten das Meßgerät abgeschaltet, sofern kein Taster oder Schalter betätigt wird und sich der Meßwert an der letzten Stelle um nicht mehr als 10 "Zähler" ändert.

### B10 Überlaufanzeige

In der Anzeige wird "---oL---" angezeigt und ein akustisches Warnsignal ertönt, wenn

- an Kanal C der Meßwert 10 MHz überschreitet,
- an Kanal B der Meßwert 500 MHz überschreitet, bzw.
- an Kanal C bei der Periodendauermessung kein Signal anliegt.

## Entsorgung

Entsorgen Sie den unbrauchbar gewordenen (irreparablen) Frequenzzähler FC-2500 gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften!

## Behebung von Störungen

Mit dem Frequenzzähler FC-2500 haben Sie ein Meßgerät der neuesten Generation erworben, welches sich auf dem neuesten Stand der Technik befindet. Dennoch können Störungen auftreten. Darum ist im Folgenden beschrieben, wie Sie einige dieser Störungen relativ leicht selbst beheben können:

<b>Problem</b>	<b>mögliche Lösung</b>
Keine Anzeige	Ist das Gerät eingeschaltet? Sind die eingesetzten Batterien unverbraucht? Haben Sie beim Batteriewechsel die Polarität ("+" und "-") beachtet?
Frequenzanzeige "0..."	Ist der richtige Kanal (CH A oder CH B oder CH C) eingestellt? Ist die Signalleitung mit dem richtigen Eingang (A, B oder C) verbunden?

# Wartung und Pflege, Batteriewechsel

Beachten Sie in Bezug auf Wartung und Batteriewechsel unbedingt die Sicherheitshinweise. Bei Schaltungsänderungen / Eingriffen erlischt der Garantieanspruch. Wenden Sie sich bei Reparaturen oder Einstellungen, im Innern des Gerätes, an unsere Service-Werkstatt. Zur Reinigung nehmen Sie einen sauberes, trockenes, antistatisches und fusselfreies Reinigungstuch.

## **Achtung!**

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

## **Batteriewechsel**

Wenn die Frequenzanzeige blinkt, liegt die Versorgungsspannung im Bereich von ca. 4,5 bis 4,7 VDC. Eine korrekte Messung ist dann nicht mehr möglich. Ein Batteriewechsel ist erforderlich. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Schalten Sie den Frequenzzähler auf "OFF" aus,
- entfernen Sie alle angeschlossenen Leitungen,
- nehmen Sie einen feinen Kreuzschlitzschraubendreher zur Hand und
- lösen Sie die beiden Schrauben des Batteriefachdeckels an der Geräteunterseite.
- Hebeln Sie die Abdeckung vorsichtig ab,
- entfernen Sie die verbrauchten Batterien und
- ersetzen Sie sie durch unverbrauchte gleichen Typs.
- Beachten Sie unbedingt die Polarität ("+" und "-") und
- schließen Sie nach erfolgtem Wechsel das Batteriefach vorsichtig.



## **Achtung!**

**Betreiben Sie den Frequenzzähler auf keinen Fall im geöffneten Zustand. Lassen Sie keine verbrauchten Batterien 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, z.T. auch in Supermärkten bzw. in den Wertstoffhöfen spezielle Sammelbehälter.**

## **Technische Daten, Empfindlichkeit**

### Eingang "A"

- Frequenzbereich : 50 MHz bis 2500 MHz  
Auflösung : 0,1 kHz (= 100 Hz, Gate Time auf "SLOW")  
bis  
1 kHz (Gate Time auf "FAST")  
Eingangsempfindlichkeit: 50 MHz bis max. 75 MHz => <100 mV  
> 75 MHz bis 2500 MHz => < 50 mV  
Impedanz : 1 MOhm parallel zu < 40 pF  
Max. Eingangsspannung: 5 Vpp sinusförmig

### Eingang "B"

- Frequenzbereich : 10 MHz bis 500 MHz  
Auflösung : 10 Hz (Gate Time auf "SLOW") bis  
100 Hz (Gate Time auf "FAST")  
Eingangsempfindlichkeit: 10 MHz bis 35 MHz => < 120 mV  
>35 MHz bis < 350 MHz => < 50 mV  
> 350 MHz bis 500 MHz => < 120 mV  
Impedanz : 50 Ohm  
Max. Eingangsspannung: 5 Vpp, sinusförmig

### Eingang "C"

Frequenzbereich	: 10 Hz bis 10 MHz
Auflösung	: 1 Hz (Gate Time auf "SLOW") bis 10 Hz (Gate Time auf "FAST")
Eingangsempfindlichkeit	: 10 Hz bis 10 MHz => < 50 mV (Frequenzmessung) < 50 mV (Messung der Periodendauer)
Impedanz	: 50 Ohm
Max. Eingangsspannung	: 88 Vrms = 88 Veff, sinusförmig
Genauigkeit der Frequenz	: $\pm(4\text{ppm} + 1\text{d})$ für CH A, B und C; bei 23°C $\pm 5\text{K}$ , nach der Kalibrierung (K = Kelvin; d = digit)

### Zeitbasis

Typ	: Quarz-Oszillator
Frequenz	: 4,194 MHz
Temperaturkoeffizient	: 0,1 ppm pro °C (typ. 23°C $\pm 5\text{K}$ )

### Digitalanzeige

Anzeige	: 8-stelliges LC-Display , 13 mm hoch, mit den Symbolen "REL" für Bezugs- wert und "R.C." für Record = Aufnahme „--Hold—" (= Festhalten) und "---oL---" (=Overload = Überlast)
---------	--

### Allgemeine Technische Daten

Spannungsversorgung	: 4 x 1,5-V-Alkaline-Batterien AA-Typ (=Mignon=UM3) oder Steckernetzgerät mit 9 VDC / > 300 mA, "+" innen (nicht im Lieferumfang)
Stromaufnahme	: ca. 105mA bei Messungen an Kanal A oder B ca. 5 mA bei Messungen an Kanal C

## **Umgebungsbedingungen**

Arbeitstemperaturbereich: 0°C bis +50°C (32°F bis 122°F)

rel. Luftfeuchtigkeit : max. 90% (0°C bis 35°C), nicht kondensierend

Abmessungen (LxBxH) : ca. 173 x 80 x 35 mm (ohne Leitungen)

Gewicht : ca. 340 g (ohne Anschlüsse, mit Batterien)

## Introduction

Dear customer,

with the acquisition of the Frequency Counter FC-2500 you have obtained a state-of-the-art measurement device. It features three inputs with channel A enabling measurements of up to 2.5 GHz (gigahertz) at 1Mohm. Measurements up to 500 MHz at 50 ohm can be performed at input B and up to 10 MHz at 50 ohm are possible at input C. The frequency is displayed on an 8-digit liquid crystal display (LCD).

**The product is designed according to VDE 0411 = EN 61010. Furthermore, the FC-2500 is EMC-tested and therefore fulfils the requirements of the relevant European and national 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!**

**In case of technical questions please contact us:**

**Germany: Tel. 0180/5 31 21 11,  
Fax 0180/5 31 21 10  
E-mail: Please use our contact form in the Internet:  
[www.conrad.de](http://www.conrad.de) in the category "Contact"  
Mon to Thurs 8.00am to 4.30pm Fri 8.00am to 2.00pm**

## Proper use

- Measuring and displaying frequencies of 10 Hz min. up to 2500 MHz max. The maximum inputs of 88 Vrms at channel C and of 5 Vpp (peak-to-peak) at channel A and channel B must not be exceeded. The measurement voltages must be galvanically isolated from the mains (shock hazard).
- 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 this product. 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

1. BNC-connector for the inputs 1a "A" 50 MHz to 2500 MHz at 1 Mohm, 1b "B" 10 MHz to 500 MHz at 50 ohm, 1c "C" 10 Hz to 10 MHz at 50 ohm
2. Selector switch for adjusting the sensitivity of channel "C" (High and Low)
3. "RANGE" – selector for range /input switching "CH A" (CH = channel), "CH B" and for "CH C" the positions "10Hz – 10 MHz" and period (period measurement)
4. Switch "GATE TIME" for adjusting the gate time "FAST" or "SLOW"

5. Push-button "RECORD" for recording (storing) a measured frequency
6. Push-button "CALL" for displaying a recorded frequency
7. Push-button for power "OFF" (device off) and "ON" (device on)
8. Push-button for the function "HOLD"
9. Push-button for the function "REL" (=relative = reference value)
10. Push-button for the function "RESO" (=resolution) in connection with the switch "SENSITIVITY"
11. 8-digit liquid crystal display (LCD)
12. Adjustable handle, supports the device at an easy-to-read angle
13. Connecting jack for an external power supply unit (not included in the delivery) with polarity "+" inside
14. Cover of the battery compartment

## Table of contents

Introduction . . . . .	19
Proper use . . . . .	20
Controls (fold-out page). . . . .	20
Table of contents. . . . .	21
Safety instructions. . . . .	22
Installation, commissioning . . . . .	23
Disposal . . . . .	28
Troubleshooting. . . . .	29
Maintenance and care, battery replacement. . . . .	29
Technical data, sensitivity . . . . .	31

# 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 Frequency Counter FC-2500 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.

Measurement devices and their accessories must be kept out of reach of children!

In schools, training facilities, do-it-yourself and hobby workshops, test devices and accessories are to be used only under supervision of trained personnel.

Take the device into operation only when the housing is safely closed and screwed down.

Never apply mains voltage to the measurement inputs. This might destroy the device and represent a serious threat to your life. You must observe the maximum input ratings!

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.

## **Installation, commissioning**

### **A basic adjustment, general**

- a1 Do not operate the device in extremely cold or hot places, in vehicles during summer, near fan heaters.
- a2 Do not expose the device to direct insolation. The display becomes black at temperatures over approx. 60°C (no longer readable). Only after corresponding cooling (in the shadow) the display becomes visible again.
- a3 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.
- a4 Do not operate the device in the direct vicinity of hot soldering irons.
- a5 Do not place the device with the control panel side down as this may cause misadjustments.
- a6 If signal sources with BNC outputs are to be connected to the corresponding counter input (A, B or C), a coaxial cable is usually used for this connection. These cables are screened, i.e. the inner signal-conducting wire is shielded against external disturbance signals through a network of copper wires or tin-coated copper wires. This protective screen is generally connected to the earth of the signal source or of the counter. If you want to measure signals to devices or modules of electronic circuits, use a coaxial cable for this purpose that has a male BNC connector at one end and is open at the other end. The open ends are fitted with alligator clips.



- a7 The use of a telescopic antenna for increasing the input sensitivity is recommended from approx. 50 MHz on (fully extended) up to more than 1GHz (pushed together).

### **Caution !**

**Make sure that the circuits in/at which you perform your measurements are separated from the mains galvanically via an isolation transformer. Never connect the inputs/outputs (BNC) directly to the mains, to chassis to which voltage may be applied and to circuits operated without transformers (galvanic isolation). Caution danger to your life!**

**Observe the maximum input ratings. Never connect voltages of more than 88 Vrms to channel C and 5 Vpp to the channels A and B. Before each measurement check all BNC jacks for damage or short-circuit.**

If the source resistance or the line capacitance of a direct connection between the measurement object and the frequency counter are unknown, especially at high frequencies, use a 1:10 probe with a low capacitance for the inputs A and B. Do not use a probe for channel C as its relatively high impedance might produce incorrect measurement results.

A strategy for coaxial cables to keep measurement errors low when measuring low frequencies is the use of a terminator. The impedance of this terminator, which is connected directly to the frequency counter, should correspond to the impedance of the signal source and of the cable.

Example: Output resistance of a frequency generator = 50 ohm,  
Resistance of the coaxial cable used = 50 ohm  
==> Resistance value of the terminator = 50 ohm

### **B Working with the frequency counter/commissioning**

Three inputs are available for measuring frequencies: channel (CH) A, channel (CH) B and channel (CH) C. By using the push-button

"RANGE" you can switch between the inputs and in the case of channel C you can switch to period measurement. According to the following formula:

$$T = 1/f \quad (f = \text{frequency}, T = \text{period})$$

### **Attention!**

**Never exceed the maximum input rating(s). Only measure signal voltages that are separated galvanically from the mains. The voltage value must not exceed 5 Vpp max. at the channels A and B and 88 Vrms at channel C.**

### B1 Adjusting the input channel

Depending on the frequency range you intend to measure, select either channel A, channel B or channel C by setting the switch "RANGE" correspondingly. In the position CH A frequencies between 50 Mhz and max. 2500 MHz are measured. In the position CH B measurements between 10 MHz and 500 MHz (= 0.5 GHz) can be performed. The position CH C enables the frequency or period of a measurement signal to be detected in the range of 10 Hz and 10 MHz and 0.1 s to 0.1  $\mu$ s (microsecond), respectively.

### B2 Adjusting the "GATE TIME"

The setting of the gate time depends on the measurement signal. If you are measuring a relatively constant frequency and if you desire a high accuracy, set the switch "GATE TIME" to the position "SLOW". If the measurement signal changes constantly, set the switch "GATE TIME" to "FAST". The current sampling time is indicated by a flashing decimal point on the lower right corner of the display. The resolution and the display accuracy indirectly connected to it can be adjusted via the push-button "RESO" (see also B4).

### B3 Adjusting the input sensitivity "SENSITIVITY" (channel C)

For detecting weaker signals in the range up to 10 MHz the input sensitivity can be increased via the switch "SENSITIVITY" for chan-

nel C. For this purpose, set the switch to "HIGH". If the measured signals have a high amplitude (88 Vrms = 250 Vpp max.) set the switch to "LOW". In doing so, the measurement input is not overrun (= overdriven).

#### B4 Adjusting the sampling time and resolution (last digit)

By applying the switch "GATE TIME" and the push-button "RESO" you can change the sampling rate and the resolution for the three channels "A", "B" and "C". This is done as follows:

Set the switch "GATE TIME" from "FAST" to "SLOW". Immediately afterwards, press the push-button "RESO" (= resolution). Subsequently, "—SEL.1—" appears on the display. If you apply the push-button "RESO" again, "—SEL.2—" is displayed. In this context, observe the following table:

Range	Switch position GATE TIME	Resolution	Sampling time
2500 MHz (CH A)	FAST	1000 Hz	0,50 s
	SLOW	100 Hz	2,75 s
	SLOW (SEL.1)	200 Hz	1,50 s
	SLOW (SEL.2)	500 Hz	0,75 s
FAST (CH B)	100 Hz	0,75 s	500 MHz
	SLOW	10 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.1)	20 Hz	5,00 s
	SLOW (SEL.2)	50 Hz	1,50 s
10 MHz (CH C)	FAST	10 Hz	0,50 s
	SLOW	1 Hz	1,25 s
	SLOW (SEL.1)	0,2 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.2)	0,1 Hz	11,00 s

### B5 Hold function

If the push-button "HOLD" is pressed, the last frequency reading is "frozen", i.e. it is held. Even when the BNC cable is disconnected from the measurement object. The held value and "—HOLD—" appear alternately on the display. To return to the current measurement, again press the push-button "HOLD" once.

### B6 Measuring the period

When performing frequency measurements at channel "C", the reciprocal value of the frequency, the so-called period, can be displayed by setting the switch "RANGE" to "PERIOD". If a measurement signal of e.g. 74 kHz is applied, the period of the measurement signal is 1/74 kHz that is 13,513  $\mu$ s. At a measured frequency of 50 Hz the period is 20 ms. On the display "20.000 -S." is displayed (due to technical reasons the measuring unit "ms" cannot be displayed).

### B7 Reference value measurement "REL" (=relative)

If the push-button "REL" is applied during the measurement, the display is set to "0" and the symbol "REL" appears on the lower right corner of the display. The reference measurement "REL" indicates the difference between the held value and the currently measured value. This special feature is especially helpful when determining slowly changing frequencies or in the case of superposed frequencies.

If you want to exit the reference value measurement, again press the "REL" push-button. The symbol disappears and you return to the current measurement.

### B8 Measurement value recording (minimum, maximum and average value)

If measurement value recording is activated, the lowest measured frequency, the highest measured frequency and the average value can be displayed after approx. 10 measurements. For this purpose, press the push-button "RECORD" once. The symbol "R.C" appears on the upper right corner of the display. The recording was started.

After at least 10 measurements (depends on the gate time and the frequency change) press the push-button "CALL" once. "---HI—" then appears on the display, shortly afterwards the highest measured frequency value is displayed. "R.C." flashes.

Press the push-button "CALL" again (second time). "---Lo---" then appears on the display, shortly afterwards the lowest measured frequency value is displayed.

Apply the push-button "CALL" again (third time). Subsequently, "---A---" is displayed, followed immediately afterwards by the average value. The averaging is updated every 10 measurements.

Press the push-button "CALL" again (fourth time). The symbol "R.C." no longer flashes. The measurement value recording can be terminated by applying the push-button "RECORD". The symbol "R.C." then disappears from the display.

### B9 Auto-Power-Off

The measurement device features an Auto-Power-Off. After approx. 30 minutes the measurement device is switched off, if no push-button or switch is applied and the last digit of the measured value does not change by more than 10.

### B10 Overload display

The display "---oL---" appears and an acoustic warning signal sounds,

- if the value measured at channel C exceeds 10 MHz,
- if the value measured at channel B exceeds 500 MHz, or
- if, during period measurement, no signal is applied to channel C.

## **Disposal**

At the end of its useful life dispose of the (irreparable) Frequency Counter FC-2500 according to the relevant statutory regulations!

# Troubleshooting

The Frequency Counter FC-2500 is a state-of-the-art measurement device of the latest generation. However, trouble may occur. Therefore, we present strategies in the following how to eliminate some of the problems relatively easily:

Problem	Possible solution
No display	Is the device turned on? Are the batteries working? Did you observe the correct polarity ("+" and "-") when replacing the batteries?
Frequency display "0..."	Is the correct channel adjusted (CH A or CH B or CH C)? Is the signal line connected to the correct input (A, B or C)?

## Maintenance and care, battery replacement

For maintenance and battery replacement, please observe the safety instructions. The guarantee claim becomes invalid in case unauthorised alterations/modifications are performed to circuits. If repairs or adjustments become necessary to internal components of the device, please take it to your local service shop. Use a clean, dry, antistatic and lintfree cloth to wipe the device clean.

### Attention!

**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.**

### **Battery replacement**

If the frequency display flashes, the supply voltage is in the range between approx. 4.5 and 4.7 VDC. In this case, a correct measurement is no longer possible. The batteries must be replaced as follows:

- Switch the frequency counter to the position "OFF",
- remove all connected cables,
- use a small screwdriver for recessed-head screws to
- loosen the two screws of the battery compartment on the bottom side of the device.
- Carefully lift the cover,
- remove the empty batteries and
- replace them by new batteries of the same type.
- Observe the correct polarity ("+" and "-") and
- carefully close the battery compartment after the battery replacement.

### **Caution!**

**Do not operate the frequency counter 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.**

## Technical data, sensitivity

### Input "A"

Frequency range	: 50 MHz to 2500 MHz
Resolution	: 0.1 kHz (= 100 Hz, Gate Time set to "SLOW") to 1kHz (Gate Time set to "FAST")
Input sensitivity	: 50 MHz to 75 MHz max. ==> < 100 mV > 75 MHz to 2500 MHz ==> < 50 mV
Impedance	: 1 Mohm parallel to < 40pF
Max. input voltage	: 5 Vpp, sinusoidal

### Input B

Frequency range	: 10 MHz to 500 MHz
Resolution	: 10 Hz (Gate Time set to "SLOW") to 100 Hz (Gate Time set to "FAST")
Input sensitivity	: 10 MHz to 35 MHz ==> < 120 mV > 35 MHz to < 350 MHz ==> < 50 mV > 350 MHz to 500 MHz ==> < 120 mV
Impedance	: 50 Mohm
Max. input voltage	: 5 Vpp, sinusoidal

### Input C

Frequency range	: 10 Hz to 10 MHz
Resolution	: 1 Hz (Gate Time set to "SLOW") to 10 Hz (Gate Time set to "FAST")
Input sensitivity	: 10 Hz to 10 MHz fi < 50 mV (frequency measurement) < 50 mV (measurement of the period)
Impedance	: 50 Mohm



Max. input voltage	: 88 Vrms = 88 Veff, sinusoidal
Accuracy of the frequency	: $\pm(4\text{ppm} + 1\text{d})$ for CH A, B and C; at 23°C $\pm 5\text{K}$ , after the calibration (K = Kelvin; d = digit)
Time base	
Type	: crystal oscillator
Frequency	: 4.194 MHz
Temperature coefficient	: 0.1 ppm per °C (typically 23°C $\pm 5\text{K}$ )
Digital display	
Display	: 8-digit LC-display, 13mm high, with the symbols "REL" for reference value and "R.C." for record, "--HOLD—" and "---oL---" (overload)
General technical data	
Voltage supply	: 4 x 1,5 V alkaline batteries, type AA or an AC adapter with 9 VDC / > 300 mA, "+" inside (not included in the delivery)
Current consumption	: approx. 105 mA for measurements at channel A or channel B approx. 5 mA for measurements at channel C
Ambient conditions	
Operating temperature range	: 0°C to +50°C (32°F to 122°F)
Relative air humidity	: max. 90% (0°C to 35°C), non-condensing
Dimensions (L x W x H)	: approx. 173 x 80 x 35 mm (without leads)
Weight	: approx. 340 g (without connections, batteries incl.)

## **F** Introduction

Cher client,  
avec l'achat du fréquencesmètre FC-2500, vous avez acquis un appareil de mesure issu des derniers progrès de la technique moderne. Il dispose de trois entrées. Le canal A qui vous permet de mesurer jusqu'à 2,5 GHz (prononcez gigahertz) pour 1 MOhm. Le canal B permet des mesures jusqu'à 500 MHz et l'entrée C jusqu'à 10 MHz pour 50 Ohm. L'indication de la fréquence se fait sur 8 chiffres apparaissant sur un écran à cristaux liquides (Liquid-Crystal-Display = LCD).

**Sa construction correspond aux normes VDE 0411 (norme des électrotechniciens allemands) = EN 61010 (norme européenne correspondante). Le compteur FC-2500 a été contrôlé d'après les directives de comptabilité électromagnétique 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 !**

Pour toutes vos questions techniques, veuillez vous adresser au numéro suivant :

**Allemagne :** téléphone: 0180/5 31 21 11, télécopie: 0180/5 31 21 10  
Email : Veuillez utiliser notre formulaire pour votre demande dans Internet [www.conrad.de](http://www.conrad.de) sous la rubrique Contact

**France:** Tél. 0 892 897 777  
Fax 0 892 896 002  
e-mail: [support@conrad.fr](mailto:support@conrad.fr)  
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](mailto:support@conrad.ch)  
du lundi au vendredi de 8h00 à 12h00, 13h00 à 17h00

## Précautions d'emploi :

- Ce fréquencemètre permet les mesures de fréquences d'au min. 10 Hz jusqu'au max. 2500 MHz. Pour le canal C, les tensions mesurées ne doivent pas dépasser 88 Veff (volts efficaces). Pour les canaux A et B les tensions mesurées sont limitées à 5 Vcc (volts crête-crête). En aucun cas ce fréquencemètre ne doit être utilisé directement, pour et sous les tensions des courants du réseau public (risque d'électrocution).
- Une mesure 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 électromagnétiques. 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

- 1 Connecteur BNC pour les entrées 1a "A" 50 MHz à 2500 MHz pour 1 MOhm, 1b "B" 10 MHz à 500 MHz pour 50 Ohm, 1c "C" 10 Hz à 10 MHz pour 50 Ohm
- 2 Réglage de la sensibilité du canal "C" (High = haute et "LOW" = basse)
- 3 Commutateur "RANGE" pour la commutation plage/entrée "CH A" (CH = Channel = canal), "CH B" et pour CH C les positions "10Hz – 10 MHz" et PERIOD (mesure de la durée de période)

- 4 Commutateur "GATE TIME" pour le réglage de la durée d'ouverture "FAST" (rapide) ou "SLOW" (lente)
- 5 Touche "RECORD" pour la mémorisation d'une fréquence mesurée
- 6 Touche "CALL" pour l'affichage d'une fréquence mémorisée
- 7 Touche "OFF" (appareil éteint) et "ON" (appareil mis en marche)
- 8 Touche pour la fonction "HOLD" (= arrêt)
- 9 Touche pour la fonction "REL" (=relative = valeur de référence)
- 10 Touche pour la fonction "RESO" (=résolution ) en combinaison avec le régleur "SENSITIVITY"
- 11 Ecran 8 chiffres à cristaux liquides (=LCD)
- 12 Support escamotable, inclinaison réglable pour une meilleure lisibilité
- 13 Douille de jonction pour transformateur externe pour l'alimentation sur réseau public (non compris) avec polarité interne "+"
- 14 Couvercle du compartiment à piles

## Index

Introduction . . . . .	33
Précautions d'emploi . . . . .	34
Eléments de réglage (rabat) . . . . .	34
Index . . . . .	35
Avertissements concernant la sécurité . . . . .	36
Branchement, mise en marche . . . . .	37
Elimination des déchets . . . . .	43
Dépistage d'anomalies . . . . .	43
Entretien et maintenance, changement de piles. . . . .	44
Caractéristiques techniques, sensibilité . . . . .	45

## **Avertissements concernant la sécurité**

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 !

Le fréquencemètre FC-2500 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.

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.

Ne mettez en marche que si le boîtier de l'appareil est convenablement fermé, toutes vis serrées.

Ne branchez jamais et en aucun cas l'une des entrées directement sur le courant du réseau public. L'appareil pourrait en être détruit.

Vous seriez en danger de mort par électrocution. Tenez compte des grandeurs d'entrée maximales possibles.

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.

## **Branchement, mise en marche**

### **A Réglage de base, généralités**

- a1 Evitez l'utilisation dans des endroits extrêmement froids ou chauds, dans un véhicule automobile surchauffé par le soleil ou directement devant un radiateur soufflant
- a2 Ne laissez pas l'appareil à un endroit directement exposé au soleil. L'écran se noircit aux environs de 60°C (devient illisible). L'affichage redevient lisible après le refroidissement (à l'ombre) de l'appareil.
- a3 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.
- a4 Ne jamais utiliser l'appareil dans l'environnement immédiat d'un fer à souder brûlant.
- a5 Ne jamais poser l'appareil sur le côté des éléments de réglage, cela pourrait fausser les mesures.

- a6 Au cas où des émetteurs de signaux avec des entrées BNC devraient être branchés aux entrées de mesure correspondantes (A, B ou C), il est préférable d'utiliser des câbles coaxiaux pour la connexion, ceux-ci étant blindés, c.a.d. que la partie intérieure du câble qui conduit le signal est protégée par une gaine tressée de fils de cuivre ou de cuivre étamé contre les signaux parasites extérieurs. Cette protection est en règle générale connectée à la prise de terre de l'émetteur ou du fréquencesmètre. Quand des signaux doivent être mesurés sur des éléments ou des ensembles de circuits, utilisez alors à cet effet un câble coaxial dont une extrémité est équipée d'une prise BNC et dont l'autre extrémité est coupée. Les bouts coupés doivent être équipés de pinces crocodiles.
- a7 L'emploi d'une antenne télescopique pour augmenter la sensibilité d'entrée est conseillé à partir d'env. 50 MHz (complètement dépliée) et jusqu'à 1 GHz (retrée).

### **Attention !**

**Assurez-vous que les circuits auxquels vous connectez le fréquencesmètre soient bien séparés électrolytiquement du réseau public par un transformateur d'isolation. Ne branchez jamais les entrées ou les sorties (BNC) directement sur le réseau public, ni avec un châssis sur lequel pourrait se trouver une tension ni avec des circuits qui sont utilisés sans transformateurs (isolation électrolytique des entrées et des sorties). Attention, danger de mort !**

Tenez toujours compte du maximum d'entrée possible. Ne branchez jamais à des tensions supérieures à 88 V<sub>eff</sub> (volts efficaces) pour le canal C et 5 V<sub>cc</sub> (volts crête-crête) pour les canaux A et B. Contrôlez toutes les douilles BNC avant chaque utilisation et vérifiez qu'elles ne sont ni endommagées, ni court-circuitées.

Au cas où la résistance de source ou la capacité de conduction du câble d'une connexion directe entre l'objet de mesure et le fréquencesmètre sont inconnues, surtout s'il s'agit de hautes fréquences,

utilisez pour les entrées A et B un palpeur 1:10 d'une faible capacité. Pour l'entrée C par contre, n'utilisez jamais de palpeur, son impédance relativement haute pourrait fausser les résultats.

Avec les câbles coaxiaux, il est possible pour les hautes fréquences de maintenir l'erreur de mesure à un niveau faible en utilisant une résistance transversale (terminator). L'impédance de cette résistance, qui est directement branchée sur le fréquencemètre, doit correspondre à l'impédance de la source de signal et/ou du câble.

Exemple : résistance de sortie d'un générateur de fréquences = 50 Ohm  
Résistance du câblage des câbles coaxiaux utilisés = 50 Ohm  
==> valeur de la résistance de la résistance transversale = 50 Ohm

### **B Travailler avec le fréquencemètre/mise en marche**

Trois entrées sont à disposition pour la mesure de fréquence : canal (CH) A, canal (CH) B et canal (CH) C. Avec le bouton « RANGE », vous pouvez passer d'une entrée à l'autre et sur canal C, vous pouvez passer aussi sur mesure de la durée de période. Suivant la formule approximative :

$$T = 1/f \quad (f = \text{fréquence}, T = \text{durée de période})$$

#### **Attention !**

**Ne dépassez jamais le/les maximum d'entrée possible/s. Ne mesurez que des tensions de signaux séparées électrolytiquement du réseau public. La valeur de la tension ne doit jamais dépasser au max. 5 Vcc ( volts crête-crête) pour les canaux B et C et 88 (volts) Vms pour le canal A.**

#### **B1 Réglage du canal d'entrée**

Suivant sur quelle plage de fréquence vous voulez mesurer, choisissez soit le canal A soit le canal B soit le canal C avec le commutateur « RANGE ». En position CH A, des fréquences peuvent être mesurées de 50 MHz à max. 2500 MHz. Sur position CH B de 10 MHz à 500 MHz (=0,5 GHz) et sur position CH C enfin, la fréquence



et/ou la durée d'une période peuvent être déterminées entre 10 Hz et 10 MHz respectivement de 0,1 s à 0,1  $\mu$ s (prononcez microseconde).

### B2 Réglage de l'ouverture « GATE TIME »

Le réglage de « l'ouverture » (=gate time) s'oriente sur le signal de mesure. S'il s'agit d'une fréquence relativement constante et que vous souhaitez une mesure de haute précision, mettez le bouton « GATE TIME » sur la position « SLOW ». S'il s'agit d'un signal de mesure changeant incessamment, mettez le bouton « GATE TIME » sur « FAST ». Le délai de détection respectif (temps d'ouverture) est indiqué par un point décimal clignotant en bas à droite de l'écran. La résolution et l'exactitude de mesure en dépendant sont réglables par la touche « RESO » (voir aussi B4).

### B3 réglage de la sensibilité d'entrée « Sensitivity » (canal C)

Pour la détection de signaux plus faibles allant jusqu'à 10 MHz, la sensibilité d'entrée du canal C peut être augmentée grâce au bouton « SENSITIVITY ». Tournez à cet effet le bouton sur « HIGH ». Si les signaux mesurés ont une forte amplitude (max. 88Vms = 250 Vcc), mettez le bouton sur « LOW ». Vous évitez ainsi que l'entrée de mesure de C ne soit « écrasée » (=surchargée).

### B4 Réglage du délai de détection et de la résolution (dernière position)

Grâce au bouton « GATE TIME » et avec l'aide de la touche « RESO », vous pouvez changer la fréquence d'échantillonnage (sampling-rate) et la résolution des trois canaux A, B et C. Procédez comme suit :

Tournez le bouton « GATE TIME » de « FAST » (=rapide) vers « SLOW » (=lent). Appuyez immédiatement après sur la touche « RESO » (=résolution). « ---SEL.1--- » apparaît sur l'écran. Appuyez encore une fois sur la touche « RESO », « ---SEL.2--- » apparaît sur l'écran. Reportez-vous au tableau suivant :

Plage	Position du bouton GATE TIME	résolution (RESOLUTION)	décali de détection (Sampling Time)
2500 MHz (CH A)	FAST	1000 Hz	0,50 s
	SLOW	100 Hz	2,75 s
	SLOW (SEL.1)	200 Hz	1,50 s
	SLOW (SEL.2)	500 Hz	0,75 s
500 MHz (CH B)	FAST	100 Hz	0,75 s
	SLOW	10 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.1)	20 Hz	5,00 s
	SLOW (SEL.2)	50 Hz	1,50 s
10 MHz (CH C)	FAST	10 Hz	0,50 s
	SLOW	1 Hz	1,25 s
	SLOW (SEL.1)	0,2 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.2)	0,1 Hz	11,00 s

### B5 Fonction arrêt

En appuyant sur la touche « HOLD », on « gèle », c.a.d. on arrête (hold = tenu ) l'indication de la dernière fréquence lue sur l'écran. Même si vous retirez ensuite le câble BNC de connexion de l'objet de mesure. Sur l'écran, la valeur arrêtée et «---HoLd--- » sont visibles alternativement. Pour revenir à la mesure actuelle, appuyer une nouvelle fois sur la touche « HOLD ».

### B6 Mesure de la durée d'une période

Lors de mesures faites avec le canal « C », la valeur réciproque de la fréquence, autrement dit la durée d'une période est indiquée après que le bouton RANGE aie été mis sur « PERIODE ». Pour un signal de mesure de par exemple 74 kHz, la durée de période du signal mesuré est de  $1/74\text{kHz}$  soit 13,513  $\mu\text{s}$ . Pour une fréquence mesurée de 50 Hz, la durée de période est de 20 ms. Sur l'écran apparaît « 20 000 -S » (pour des raisons techniques, il n'est pas possible de faire apparaître l'unité de mesure «ms »).

### B7 mesure de la valeur de référence « REL » (=relative)

Appuyer sur la touche « REL » pendant la mesure a pour effet de

mettre l'affichage à « 0 » et de faire apparaître le symbole « REL » en bas à droite de l'écran. Pendant la mesure de la valeur de référence, la différence entre la valeur de mesure immédiate et la valeur de mesure arrêtée vous est indiquée sur l'écran. Cette fonction supplémentaire est particulièrement utile lors de la mesure de fréquences qui changent lentement ou lors de superpositions de fréquences.

Pour quitter la mesure de valeur de référence, appuyer à nouveau sur la touche « REL ». Le symbole disparaît et vous retournez à la mesure immédiate.

### B8 Saisie des valeurs mesurées (valeur minimale, maximale et moyenne)

Après la mesure de 10 fréquences env., il est possible de se faire indiquer les valeurs minimales, maximales et moyennes mesurées. Appuyez à cet effet une fois sur la touche « RECORD ». Le symbole « R.C. » s'affiche en haut à droite. La saisie des valeurs mesurées commence.

Après au moins 10 mesures (dépend de la durée d'ouverture et des changements de fréquence) appuyez une fois sur la touche « CALL ». « ---HI--- » s'affiche d'abord sur l'écran, puis tout de suite après la valeur de mesure maximale déterminée jusqu'à présent. « R.C. » clignote.

Appuyer de nouveau (une deuxième fois) sur la touche « CALL ». « ---Lo--- » s'affiche sur l'écran, puis tout de suite après la valeur mesurée la plus basse déterminée jusque là.

Appuyez une nouvelle fois (la troisième fois) sur la touche « CALL ». « ---A--- » s'affiche sur l'écran, puis tout de suite après la moyenne des valeurs mesurées. La moyenne des valeurs mesurées est automatiquement remise à jour toutes les dix mesures (updated).

Appuyez une nouvelle fois (la quatrième fois) sur la touche « CALL ». Le symbole « R.C. » arrête de clignoter. La saisie des valeurs mesurées peut être terminée en appuyant sur la touche « RECORD ». Le symbole « R.C. » disparaît alors de l'affichage.

### B9 Fonction Auto-Power-Off

L'appareil est équipé d'une fonction appelée interrupteur Auto-Power-Off. Il s'agit d'un interrupteur automatique après env. 30 minutes si aucun élément de commande de l'appareil n'est utilisé ni que la valeur mesurée la dernière fois ne se modifie de pas plus de 10 unités.

### B10 Indication de dépassement

Le symbole « ---oL--- » s'affiche sur l'écran et un signal acoustique retentit si

- la valeur mesurée dépasse 10 MHz pour le canal C
- la valeur mesurée dépasse 500 MHz pour canal B ou
- la mesure de durée de période ne reçoit pas de signal sur canal C.

## **Traitement des déchets**

L'élimination des fréquencemètres FC-2500 devenus inutilisables (irréparables) doit être effectuée suivant les lois en vigueur.

## **Dépistage d'anomalies**

Vous avez acquis avec le fréquencemètre FC-2500 un appareil de la dernière génération 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 à quelques unes de ces perturbations :

Problème	solution éventuelle
Pas d'affichage	L'appareil est-il branché et allumé ? Les piles sont-elles vides ? Avez-vous tenu compte de la polarité (« + » et « - » ) des piles lors de leur dernier changement ?
Affichage de la fréquence sur «0»	Avez-vous choisi le bon canal (CH A ou CH B ou CH C) ? Le câble de transmission est-il relié à l'entrée correspondante (A, B ou C) ?

## Entretien et maintenance, changement de piles

Pour l'entretien et le changement de piles, suivre absolument les avertissements concernant la sécurité. Toute modification du branchement et/ou transformation a pour effet d'annuler la garantie. Consultez notre service atelier en cas de réparations ou de réglages à faire à l'intérieur de l'appareil. Nettoyez l'appareil 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 ou de brosses métalliques ou similaires.**

### Changement de piles

Quand l'affichage clignote, la tension d'alimentation se situe entre env. 4,5 et 4,7 VDC. Une mesure correcte n'est alors plus possible.

Un changement de piles est nécessaire. Faites comme indiqué ci après :

- éteignez le fréquencemètre en le mettant sur « OFF »
- retirez les câbles connectés
- choisissez un tournevis fin cruciforme et
- desserrez les vis retenant le couvercle du compartiment à piles sous l'appareil
- retirez prudemment le couvercle
- enlevez les piles usagées et remplacez-les par des piles du même type non usagées
- faites attention à bien respecter la polarité (« + » et « - ») et
- refermez le compartiment à piles prudemment

### **Attention !**

**N'utilisez jamais le fréquencemètre ouvert. Ne laissez pas des piles usagées dans l'appareil car même des piles avec protection anti-fuite peuvent 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 se trouvent dans les commerces spécialisés ainsi que dans certains supermarchés des conteneurs spéciaux dans lesquels vous pouvez vous débarrasser des piles d'une manière conforme aux lois sur la protection de l'environnement.**

## **Caractéristiques techniques, sensibilité**

### Entrée "A"

Plage de fréquence	: 50 MHz à 2500 MHz
Résolution	: 0,1 kHz (= 100 Hz, Gate Time sur "SLOW") à 1 kHz (Gate Time sur "FAST")

sensibilité d'entrée	: 50 MHz à max. 75 MHz => <100 mV > 75 MHz à 2500 MHz => < 50 mV
Impédance	: 1 MOhm parallèle à < 40 pF
Max. tension d'entrée	: 5 Vpp sinusoïdal

### Entrée "B"

Plage de fréquence	: 10 MHz à 500 MHz
Résolution	: 10 Hz (Gate Time sur "SLOW") à 100 Hz (Gate Time sur "FAST")
sensibilité d'entrée	: 10 MHz à 35 MHz => < 120 mV >35 MHz à < 350 MHz => < 50 mV > 350 MHz à 500 MHz => < 120 mV
Impédance :	50 Ohm
Max. tension d'entrée	: 5 Vpp, sinusoïdal

### Entrée "C"

Plage de fréquence	: 10 Hz à 10 MHz
Résolution	: 1 Hz (Gate Time sur "SLOW") à 10 Hz (Gate Time sur "FAST")
sensibilité d'entrée	: 10 Hz à 10 MHz => < 50 mV (mesure de la fréquence) < 50 mV (Mesure de la durée de période)
Impédance	: 50 Ohm
Max. tension d'entrée	: 88 Vrms = 88 Veff, sinusoïdal
Exactitude de la fréquence	: ±( 4ppm + 1d) pour CH A, B et C; à 23°C ±5K, après calibrage (K = Kelvin; d = digit)

### Base de temps

Type	: oscillateur à quartz
Fréquence	: 4,194 MHz
Coefficient de température	: 0,1 ppm par °C (type. 23°C ±5K)

### Affichage numérique

Affichage	: écran 8 chiffres à cristaux liquides, 13 cm de haut. Avec les symboles "REL" pour la valeur relative et "R.C." pour Record = mémorisation "--Hold—" (= tenir) et "---oL---" (=Overload = surchargé)
-----------	---

### Caractéristiques techniques générales

Alimentation en courant	: 4 x 1,5-V-piles alcalines de type AA (=Mignon=UM3) ou transformateur pour courant avec 9 VDC / > 300 mA, "+" intérieur (non compris)
Consommation de courant	: env. 105mA pour mesure sur canal A ou B env. 5 mA pour mesure sur canal C

### Conditions d'environnement

Température de travail	: 0°C à +50°C (32°F à 122°F)
Humidité relative de l'air	: max. 90% (0°C à 35°C), sans condensation
Dimensions (LxBxH)	: env. 173 x 80 x 35 mm (sans les câbles)
Poids	: env. 340 g (sans connexions, avec piles)



## **NL** Inleiding

Geachte klant,

met de frequentieteller FC-2500 heeft u een meetapparaat verworven, dat volgens de nieuwste technische inzichten vervaardigd werd. Het toestel beschikt over drie ingangen. Aan kanaal A kan u tot 2,5 GHz (lees: Gigahertz) aan 1 MOhm meten. Met de ingang B zijn metingen tot 500 MHz en met de ingang C metingen tot 10 MHz aan 50 Ohm mogelijk. De weergave van de frequentie gebeurt op een 8-cijferig scherm met vloeibare kristallen (Liquid-Crystal-Display = LCD).

**De frequentieteller werd volgens de richtlijn VDE 0411 = EN 61010 geconstrueerd. Het toestel is bovendien EMC-gekeurd en voldoet zodoende aan de eisen van de geldende 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 van de frequentieteller FC-2500 te behouden en een gebruik zonder gevaren te waarborgen!**

**Bij technische vragen kunt u contact opnemen met:**

**Voor meer informatie kunt u kijken op [www.conrad.nl](http://www.conrad.nl) of [www.conrad.be](http://www.conrad.be)**

## **Gebruik conform de voorschriften**

- De meting en weergave van frequenties van ten minste 10 Hz tot max. 2500 MHz. De max. ingangsgrootheden van 88 Veff. aan

kanaal C resp. van 5 Vpp (=top-top) aan kanaal A en kanaal B mogen hierbij in geen geval worden overschreden. De meetspanningen dienen galvanisch van het net gescheiden te zijn (om gevaar bij aanraking te voorkomen).

- Het meten onder slechte omgevingscondities is niet toegestaan. Slechte omgevingscondities zijn:
- nattigheid of te hoge luchtvochtigheid,
- de aanwezigheid van stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. weersomstandigheden waarbij sterk elektrostatische velden kunnen optreden, enz. Een andere toepassing dan hierboven beschreven is niet toegelaten en kan de beschadiging van de frequentieteller FC-2500 tot gevolg hebben. Dit is bovendien met gevaren verbonden zoals b.v. kortsluitingsgevaar, brandgevaar, elektrische schokken, enz. De frequentieteller FC-2500 mag niet worden aangepast of omgebouwd! U dient te allen tijde de veiligheidswenken in acht te nemen!

## Bedieningselementen

- 1 BNC-stekker voor de ingangen 1a "A" 50 MHz tot 2500 MHz aan 1 MOhm, 1b "B" 10 MHz tot 500 MHz aan 50 Ohm, 1c "C" 10 Hz tot 10 MHz aan 50 Ohm
- 2 Omschakelaar voor de gevoeligheid van kanaal "C" ("HIGH" = hoog en "LOW" = laag)
- 3 Schakelaar "RANGE" voor de omschakeling van het bereik resp. de ingang "CH A" (CH = Channel = kanaal), "CH B" en voor "CH C" de posities "10Hz – 10 MHz" en "Period" (periodetijdmeting)
- 4 Schakelaar "GATE TIME" voor de instelling van de poorttijd "FAST" (vlug) of "SLOW" (langzaam)

- 5 Toets "RECORD" voor de opname (opslag) van een gemeten frequentie
- 6 Toets "CALL" voor de weergave van een opgeslagen frequentie
- 7 Toets voor "OFF" (toestel uit) en "ON" (toestel aan)
- 8 Toets voor de functie "HOLD" (=vastzetten)
- 9 Toets voor de functie "REL" (= "relative" = referentiewaarde)
- 10 Toets voor de functie "RESO" (= "resolution" = resolutie) in verbinding met de schakelaar "SENSITIVITY"
- 11 8-cijferig scherm met vloeibare kristallen (=LCD-scherm)
- 12 Verstelbare standbeugel om, indien nodig, een betere leesbaarheid te garanderen
- 13 Aansluitbus voor een externe stekkervoeding (niet inbegrepen bij levering) met de polariteit "+" binnenin
- 14 Afdekking van het batterijvak

## Inhoudsopgave

Inleiding . . . . .	48
Gebruik conform de voorschriften . . . . .	48
Bedieningselementen (uitklappagina) . . . . .	49
Inhoudsopgave . . . . .	50
Veiligheidswenken . . . . .	51
Aansluiting en inwerkingstelling . . . . .	52
Afvoeren . . . . .	58
Verhelpen van storingen . . . . .	58
Onderhoud en reiniging, vervangen van de batterijen . . . . .	59
Technische gegevens, gevoeligheid . . . . .	60

## Veiligheidswenken

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, aanvaarden wij geen enkele aansprakelijkheid. In dergelijke gevallen vervalt de garantie.

De frequentieteller FC-2500 heeft de fabriek in een onberispelijke toestand op het vlak van techniek en veiligheid verlaten. Om deze toestand te bewaren en een gebruik zonder gevaren te waarborgen, dient de gebruiker de veiligheidswenken en waarschuwingsaantekeningen van deze gebruiksaanwijzing nauwgezet op te volgen.

U dient de frequentieteller en toebehoren buiten het bereik van kinderen te 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, opleidingscentra, hobbyruimtes en doe-het-zelf werkplaatsen dient de omgang met de frequentieteller en toebehoren door vakkundig personeel te worden gecontroleerd.

U mag de frequentieteller enkel in werking stellen, indien de behuizing gesloten en stevig vastgeschroefd is.

U mag op de meetingangen nooit netspanningen aansluiten. Dit kan de vernieling van het toestel tot gevolg hebben en levensgevaar

opleveren. U dient de max. ingangsgrootheden nauwgezet in acht te nemen!

Indien blijkt dat het niet (meer) mogelijk is de frequentieteller op een veilige manier te gebruiken, dient u het toestel buiten werking te stellen en onopzettelijk gebruik te voorkomen. Men mag ervan uitgaan, dat een veilig gebruik van de frequentieteller niet (meer) mogelijk is indien

- het toestel duidelijke beschadigingen vertoont,
- het toestel niet meer werkt en
- na lange opslag onder ongunstige omstandigheden of
- na zware belastingen tijdens het transport.

## Aansluiting en inwerkingstelling

### A Basisinstelling, algemeen

- a1 Vermijd het gebruik van de frequentieteller op extreem koude of warme plaatsen, zoals b.v. in de auto in de zomer of direct naast een kachel.
- a2 Leg de frequentieteller niet in de zon. Het display verkleurt vanaf ca. 60°C en wordt zwart (geen aflezing meer mogelijk). Pas na toereikende afkoeling (in de schaduw) wordt het display weer leesbaar.
- a3 Schakel de frequentieteller nooit onmiddellijk in nadat het toestel vanuit een koude naar een warme ruimte werd overgeplaatst. Het condensatiewater dat hierbij gevormd wordt kan onder ongunstige omstandigheden uw frequentieteller vernielen. Schakel het toestel niet direct in, maar laat de frequentieteller eerst op kamertemperatuur komen.
- a4 U mag de frequentieteller nooit in de onmiddellijke nabijheid van soldeerbouten in werking stellen.

- a5 U mag het toestel nooit op de kant met de bedieningselementen leggen, daar dit de instellingen aan het toestel kan veranderen.
- a6 Indien signaalbronnen met BNC-uitgangen op de ingangen van de teller (A, B of C) aangesloten worden, wordt doorgaans een coaxkabel voor deze verbinding ingezet. Dergelijke kabels zijn afgeschermd, d.w.z. de binnengeleider wordt door een netwerk uit koperen of vertinde aders tegen stoorsignalen van buiten afgeschermd. Dit "scherm" is in de regel met de massa van de signaalbron resp. de teller verbonden.  
Indien signalen aan bouwelementen of bouwgroepen van schakelingen gemeten moeten worden, dient u hiervoor een coaxkabel te gebruiken met een BNC-stekker aan de ene kant en krokodillenklemmen aan de andere kant.
- a7 Het gebruik van een telescopische antenne voor de verhoging van de ingangshevoeligheid wordt aanbevolen vanaf ca. 50 MHz (helemaal uitgetrokken) tot meer dan 1 GHz (ineengeschoven).

### **Waarschuwing!**

**Vergewis u ervan, dat de schakelingen waarin/waaraan u uw metingen wenst te verrichten via een scheidingstransformator galvanisch van het net gescheiden zijn. U mag de in/uitgangen (BNC) nooit direct met het net en met chassis (=onderdelendragers) verbinden waarvan spanningen kunnen uitgaan, net zo min met schakelingen die zonder transformatoren (galvanische scheiding van ingang en uitgang) in werking gesteld worden. Opgepast: levensgevaar!**

**Houd rekening met de max. ingangsgrootheden. U mag nooit spanningen groter dan 88 Veff aan het kanaal C resp. 5 Vpp aan kanaal A en kanaal B aansluiten. Kijk vóór elke meting alle BNC-bussen op beschadiging en kortsluitingsgevaar na.**

Indien de weerstand van de bron resp. de kabelcapaciteiten van een directe kabelverbinding tussen meetobject en frequentieteller onbekend zijn (zoals dit vaak het geval is bij hoge frequenties), dient u

voor de ingangen A en B een 1:10 probe met een geringe capaciteit te gebruiken. Dit geldt echter niet voor kanaal C daar door diens relatief hoge impedantie de meetwaarde veranderd kan worden.

Om meetfouten bij hoge frequenties laag te houden, bestaat de mogelijkheid bij coaxkabels een doorgangsweerstand (terminator) te gebruiken. De impedantie van deze weerstand, die direct op de frequentieteller aangesloten wordt, moet overeenkomen met de impedantie van de signaalbron resp. kabel.

Voorbeeld: uitgangsweerstand van een frequentiegenerator = 50 Ohm,  
kabelweerstand van de gebruikte coaxkabel = 50 Ohm,  
==> weerstandswaarde van de doorgangsweerstand = 50 Ohm

### **B Werken met de frequentieteller/inwerkingstelling**

Voor de meting van frequenties staan drie ingangen ter beschikking: kanaal (CH) A, kanaal (CH) B en kanaal (CH) C. Met de toets "RANGE" kan u tussen de ingangen omschakelen en kan u bij kanaal C ook naar periodetijdmeting overschakelen. Vrij naar de formule

$$T = 1/f \quad (f = \text{frequentie}, T = \text{periodetijd})$$

### **Waarschuwing!**

**U mag de max. ingangsgrootheden nooit overschrijden. U mag enkel signaalspanningen meten, die galvanisch van het net gescheiden zijn. De spanning mag de waarde van max. 5 Vpp aan de kanalen A en B resp. 88 Vrms aan het kanaal C niet overschrijden.**

### **B1 Instellen van het ingangskanaal**

Afhankelijk van het frequentiebereik waarin u uw meting wenst uit te voeren, dient u ofwel kanaal A ofwel kanaal B ofwel kanaal C aan de hand van de schakelaar RANGE in te stellen. Op positie CH A worden frequenties vanaf 50 MHz tot max. 2500 MHz gemeten. Op positie CH B zijn metingen van 10 MHz tot 500 MHz (=0,5 GHz) mogelijk. Op positie CH C kan u de frequentie resp. de periodetijd

van een meetsignaal in het bereik van 10 Hz tot 10 MHz resp. van 0,1 s tot 0,1 us (lees: microseconden) bepalen.

### B2 Instellen van de poorttijd "GATE TIME"

De instelling van de "poorttijd" (=Gate Time) is afhankelijk van het meetsignaal. Gaat het om een relatief constante frequentie en wenst u een hoge nauwkeurigheid, zet dan de schakelaar "GATE TIME" op "SLOW". Gaat het om een meetsignaal dat steeds verandert, zet dan de schakelaar "GATE TIME" op "FAST". De betreffende poorttijd wordt door de knipperende decimale punt rechts onderaan weergegeven. De resolutie en, indirect hiermee verbonden, de weergavenauwkeurigheid kan tevens via de schakelaar "RESO" (zie ook B4) ingesteld worden.

### B3 Instellen van de ingangsgevoeligheid "Sensitivity" (kanaal C)

Om zwakkere signalen in het bereik tot 10 MHz te bepalen, kan u met behulp van de schakelaar "SENSITIVITY" de ingangsgevoeligheid voor het kanaal C verhogen. Zet hiertoe de schakelaar op "HIGH". Indien de gemeten signalen een hoge amplitude hebben (max. 88 Vrms = 250 Vpp), zet dan de schakelaar op "LOW". Hierdoor wordt de meetingang "C" niet overgemoduleerd.

### B4 Instelling van de poorttijd en de resolutie (laatste digit)

Aan de hand van de schakelaar "GATE TIME" en met behulp van de toets "RESO", kan u bij de drie kanalen "A", "B" en "C" de zogeheten bemonsterfrequentie en de resolutie veranderen. Hiertoe gaat u als volgt te werk:

Zet de schakelaar "GATE TIME" van "FAST" (=vlug) op "SLOW" (=langzaam). Druk daarna direct op de toets "RESO" (= "resolution" =resolutie). Vervolgens verschijnt "—SEL.1—" op het scherm. Indien u opnieuw op de toets "RESO" drukt, verschijnt "—SEL.2—" op het scherm. Raadpleeg hiervoor volgende tabel:



Bereik	Schakelpositie GATE TIME	Resolutie (RESOLution)	Poorttijd (Sampling Time)
2500 MHz (CH A)	FAST	1000 Hz	0,50 s
	SLOW	100 Hz	2,75 s
	SLOW (SEL.1)	200 Hz	1,50 s
	SLOW (SEL.2)	500 Hz	0,75 s
500 MHz (CH B)	FAST	100 Hz	0,75 s
	SLOW	10 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.1)	20 Hz	5,00 s
	SLOW (SEL.2)	50 Hz	1,50 s
10 MHz (CH C)	FAST	10 Hz	0,50 s
	SLOW	1 Hz	1,25 s
	SLOW (SEL.1)	0,2 Hz	6,00 s
	SLOW (SEL.2)	0,1 Hz	11,00 s

### B5 Hold-functie

Indien u op de toets "HOLD" drukt, wordt de frequentie die als laatste uitgelezen werd "vastgevroren", d.w.z. vastgezet (Hold). Zelfs dan indien de BNC-kabel van het meetobject verwijderd wordt. Op het scherm verschijnt dan beurtelings de vastgezette waarde en "—HoLd—". Om naar de actuele meting terug te keren, dient u opnieuw de toets "HOLD" één keer in te drukken.

### B6 Meting van de periodetijd

Bij het verrichten van metingen aan kanaal "C" kan u door een druk op de schakelaar "RANGE" naar "PERIODE" de reciproke waarde van de frequentie, de zogeheten periodetijd, weergeven. Een meet-sig-naal van b.v. 74 kHz heeft een periodetijd van 1/74 kHz, aldus 13,513  $\mu$ s. Bij een gemeten frequentie van 50 Hz bedraagt de periodetijd 20 ms. Op het scherm wordt "20.000 -S." weergegeven (de weergave van de meeteenheid "ms" is omwille van technische redenen niet mogelijk).

### B7 Meting van de referentiewaarde "REL" (= "relative")

Drukt u tijdens de meting op de toets "REL", wordt de weergave op "0" gezet en het symbool "REL" verschijnt rechts onderaan op het scherm. Bij de meting van de referentiewaarde "REL" wordt de differentie tussen de vastgezette en de momentele meetwaarde weergegeven. Deze speciale functie is vooral van nut bij de bepaling van frequenties die slechts langzaam veranderen en bij frequenties die overlappen.

Wenst u de meting van de referentiewaarde te beëindigen, druk dan opnieuw op de toets "REL". Het symbool verdwijnt en u keert naar de actuele meting terug.

### B8 Opname van de meetwaarde (minimale, maximale en gemiddelde waarde)

Bij de opname van de meetwaarde is na ca. 10 metingen de weergave van de laagste gemeten frequentie, de hoogste gemeten frequentie en de gemiddelde waarde mogelijk. Druk hiertoe één keer op de toets "RECORD". Op het scherm wordt rechts bovenaan het symbool "R.C." weergegeven. De opname van de meetwaarde werd opgestart.

Druk na ten minste 10 metingen (afhankelijk van de poorttijd en de frequentieveranderingen) één keer op de toets "CALL". Hierna verschijnt "---HI---" op het scherm en kort daarna de hoogste gemeten frequentiewaarde. Het symbool "R.C." knippert.

Druk nog eens op de toets "CALL" (tweede keer). Nu verschijnt "---Lo---" op het scherm en kort daarna de laagste gemeten frequentiewaarde.

Druk nog eens op de toets "CALL" (derde keer). Nu verschijnt "----A---" op het scherm en kort daarna de gemiddelde waarde. De gemiddelde waarde wordt steeds na 10 metingen opnieuw bepaald (updated).

Druk nog eens op de toets "CALL" (vierde keer). Het symbool "R.C." knippert niet meer. Om de opname van de meetwaarde af te sluiten, druk op de toets "RECORD". Het symbool "R.C." verdwijnt vervolgens van het scherm.

### B9 Auto-Power-Off-functie

De frequentieteller beschikt over een zogeheten Auto-Power-Off-uitschakeling. Het toestel gaat na ca. 30 minuten uit, indien er geen schakelaar of toets meer ingedrukt werd en indien veranderingen van de meetwaarde zich slechts tot de laatste digit beperken.

### B10 Overflow-indicatie

Op het scherm wordt "---oL---" weergegeven en een akoestisch waarschuwingssignaal weerklinkt indien

- aan kanaal C de meetwaarde 10 MHz overschrijdt,
- aan kanaal B de meetwaarde 500 MHz overschrijdt resp.
- aan kanaal C bij de periodetijdmeting geen signaal aanwezig is.

## **Afvoeren**

Indien de frequentieteller FC-2500 niet meer in werking gesteld kan worden en ook niet meer hersteld kan worden, dient u het toestel volgens de geldende wettelijke voorschriften voor afvalverwerking af te voeren.

## **Verhelpen van storingen**

Met de frequentieteller FC-2500 heeft u een betrouwbaar product verworven, dat volgens de nieuwste technische inzichten vervaardigd werd. Er kunnen desondanks storingen optreden.

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe u mogelijke storingen zelf kan verhelpen. Gelieve de veiligheidswenken in acht te nemen!

<b>Probleem</b>	<b>Mogelijke Oplossing</b>
Geen weergave op het scherm	Werd het toestel ingeschakeld? Zijn de batterijen leeg? Heeft u bij het plaatsen van de batterijen rekening gehouden met de juiste polariteit ("+" en "-")?
Frequentie - aanduiding "0..."	Werd het juiste kanaal (CH A of CH B of CH C) ingesteld? Werd het signaalsnoer met de juiste ingang (A, B of C) verbonden?

## Onderhoud en reiniging, vervangen van de batterijen

Houd bij het vervangen van de batterijen en bij het onderhoud en de reiniging in ieder geval rekening met de genoemde veiligheidswenken. Het uitvoeren van ingrepen zoals het veranderen van schakelingen heeft het vervallen van de garantie tot gevolg. Gelieve zich tot onze servicewerkplaats te wenden, indien reparaties of afstellingen van het toestel noodzakelijk zijn. Voor de reiniging gebruikt u het best een schone, droge, antistatische en niet-pluizende schoonmaakdoek.

### **Waarschuwing!**

**U mag voor de reiniging geen schoonmaakmiddelen gebruiken die carbon, benzine, alcohol e.d. bevatten, daar dergelijke producten het oppervlak van de frequentieteller aantasten. De dampen van dergelijke middelen zijn daarenboven explosief en schadelijk voor de gezondheid. U mag voor de reiniging tevens geen scherpe voorwerpen zoals schroevendraaiers of metalen borstels e.d. gebruiken.**

## **Vervangen van de batterijen**

Indien de frequentie-aanduiding knippert, ligt de voedingsspanning in een bereik van ca. 4,5 tot 4,7 VDC. Een correcte meting is hier niet meer mogelijk zodat het vervangen van de batterijen noodzakelijk wordt. Hiertoe dient u als volgt te werk te gaan:

- Schakel de frequentieteller uit ("OFF"),
- verwijder alle aangesloten snoeren,
- neem een kleine kruiskopschroevendraaier en
- maak de beide schroeven van de afdekking van het batterijvak aan de onderkant van het toestel los.
- Haal de afdekking voorzichtig weg,
- verwijder de lege batterijen en
- vervang deze door nieuwe batterijen van hetzelfde type.
- Houd in ieder geval rekening met de juiste polariteit ("+" en "-").
- Sluit vervolgens het batterijvak weer voorzichtig.

## **Waarschuwing!**

**Gebruik de frequentieteller in geen geval indien het toestel geopend werd. Laat geen lege batterijen achter in het meetapparaat, omdat zelfs lekvrije batterijen kunnen corroderen, waardoor chemicaliën vrij kunnen komen die schadelijk zijn voor de gezondheid resp. schade veroorzaken aan het batterijvak.**

**Lege batterijen zijn klein chemisch afval en dienen op milieuverantwoorde wijze verwerkt te worden. Hiervoor staan in speciaalzaken en in de meeste winkels alsmede bij de gemeentelijke reinigingsdiensten speciale batterijbakken ter beschikking.**

## **Technische gegevens, gevoeligheid**

### Ingang "A"

Frequentiebereik	: 50 MHz tot 2500 MHz
Resolutie:	0,1 kHz (= 100 Hz, Gate Time "SLOW") tot 1 kHz (Gate Time "FAST")

Ingangsgevoeligheid	: 50 MHz tot max. 75 MHz => <100 mV > 75 MHz tot 2500 MHz => < 50 mV
Impedantie	: 1 MOhm parallel met < 40 pF
Max. ingangsspanning	: 5 Vpp, sinusvormig

#### Ingang "B"

Frequentiebereik	: 10 MHz tot 500 MHz
Resolutie	: 10 Hz (Gate Time "SLOW") tot 100 Hz (Gate Time "FAST")
Ingangsgevoeligheid	: 10 MHz tot 35 MHz => < 120 mV >35 MHz tot < 350 MHz => < 50 mV > 350 MHz tot 500 MHz => < 120 mV
Impedantie	: 50 Ohm
Max. ingangsspanning	: 5 Vpp, sinusvormig

#### Ingang "C"

Frequentiebereik	: 10 Hz tot 10 MHz
Resolutie	: 1 Hz (Gate Time "SLOW") tot 10 Hz (Gate Time "FAST")
Ingangsgevoeligheid	: 10 Hz tot 10 MHz => < 50 mV (meting van de frequentie) < 50 mV (meting van de periodetijd)
Impedantie :	50 Ohm
Max. ingangsspanning	: 88 Vrms = 88 Veff, sinusvormig
Nauwkeurigheid van de frequentie	: ±( 4ppm + 1d) voor CH A, B en C; bij 23°C ±5K, na de kalibratie (K = Kel- vin; d = digit)

#### Tijdbasis

Type	: Kwartsoscillator
------	--------------------

Frequentie : 4,194 MHz  
Temperatuurcoëfficiënt : 0,1 ppm per °C (typ. 23°C ±5K)

### Digitale weergave

Scherm : 8-cijferig LCD-scherm, 13 mm hoog, met de symbolen "REL" voor referentiewaarde, "R.C." voor Record = opname, "--Hold—" (= vastzetten) en "---oL---" (= Overload = overloop)

### Algemene technische gegevens

Voedingsspanning: 4 x 1,5V alkaline batterijen type AA (=penlite=UM3) of stekkervoeding met 9 VDC / > 300 mA, "+" binnenin (niet inbegrepen bij levering)

Stroomverbruik: ca. 105mA bij metingen aan kanaal A of B  
ca. 5 mA bij metingen aan kanaal C

### Omgevingscondities

Werktemperatuurbereik : 0°C tot +50°C (32°F tot 122°F)

Rel. luchtvochtigheid : max. 90% (0°C tot 35°C), niet condenserend

Afmetingen (LxBxH) : ca. 173 x 80 x 35 mm (zonder aansluit snoeren)

Gewicht : ca. 340 g (zonder aansluit snoeren, met batterijen)







