

Bedienungsanleitung

**Schwingungs-  
Kalibratoren**

**VC10**

**VC11**

**VC12**

**VC13**



Manfred Weber

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58 D-01445 Radebeul

Tel. +49-351 8492104 Fax +49-351 8492169

Email: [Info@MMF.de](mailto:Info@MMF.de) Internet: [www.MMF.de](http://www.MMF.de)

Hinweis: Die jeweils aktuellste Fassung dieser Anleitung finden Sie als PDF unter

<http://www.mmf.de/produktliteratur.htm>

Änderungen vorbehalten.

© 2008 Manfred Weber Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.

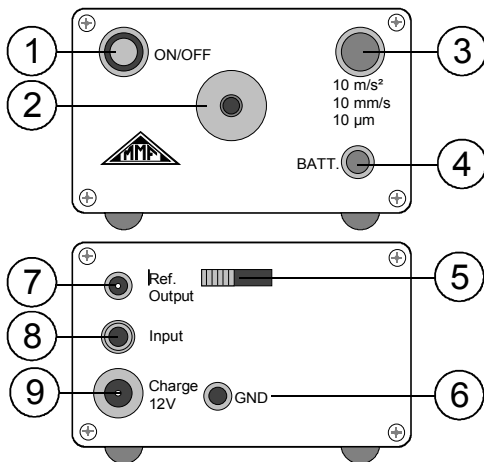
# Inhalt

1. Verwendungszweck.....	2
2. Eigenschaften.....	2
3. Bedienung.....	3
3.1. Kalibrierung.....	3
3.2. Externe Einspeisung (nur VC13).....	7
3.3. Laden der Batterie.....	10
4. Wartung.....	11
5. Technische Daten.....	11

Anlagen: Garantie

CE-Konformitätserklärung





- 1 Ein / Aus - Schalter
- 2 Schwingkopf
- 3 Pegelkontroll-LED
- 4 Batterie-LED
- 5 Schalter: Kalibrator / Kraftquelle (VC13)  
Pegel 10 m/s<sup>2</sup> / 1 g (VC12)
- 6 Erdungsbuchse (führt Gehäusepotential)
- 7 Referenz Ausgang (VC13)
- 8 Generatoreingang (VC13)
- 9 Batterielade- / Stromversorgungsbuchse

*Wir danken Ihnen für den Kauf dieses vielseitigen Gerätes. Obwohl die Handhabung denkbar einfach ist, nehmen Sie sich bitte ein paar Minuten Zeit für diese Anleitung.*

## **1. Verwendungszweck**

- Schnelles und einfaches Kalibrieren von Schwingungsmess-, Kalibrier- und Überwachungsgeräten
- Turnusmäßige Prüfung derartiger Geräte
- Fehlersuche

## **2. Eigenschaften**

- Handliches Batteriegerät für den mobilen Einsatz
- Belastungsunabhängiger Schwingpegel:  
Effektivwert von 10 m/s<sup>2</sup>; 10 mm/s; 10 µm und  
1 g=9,81 m/s<sup>2</sup>; 9,81 mm/s; 9,81 µm (**VC12**)
- Quarzgenaue Schwingfrequenz von 159,15 Hz  
(Kreisfrequenz 1000/s)
- Geeignet für Messobjekte mit einer Masse bis  
300g (**VC10**) bzw. 520g (**VC11/12/13**)
- Schwingungserreger und Kraftquelle für Untersuchungen an mechanischen Bauteilen (nur **VC13**)

Die Schwingungskalibratoren der Serie VC1x erzeugen mechanische Schwingungen mit quarzgenauer Frequenz und hochstabilem Schwingpegel. Damit lassen sich Schwingungssensoren einschließlich angeschlossener Messkabel, Messverstärker und Anzei-

geräte in Beschleunigungs-, Geschwindigkeits- oder Weeinheiten kalibrieren.

Der Effektivwert ist dank eines im Schwingkopf eingebauten Referenzempfängers und einer Regelschaltung unabhängig von der Masse des angekoppelten Messobjekts. Das Einhalten des exakten Wertes wird durch eine Pegelkontroll-LED sowie akustisch signalisiert.

Die Kalibratoren sind ideal für den mobilen Einsatz geeignet, da die Versorgung über einen eingebauten Akku erfolgt. Die automatische Abschaltung verhindert versehentliche Entladung. Der Ladezustand wird angezeigt.

Die Tragetasche ermöglicht eine bequeme Handhabung und schonenden Transport.

## 3. Bedienung

### 3.1. Kalibrierung

Zum Kalibrieren wird das Messobjekt mit einer der mitgelieferten **Gewindestiften** bzw. **-adaptern** oder einem **Haftmagneten** an der Koppelfläche des Kalibrators befestigt.

Zum Schutz des Schwingkopfes vor Zerkratzen kann der mitgelieferte Zwischenring verwendet werden.

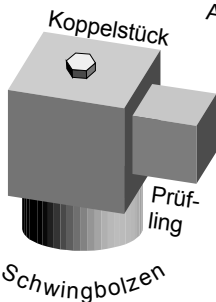
Bei leichten Aufnehmern kann auch **Klebewachs** oder doppelseitiges **Klebeband** verwendet werden.

Zum Schaffen einer ebenen Klebefläche eignet sich der bei Metra erhältliche Klebeflansch **029** mit M5-Gewinde.

Ein Haftmagnet oder Klebefbefestigung sollten nur für grobe Kalibrierungen verwendet werden. Die garantierte Genauigkeit gilt nur für Schraubbefestigung.

Bei der Befestigung des Prüflings sollte auf **symmetrische Verteilung** der Messobjektmasse geachtet werden, damit das Schwingsystem nicht aus seiner Hauptachse abgelenkt wird. Das ist insbesondere von Bedeutung, wenn zum Kalibrieren des Sensors Koppelstücke eingesetzt werden (z.B. bei der Kalibrierung der x- und y-Achse eines Triaxialaufnehmers). Dann sollte ein Ausgleichsgewicht verwendet werden.

**Falsch:**



**Richtig:**

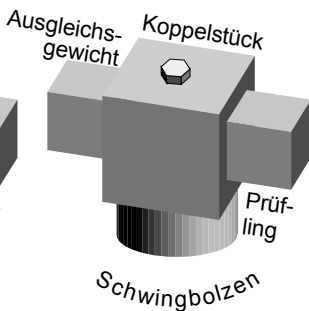


Bild 1: Lastverteilung



Bedingt durch die Federaufhängung des Schwingkopfes treten in Horizontalrichtung höhere Querauslenkungen auf, als in Vertikalrichtung (Bild 2). Dies kann für die Montage von Kalibrierobjekten mit hoher Querempfindlichkeit von Interesse sein.

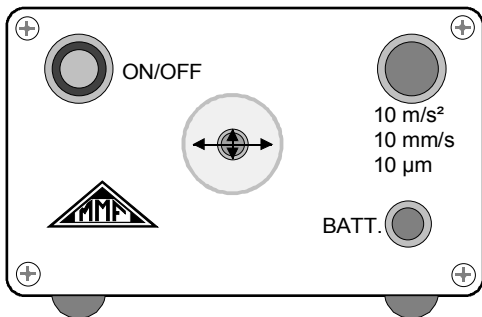


Bild 2: Querauslenkung in Horizontal- und Vertikalrichtung

Ein Anzugsdrehmoment von **1 Nm** sollte keinesfalls überschritten werden, da sonst der Schwingerreger beschädigt werden kann!

Der Schwingungskalibrator kann in folgenden Gebrauchslagen betrieben werden:

- auf der Geräteunterseite stehend,
- auf der Geräterückseite stehend (außer VC13),
- handgehalten.

Nach dem Einschalten des Druckschalters **ON-OFF** muss die Leuchtdiode **BATT** grün blinken als Zeichen, dass die Batterie ausreichend geladen ist. Die akustische Pegelkontrolle spricht an. Die grüne LED **10m/s<sup>2</sup> 10mm/s 10µm** leuchtet auf. Sollten Sie ein VC12 besitzen, wählen Sie mit dem Schiebeschalter an der Rückwand den gewünschten Schwingpegel von 10 m/s<sup>2</sup> oder 1 g. Der 1-g-Bereich wird durch eine rot leuchtende Pegel-LED signalisiert.

Jetzt kann die Messung beginnen.

Nach dem Ende der Messung sollte der Schalter **ON-OFF** ausgerastet werden. Falls dies nicht erfolgt, schaltet sich das Gerät nach 10 Minuten automatisch ab. Nach erneutem Aus- und Einrasten der Taste **ON-OFF** ist der Kalibrator wieder eingeschaltet.

Beginnt die Leuchtdiode **BATT** rot zu blinken, ist die Batterie fast erschöpft. Solange aber die Pegelkontrolle noch leuchtet und kein akustisches Signal ertönt, kann weiter gemessen werden. Dabei ist ein zusätzlicher Fehler von -3 % möglich, wobei der Klirrfaktor eventuell ansteigt.

Das gleiche gilt für Messobjekte, die die in den Technischen Daten angegebene maximale Masse überschreiten. Solange aber die Pegelkontrolle leuchtet und kein Warnsignal ertönt, wird der Zusatzfehler 3 % nicht übersteigen.

Die Batterie kann während der Messung durch Speisung mit 12V gepuffert werden. Es ist zweckmäßig, die Batterie bald nach dem Ende der Messung wieder

zu laden. Eine Dauerladung ist zulässig und empfehlenswert.

### **3.2. Externe Einspeisung (nur VC13)**

Der Schwingungskalibrator **VC13** kann auch als extern angesteuerter Schwingungserreger oder als Wechselkraftquelle eingesetzt werden. Diese Funktion kann z.B. für die Schwingungsprüfung oder Resonanzbestimmung zweckmäßig sein. Sie ist jedoch nicht für Kalibrierzwecke gedacht.

In der Stellung **F** des Schiebeschalters an der Rückwand werden der interne Generator und die Pegelregelung abgeschaltet. Das von einem externen Generator erzeugte Schwingensignal kann nun in die Eingangsbuchse **Input** eingespeist werden und gelangt über eine Verstärkerstufe an das Schwingensystem.

Das **VC13** erzeugt Wechselkräfte im Bereich von 1 bis 5 N bei Frequenzen zwischen 80 und 3000 Hz.

Das verstärkte Signal des im Schwingkopf eingebauten Referenzaufnehmers liegt an der Buchse **Ref. Output** und kann zur Messung und Regelung der Schwingamplitude verwendet werden.

Die Empfindlichkeit des Referenzausgangs ist exemplarabhängig. In der folgenden Tabelle finden Sie einige an Ihrem VC13 gemessenen Werte bei unterschiedlichen Frequenzen:

<b>VC13 Ser.-Nr.</b> .....	
<b>Frequenz</b>	<b>Empfindlichkeit</b>
80 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>
160 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>
320 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>
640 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>
1200 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>
2400 Hz	..... mV/ms <sup>-2</sup>

Infolge von Übersteuerung und Resonanzen kann es zu Verzerrungen des erzeugten Schwingsignals kommen. Die Signalform sollte am Referenzausgang überprüft und bei Bedarf die Generatoramplitude verringert werden.

Die Amplitude des erzeugten Schwingsignals ist abhängig von der Generatorfrequenz und der angekoppelten Masse. Das Schwingsystem weist im unbelasteten Betrieb eine Resonanz bei ca. 150 Hz auf. Diese verschiebt sich zu tieferen Frequenzen hin, wenn zusätzliche Massen angekoppelt werden. Das folgende

Diagramm zeigt den Frequenzgang der Schwingbeschleunigung bei konstantem Generatorpegel von  $10 \text{ mV}_{\text{eff}}$  für angekoppelte Massen von  $50 \text{ g}$  und  $250 \text{ g}$ .

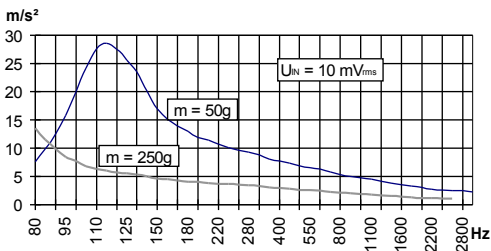


Bild 3: Frequenzgang der Schwingbeschleunigung beim VC13

- ☞ Auf keinen Fall darf das maximale Drehmoment von  $3 \text{ Nm}$  überschritten werden. Ebenso ist zu vermeiden, dass das Schwingsystem übersteuert wird. Die maximale Auslenkung ist  $0,6 \text{ mm}$ . Die maximale Kraft des Schwingungserregers beträgt  $25 \text{ N}$ .
- ☞ Im Kalibratorbetrieb (Schalterstellung **a**) sollten die Kabel am Generatoreingang (**Input**) und am Referenz Ausgang (**Ref. Output**) entfernt werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.

### 3.3. Laden der Batterie

Zum Laden der Batterie wird das mitgelieferte Steckernetzteil mit der Buchse **CHARGE 12V** an der Rückwand verbunden.

Die Verwendung einer anderen Gleichspannungsquelle von 12 bis 15 V, z.B. einer Autobatterie ist ebenso möglich. Dazu empfiehlt sich das Adapterkabel VC10-030 mit Kfz-Stecker. Der Anschluss am Kalibrator erfolgt durch einen DIN 45323 Kleinspannungsstecker (5,5/2,1-mm).

Der Pluspol liegt am Mittenkontakt der Buchse.

Bei richtigem Anschluss der Stromversorgung leuchtet die LED **BATT** rot. Bei deutlich verringerter Helligkeit hat die Batterie etwa 90% ihrer Kapazität erreicht. Mit zunehmender Ladung verfärbt sich die LED über orange nach grün. Ein leichtes Flackern beeinträchtigt die Funktion nicht.

Zur vollständigen Aufladung sollte die Batterie ein bis zwei Tage geladen werden. Dauerladung erhöht die Lebensdauer.

## 4. Wartung

Falls Dauerladung nicht möglich ist, sollte bei Nichtbenutzung des Gerätes die Batterie zweimal jährlich einen Tag geladen werden.

Der eingebaute Akkumulator ist wartungsfrei. Wie bei jedem Akkumulator ist jedoch die Zahl der Ladezyklen begrenzt. Sollte trotz voller Aufladung die Betriebsdauer des Kalibrators nicht mehr erreicht werden, ist der Akkumulator verschlissen. Er sollte dann beim Hersteller gewechselt werden, verbunden mit einer Kontrolle der Ladespannung und der Schwingparameter.

## 5. Technische Daten

<b>Schwingbeschleunigung:</b>	10 m/s <sup>2</sup>	± 3%
<b>VC12 zusätzlich:</b>	1 g = 9,81 m/s <sup>2</sup>	± 3%
<b>Schwinggeschwindigkeit:</b>	10 mm/s	± 3%
<b>VC12 zusätzlich:</b>	9,81 mm/s	± 3%
<b>Schwingweg:</b>	10 µm	± 3%
<b>VC12 zusätzlich:</b>	9,81 µm	± 3%

*Alle angegebenen Schwingpegel sind Effektivwerte.*

<b>Schwingfrequenz:</b>	159,15 Hz	±0,05%
<b>Kreisfrequenz:</b>	1000 /s	±0,05%
<b>Pegelkontrolle:</b>	LED/akustisch	
<b>Ansprechschwelle:</b>	± 3%	

**Einschwingzeit:** 5 s (<10s)

**Maximale Messobjektmasse für angegebene Genauigkeit:**

**VC10** 300 g

**VC11/12/13** 520 g

*Schwingsystem:*

**Dynamische Kraft:** 10 N

**Max. statische Kraft:** 25 N

**Maximaldrehmoment:** 3 Nm

**Nennmoment:** 1 Nm

**Maximale Querkraft:** 30 Nm

**Befestigung des Prüflings:** Haftmagnet,  
M5-Gewinde, kleben

*Krafteinspeisung (VC13):*

**Frequenzbereich:** 80 .. 3000 Hz

**Generatoreingang:** 3,5 mm-Klinken-  
buchse (mono)  
 $U_{IN} < 0,1 V_{SS}$   
 $R_{IN} = 100 k\Omega$

**Referenz Ausgang:** Buchse LEMO  
Serie 00, einpolig  
 $U_{OUT} < 5 V_{SS}$ , über 1  $\mu F$

**Temperaturbereich für :**

**3% Genauigkeit** 10 .. 40 °C

**5% Genauigkeit** -10 .. 55 °C



<b>Feuchtigkeit:</b>	< 90% bei 30 °C, ohne Kondensation
<b>Stromversorgung:</b>	eingebauter Akkumulator
<b>Akkumulatortyp:</b>	DRYFIT A206/1.0S oder Yuasa NP 1,0-6
<b>Batteriebetriebsdauer:</b>	4 h mit $m = 100$ g oder 250 Messungen von je 1 min
<b>Selbstabschaltung:</b>	10 min
<b>Ladezeit bei entladene Akkumulator:</b>	2 1/2 h für 50 %, 6 h für 90 % Kapazität
<b>Ladebuchse:</b>	DIN 45323 (5.5/2.1)
<b>Abmessungen (Länge x Breite x Höhe):</b>	170 x 105 x 65 mm <sup>3</sup>
<b>Masse:</b>	1,9 kg

<b>Mitgeliefertes Zubehör:</b>	12 VDC Steckernetzteil (100 .. 240 VAC, 50 / 60 Hz) Transportkoffer Gewindestifte: M3 (021), M5 (003) Gewindeadapter: M5/M3(innen) (022), M5/UNF 10-32 (045), M5/1/4"-28 (046), M5(innen)/M8 (044) Zwischenring Signalkabel (VC13) Referenzkabel (VC13)
<b>Optionales Zubehör:</b>	Kfz-Stromversorgungskabel VC10-030 M5-Klebeflansch 029



## **Konformitätserklärung**

Produkt: Schwingungskalibratoren  
Typ: VC10 / 11 / 12 / 13

Hiermit wird bestätigt, dass oben  
beschriebene Produkte den  
folgenden Anforderungen entsprechen:

EN 50081-1  
EN 50082-1

Diese Erklärung wird verantwortlich  
für den Hersteller

Metra Mess- und Frequenztechnik  
Meißner Str. 58  
D-01445 Radebeul

abgegeben durch

Manfred Weber

Radebeul, 14. Februar 1997

## **Garantie**

Metra gewährt auf dieses Produkt eine  
Herstellergarantie von

**24 Monaten.**

Die Garantiezeit beginnt mit dem  
Rechnungsdatum.

Die Rechnung ist aufzubewahren und im  
Garantiefall vorzulegen.

Die Garantiezeit endet nach Ablauf von  
24 Monaten nach dem Kauf, unabhängig davon,  
ob bereits Garantieleistungen erbracht wurden.

Durch die Garantie wird gewährleistet,  
dass das Gerät frei von  
Fabrikations- und Materialfehlern ist,  
die die Funktion entsprechend  
der Bedienungsanleitung beeinträchtigen.

Garantieansprüche entfallen bei unsachgemäßer  
Behandlung, insbesondere Nichtbeachtung der  
Bedienungsanleitung, Betrieb außerhalb der  
Spezifikation und Eingriffen durch  
nicht autorisierte Personen.

Die Garantie wird geleistet, indem nach  
Entscheidung durch Metra einzelne Teile  
oder das Gerät ausgetauscht werden.

Die Kosten für die Versendung des Gerätes  
an Metra trägt der Erwerber.

Die Kosten für die Rücksendung trägt Metra.