

Bedienungsanleitung

Triaxial- Schwingungs- wächter VM40A/B



Manfred Weber

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58 - D-01445 Radebeul

Tel. +49-351 836 2191 Fax +49-351 836 2940

Email: Info@MMF.de Internet: www.MMF.de

Herausgeber:

Manfred Weber

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58

D-01445 Radebeul

Tel. 0351-836 2191

Fax 0351-836 2940

Email Info@MMF.de

Internet www.MMF.de

Hinweis: Die jeweils aktuellste Fassung dieser Anleitung finden Sie als PDF unter <http://www.mmf.de/produktliteratur.htm>

Änderungen vorbehalten.

©2014 Manfred Weber Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.

Inhaltsverzeichnis

1. Verwendungszweck.....	1
2. Funktionsweise.....	1
3. Messung.....	2
3.1. Wahl der Betriebsart.....	2
3.2. Messung nach DIN 4150-3.....	3
3.2.1. Messverfahren.....	3
3.2.2. Messung mit dem VM40.....	5
3.3. Messung nach BS7385.....	7
3.3.1. Messverfahren.....	7
3.3.2. Messung mit dem VM40.....	8
3.4. Messung nach SN 6403 12a.....	9
3.4.1. Messverfahren.....	9
3.4.2. Messung mit dem VM40.....	10
3.5. Messung nach Circulaire du 23/07/86.....	11
3.5.1. Messverfahren.....	11
3.5.2. Messung mit dem VM40.....	12
3.6. Ungenormte Messung.....	12
3.7. Übersteuerungsanzeige.....	13
4. Messwertspeicherung.....	14
4.1. Einführung.....	14
4.2. Einstellungen zur Speicherung.....	15
4.3. Ansehen gespeicherter Daten.....	17
4.4. Datenspeicher löschen.....	19
4.5. Anzeige der aufgetretenen Ereignisse.....	19
4.6. Übertragung der gespeicherten Daten zum PC.....	19
5. Relaisausgang.....	19
6. Alarmierung über SMS (VM40B).....	20
6.1. Allgemeines.....	20
6.2. Einsetzen der SIM-Karte.....	21
6.3. Verbindung mit dem Mobilfunknetz.....	23
6.4. SMS-Alarmierung.....	24
6.5. Telefonbuch.....	26
6.6. SMS-Nachricht verfassen.....	26
6.7. Anrufen.....	27
6.8. Abmeldung vom Mobilfunknetz.....	28
7. Sonstige Einstellungen.....	28
7.1. Warngrenze.....	28
7.2. Tastensperre.....	29
7.3. Achsenjustierung.....	29
7.4. Datum und Uhrzeit.....	30
7.5. Gerätename.....	30
7.6. Menüsprache.....	31
8. PC-Anbindung.....	31
8.1. Verbindung mit dem PC.....	31
8.2. Software VM40MDB.....	31
9. Firmware-Update.....	37
10. Laden des Akkumulators.....	38

11. Betrieb mit externer Spannungsversorgung.....	39
12. Reset.....	40
13. Montage / Aufstellung.....	40
14. Kalibrierung.....	42
15. Technische Daten.....	43

Anlagen: Garantie
CE-Konformitätserklärung



Mobilfunk-Antenne (VM40B)

Relaisausgang

USB-/Headset-Anschluss

Ladebuchse

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Schwingungsmessgerät der Firma Metra entschieden haben!

1. Verwendungszweck

Das VM40 wurde für die Messung von Schwingungen an Gebäuden, Brücken, Türmen, Rohrleitungen und anderen großen Strukturen entwickelt.

Zweck solcher Messungen ist die Bewertung der Schwingung im Hinblick auf mögliche Schäden an der Struktur oder auf Belästigungen für Menschen.

Das VM40 enthält in einem robusten Gehäuse den Sensor, die Auswerte- und Aufzeichnungselektronik sowie einen Akkumulator. Es ist deshalb besonders für den autonomen Messbetrieb über längere Zeiträume, z.B. auf Baustellen, geeignet.

2. Funktionsweise

Das Gerät enthält drei hochempfindliche piezoelektrische Sensorsysteme für die Messung von Vibrationen in allen drei Raumrichtungen.

Die Signalverarbeitung erfolgt mikroprozessorgesteuert. Das VM40 wird über sieben Tasten und eine beleuchtete LCD-Anzeige bedient.

Zur Übertragung der gespeicherten Messdaten an einen PC dient die USB-Schnittstelle. Weiterhin sind ein Anschluss für ein Ladegerät sowie ein Relaisausgang zur externen Signalisierung von Schwingungsereignissen vorhanden.

Das VM40 kann nach folgenden Normen bzw. Richtlinien messen:

- **DIN 4150-3:** Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- **BS 7385:** Messung und Bewertung von Schwingungen in Gebäuden
- **SN 640312a:** Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke
- **Circulaire du 23/07/86** relative vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

Durch konsequente Menüführung werden alle erforderlichen Angaben zu Art und Ort der Messung und zum Gebäudetyp abgefragt und Bedienfehler vermieden.

Die Messwertanzeige erfolgt durch drei Spitzenwerte der Schwinggeschwindigkeit (X/Y/Z) bzw. die Vektorsumme. Weiterhin werden die Hauptfrequenz und die Raumrichtung mit der höchsten Amplitude angezeigt.

Zusätzlich gibt das VM40 das FFT-Spektrum der gemessenen Schwinggröße aus. Die Spektralgrafik zeigt auch die Grenzwertlinie gemäß der gewählten Norm, wodurch das Gefährdungspotenzial auf einen Blick erfasst werden kann.

Bei Grenzwertüberschreitung kann eine Messwertspeicherung erfolgen. Weiterhin enthält das VM40 zwei LEDs sowie einen Relaisausgang zur Signalisierung von Alarmzuständen.

Beim VM40B besteht die Möglichkeit, im Falle von Grenzwertüberschreitungen SMS-Nachrichten über das eingebaute GSM-Modem zu versenden.

3. Messung

3.1. Wahl der Betriebsart

Schalten Sie das VM40 durch Drücken der Taste ON-OFF ein. Nach dem Startbildschirm erscheint die Messwertanzeige mit den zuletzt gewählten Einstellungen.

Drücken Sie F3 zum Öffnen des Hauptmenüs und wählen Sie „Betriebsart“ (Bild 1).



Bild 1: Betriebsartenmenü

Sie können zwischen frei einstellbarer Messgröße (ungenormt) und den drei unterstützten Normen wählen, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden.

In der Messwertanzeige können Sie sich die gewählte Einstellung durch Drücken der Taste F1 anzeigen lassen (Bild 2).



Bild 2: Anzeige der Einstellungen

Sie sehen die gewählte Norm und die dazugehörigen Einstellungen sowie vier Frequenz- und Amplitudenstützpunkte der Grenzwertlinie.

Hinweis: Die hier wiedergegebenen Auszüge aus den Normen für die Messung von Bauwerksschwingungen dienen nur als Überblick. Für eine normkonforme Bewertung ist es erforderlich, den Originaltext heranzuziehen.

3.2. Messung nach DIN 4150-3

3.2.1. Messverfahren

Die DIN 4150-3 ist die international am häufigsten angewandte Norm zur Messung von Bauwerksschwingungen. Das Messverfahren findet sich in ähnlicher Form auch in anderen Nationalen Standards, z.B. der italienischen UNI 9916.

Beurteilungsgröße ist der Maximalwert v_i der drei Einzelkomponenten (Spitzenwerte) der Schwinggeschwindigkeit bei Frequenzen von 1 bis 80 Hz. Gemessen wird am Fundament. Weitere Hinweise geben auch die Schwingungen der obersten, auf den Außenwänden aufliegenden Decke. Dabei wird die horizontale Antwort des Gebäudes auf die Fundamentanregung ermittelt. Es wird dann nur der größere Wert der beiden horizontalen Komponenten bewertet.

Die Norm gibt Anhaltswerte für zulässige Schwinggeschwindigkeiten bei kurzzeitigen und Dauererschütterungen in drei Arten von Gebäuden.

Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung kurzzeitiger Erschütterungen					
Messort	Fundament Frequenz der maßgeblichen Schwingung			Oberste Decke	
Frequenzbereich	1 – 10 Hz	10 – 50 Hz	50 – 100 Hz	alle Frequenzen	
Richtung	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y	Z
gewerblich genutzte Bauten, Industrie- bauten und ähnlich strukturierte Bauten	20 mm/s	20 – 40 mm/s	40 – 50 mm/s	40 mm/s	20 mm/s
Wohngebäude und in Konstruktion / Nutzung ähnliche Gebäude	5 mm/s	5 – 15 mm/s	15 – 20 mm/s	15 mm/s	20 mm/s
Empfindliche, be- sonders erhaltens- werte Bauten, z.B. Baudenkmale	3 mm/s	3 – 8 mm/s	8 – 10 mm/s	8 mm/s	20 mm/s

Tabelle 1: Anhaltswerte für kurzzeitige Erschütterungen

Hinweise aus DIN 4150-3 zu den Anhaltswerten in Tabelle 1:

- Für Ingenieurbauwerke in massiver Bauweise, z.B. Stahlbetonbauteile für Widerlager und Blockfundamente können die Anhaltswerte für gewerblich genutzte Bauten bis auf das 2-fache angehoben werden.
- Treten bei Decken Kurzeitererschütterungen unter 20 mm/s in Vertikalrichtung auf, ist eine Verminderung des Gebrauchswerts nicht zu erwarten.

Die Norm gibt auch Anhaltswerte für kurzzeitig auftretende Schwingungen an Rohrleitungen unterschiedlichen Typs:

Anhaltswerte für kurzzeitige Erschütterungen an Rohrleitungen	
Leitungsbaustoffe	Schwinggeschwindigkeit v_i
Stahl, geschweißt	100 mm/s
Steinzeug, Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Metall	80 mm/s
Mauerwerk, Kunststoff	50 mm/s

Tabelle 2: Anhaltswerte für Rohrleitungen

Für Dauererschütterungen gelten folgende Anhaltswerte:

Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen		
Gebäudeart	Oberste Deckenebene, alle Frequenzen	
Richtung	X / Y (horizontal)	Z (vertikal)
gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10 mm/s	10 mm/s
Wohngebäude und in Konstruktion und Nutzung ähnliche Bauten	5 mm/s	10 mm/s
Empfindliche, besonders erhaltenswerte Bauten, z.B. denkmalgeschützte Bauten	2,5 mm/s	-

Tabelle 3: Anhaltswerte für Dauerschwingungen

Bei Geschossdecken von gewerblich genutzten und Wohngebäuden führen vertikale Dauererschütterungen mit Schwinggeschwindigkeiten unter 10 mm/s erfahrungsgemäß nicht zu Schäden. Für empfindliche Bauten liegt kein Anhaltswert vor.

Bei Dauererschütterungen an Rohrleitungen können die um 50 % abgeminderten Anhaltswerte für Kurzzeitererschütterungen herangezogen werden.

Folgende Hinweise werden in DIN 4150-3 zur Aufstellung des Sensors gegeben:

- Für Fundamentalschwingungen ist der Aufnehmer im untersten Geschoss am Fundament der Außenwand oder an der Außenwand aufzustellen.
- In der obersten Deckenebene ist der Aufnehmer im oder dicht am Außenmauerwerk anzubringen.
- Bei nicht unterkellerten Gebäuden darf der Messort höchstens 0,5 m über der Geländeoberfläche liegen.
- Die Messstelle sollte vorwiegend an der Gebäudeseite liegen, die der Erregung zugewandt ist.

- Eine der seitlichen Messrichtungen (x / y) sollte parallel zu einer Außenkante des Gebäudes liegen.
- Bei Gebäuden mit großer Grundfläche sind Messungen an mehreren Stellen vorzunehmen.
- Zusätzlich zu Messungen am Fundament und der obersten Deckenebene sind ggf. Messungen in vertikaler Richtung auf den Decken durchzuführen, auf denen die stärksten Schwingungen zu erwarten sind (meist mittig).
- Bei Messungen an Rohrleitungen ist der Aufnehmer möglichst auf der Rohrleitung anzubringen.

3.2.2. Messung mit dem VM40

Nachdem Sie die Betriebsart „DIN 4150-3“ gewählt haben, geben Sie an, ob Kurzzeit- oder Dauererschütterungen gemessen werden (Bild 3).

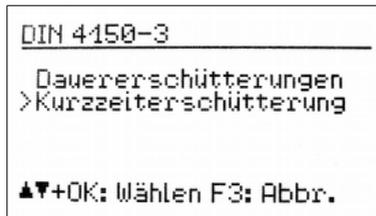


Bild 3: Kurzzeit-/Dauererschütterung

Als Nächstes wird der Gebäudetyp gewählt:

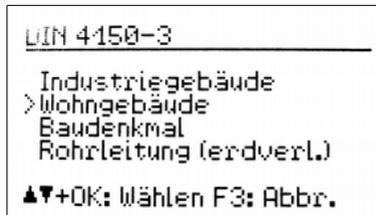


Bild 4: Gebäudetyp

Bei der Auswahl von „Rohrleitung“ wird nachfolgend der Rohrtyp abgefragt:



Bild 5: Rohrtyp

Im Falle von Kurzzeitererschütterungen muss der Messort angegeben werden:



Bild 6: Messort

Der Standardfrequenzbereich ist 1 bis 80 Hz. In speziellen Fällen, z.B. bei Sprengarbeiten oder an Schienenwegen, kann der Frequenzbereich auf 1 bis 315 Hz erweitert werden.



Bild 7: Frequenzbereich

Durch Drücken von F3 verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige (Bild 8).

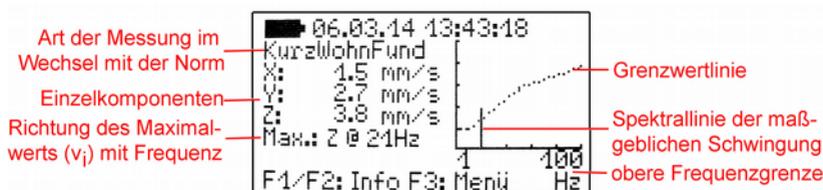


Bild 8: Messwertanzeige bei DIN 4150-3

Im Sekundentakt werden die drei Spitzenwerte X/Y/Z der Schwinggeschwindigkeit, der Wert mit der größten Amplitude und dessen Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird dieser Messwert im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.

Hinweis: Bei der Schwingungsmessung an Geschosdecken gelten gemäß Tabelle 1 und 3 abweichende Anhaltswerte für die Z-Richtung. Diese werden vom VM40 bewertet und in die Alarmierung einbezogen. In der Anzeige der Frequenz und des Spektrums werden jedoch nur die X- und Y-Richtung berücksichtigt.

Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist.

Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs.

3.3. Messung nach BS7385

3.3.1. Messverfahren

Die britische Norm BS 7385 wird vor allem in den Ländern des Commonwealth angewendet. Ihre Komplexität ist geringer. Auch hier wird der Spitzenwert der Schwinggeschwindigkeit in den drei Raumrichtungen gemessen. Er wird auch „peak particle velocity“ (ppv) genannt. Der Frequenzbereich ist nicht genau spezifiziert. Das VM40 verwendet die Bereiche 1 bis 80 Hz und 1 bis 315 Hz.

Die Norm gibt Anhaltswerte für Kurzzeitschwingungen, die am Fundament gemessen werden (Tabelle 4). Die Anhaltswerte markieren die Grenze, ab der kosmetische Schäden, wie Risse im Putz, auftreten. Kleinere Schäden sind bei den doppelten und schwere Beschädigungen bei den vierfachen Anhaltswerten zu erwarten.

Bei Dauerschwingungen oder Anregung von Gebäuderesonanzen müssen die Anhaltswerte um mindestens 50 % reduziert werden.

Unterschieden werden Wohn- und Industriegebäude.

Anhaltswerte für Kurzzeitschwingungen ohne Anregung von Gebäuderesonanzen		
Hauptfrequenz	Schwinggeschwindigkeit für Wohngebäude	Schwinggeschwindigkeit für Industriegebäude
1 – 4 Hz	< 0,6 mm Schwingweg	-
4 Hz	15 mm/s	50 mm/s
15 Hz	20 mm/s	50 mm/s
40 Hz	50 mm/s	50 mm/s
250 Hz	50 mm/s	50 mm/s

Tabelle 4: Anhaltswerte nach BS 7385

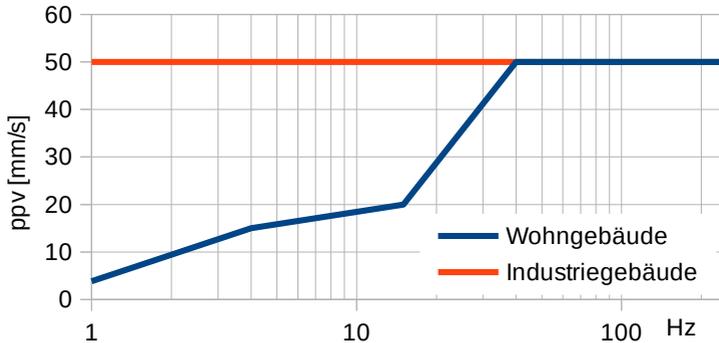


Bild 9: Anhaltswerte nach BS 7385 als Grafik

3.3.2. Messung mit dem VM40

Nachdem Sie die Betriebsart „BS7385“ gewählt haben, geben Sie an, ob Wohn- oder Industriegebäude beurteilt werden sollen (Bild 10).

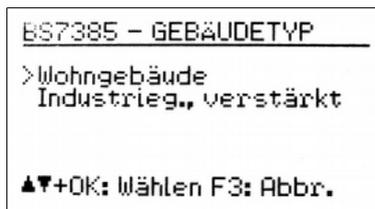


Bild 10: Gebäudetyp

Im nächsten Menü wählen Sie den Frequenzbereich:



Bild 11: Frequenzbereich

Durch Drücken von F3 verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige (Bild 12).

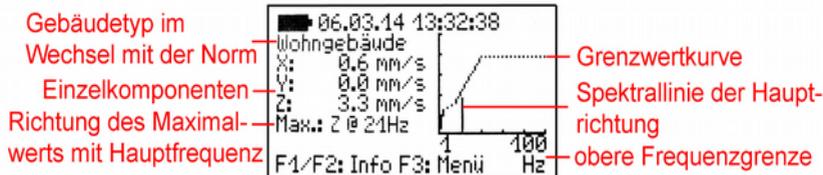


Bild 12: Messwertanzeige nach BS7385

Im Sekundentakt werden die drei Spitzenwerte X/Y/Z der Schwinggeschwindigkeit, der Wert mit der größten Amplitude und dessen Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird dieser Messwert im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.

Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist.

Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs.

3.4. Messung nach SN 640312a

3.4.1. Messverfahren

Die Schweizer Norm SN 640312a basiert ebenso auf Spitzenwerten der Schwinggeschwindigkeit. Als Beurteilungsgröße wird hier jedoch der Geschwindigkeitsvektor (Vektorsumme) verwendet:

$$v_R = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

Gemessen wird zwischen 5 und 150 Hz. Die Schwingungsfrequenz wird in die drei Frequenzbereiche 8 bis 30 Hz, 30 bis 60 Hz und größer 60 Hz gegliedert. Für Frequenzen unter 8 Hz wird der Anhaltswert für 8 - 30 Hz um ein Drittel reduziert.

Für die Anhaltswerte werden vier Typen von Gebäuden unterschiedlicher Empfindlichkeit und die Häufigkeit der Schwingungseinwirkung zugrunde gelegt (Tabelle 5).

Häufigkeit der Einwirkung	sehr wenig empfindlich			wenig empfindlich			normal empfindlich			erhöht empfindlich		
	Gelegentlich	häufig	Permanent	Gelegentlich	häufig	Permanent	Gelegentlich	häufig	Permanent	Gelegentlich	häufig	Permanent
5 – 8 Hz	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	20 mm/s	8 mm/s	4 mm/s	10 mm/s	4 mm/s	2 mm/s	5 mm/s	2 mm/s	1 mm/s
8 – 30 Hz	45 mm/s	18 mm/s	9 mm/s	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	15 mm/s	6 mm/s	3 mm/s	7,5 mm/s	3 mm/s	1,5 mm/s
30 – 60 Hz	60 mm/s	24 mm/s	12 mm/s	40 mm/s	16 mm/s	8 mm/s	20 mm/s	8 mm/s	4 mm/s	10 mm/s	4 mm/s	2 mm/s
>60 Hz	90 mm/s	36 mm/s	18 mm/s	60 mm/s	24 mm/s	12 mm/s	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	15 mm/s	6 mm/s	3 mm/s

Tabelle 5: Anhaltswerte nach SN 640312a

3.4.2. Messung mit dem VM40

Nachdem Sie die Betriebsart „SN 640312a“ gewählt haben, bestimmen Sie, zu welcher Empfindlichkeitsklasse das Gebäude gehört:

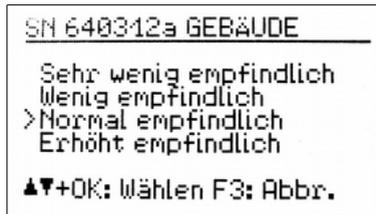


Bild 13: Gebäudeart

Nach der Auswahl der Gebäudeart wählen Sie die Häufigkeit der Erschütterungen. Die Zahlen stehen für die Schwingungseinwirkungen, bei denen der Geschwindigkeitsvektor den 0,7-fachen Richtwert überschreitet. Als Beurteilungsintervall gilt die Zeitdauer, in der das Bauwerk der Erschütterung ausgesetzt ist.

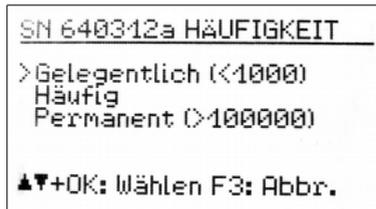


Bild 14: Häufigkeit

Mit der Taste F3 verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige (Bild 15).

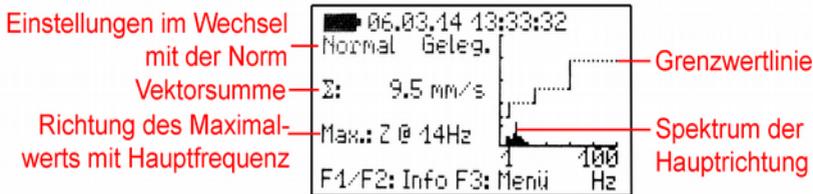


Bild 15: Messwertanzeige nach SN 640312a

Im Sekundentakt wird die Vektorsumme der drei Schwingungsgeschwindigkeiten, die Richtung mit der größten Amplitude und deren Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird der Messwert der Richtung mit der größten Amplitude im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.

Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist.

Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs.

3.5. Messung nach Circulaire du 23/07/86

3.5.1. Messverfahren

Die französische Richtlinie gibt ebenfalls Messverfahren und Grenzwerte für Bauwerksschwingungen an. Unterschieden werden Messungen zur „Feinanalyse“ und zur „Überwachung“. Das VM40 erlaubt Messungen des zweiten Typs. Auch hier wird der Spitzenwert der Schwingungsgeschwindigkeit in den drei Raumrichtungen gemessen. Als Frequenzbereich ist 4 bis 150 Hz gefordert.

Entscheidend für die Bewertung ist der Maximalwert der drei Spitzenwerte und seine Hauptfrequenz. Die Richtlinie unterscheidet belastbare, empfindliche und sehr empfindliche Bauwerke. Weiterhin wird zwischen Dauervibrationen und impulsartigen Vibrationen unterschieden. Die Grenzwerte werden in Bild 16 und 17 gezeigt.

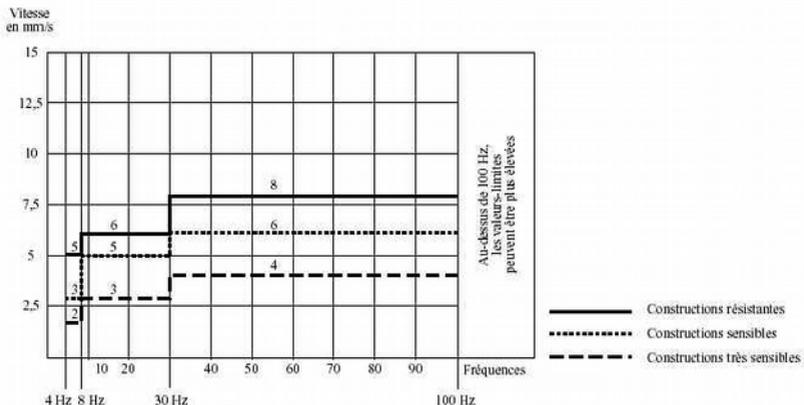


Bild 16: Grenzwerte für Dauervibrationen nach Circulaire du 23/07/86

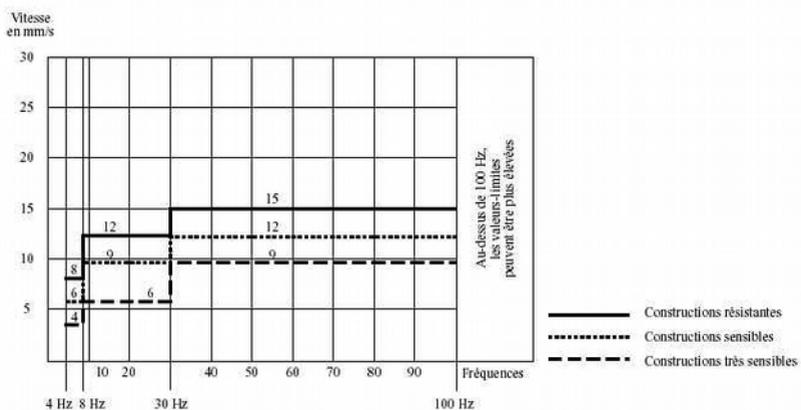


Bild 17: Grenzwerte für impulsartige Vibrationen nach Circulaire du 23/07/86

3.5.2. Messung mit dem VM40

Nachdem Sie die Betriebsart „Circulaire“ gewählt haben, bestimmen Sie, zu welcher Empfindlichkeitsklasse das Gebäude gehört (belastbar, empfindliche oder sehr empfindlich). Im nachfolgenden Menü geben Sie an, ob Dauererschütterungen oder (impulsartige) Kurzzeitererschütterungen betrachtet werden. Danach verlassen Sie das Menü mit F3.

Im Sekundentakt werden die drei Spitzenwerte X/Y/Z der Schwinggeschwindigkeit, der Wert mit der größten Amplitude und dessen Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird dieser Messwert im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.

Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist.

Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs.

3.6. Ungenormte Messung

Wenn keine Messung nach Norm gewünscht ist, können die Schwinggröße (Beschleunigung oder Geschwindigkeit), der Frequenzbereich und die Grenzwerte manuell eingegeben werden. Dazu wählt man die Betriebsart „Ungenormt“.

Zunächst erfolgt die Wahl von Schwinggröße und Frequenzbereich (Bild 18).

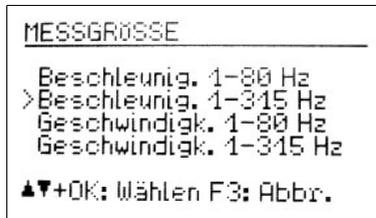


Bild 18: Ungenormte Messung

Danach können vier Stützpunkte für die Grenzwertkurve eingegeben werden. Die unterste und die oberste Frequenz stehen fest. Die Amplituden und die mittleren beiden Frequenzen können in den Bereichsgrenzen frei gewählt werden (Bild 19).

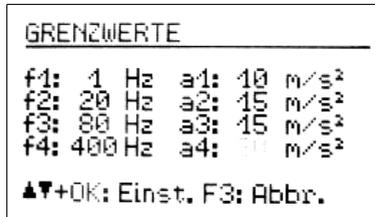


Bild 19: Eingabe der Grenzwerte

Wie bei den anderen Betriebsarten können Sie die gewählten Einstellungen im Messbetrieb mit F1 anzeigen (Bild 20).

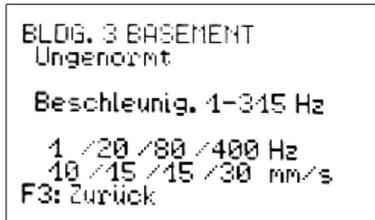


Bild 20: Anzeige der Grenzwerte

3.7. Übersteuerungsanzeige

Wenn die Schwingamplitude die in den Technischen Daten angegebenen Grenzen übersteigt, zeigt das VM40 für die betreffende Messrichtung statt eines Messwerts „OVERLOAD“ an (Bild 21).

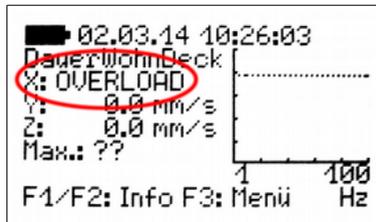


Bild 21: Übersteuerungsanzeige

Zusätzlich blinken die Warn- und Alarm-LEDs gleichzeitig.

Die Übersteuerungsgrenze bei Schwinggeschwindigkeit ist infolge der Integration frequenzabhängig (Bild 22).

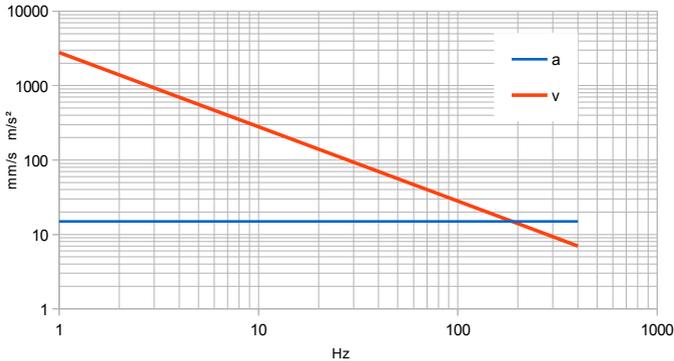


Bild 22: Übersteuerungsgrenzen für Beschleunigung (a) und Geschwindigkeit (v)

4. Messwertspeicherung

4.1. Einführung

Das VM40 hat einen Speicher für 100 000 Messungen. Die gespeicherten Daten können über das Menü am Gerät angesehen oder über die USB-Schnittstelle zum PC übertragen werden.

Zu einer gespeicherten Messung gehören:

- Datum und Uhrzeit
- Messwerte X/Y/Z bzw. Vektorsumme
- Hauptfrequenz
- Triggerereignis

Die Speicherung kann durch folgende Ereignisse (Trigger) ausgelöst werden:

- ein Warn- oder Alarmereignis trat auf
- ein vorgegebenes Zeitintervall ist abgelaufen

Alarmereignisse treten auf, wenn die im Abschnitt 3 beschriebenen Alarmgrenzen überschritten werden.

Warnereignisse treten bei Überschreitung der Warngrenze auf (vgl. Abschnitt 7.1).

Bei der zeitgesteuerten Speicherung werden Messungen im vorgegebenen Zeitintervallen gespeichert. Dabei handelt es sich um den jeweils größten X/Y/Z-Wert seit dem letzten Zeittakt¹. Es gehen also keine zwischen den Speichertakten aufgetretenen Schwingungsereignisse verloren. Diese Aufzeichnungsart kann gewählt werden, wenn eine lückenlose Registrierung gewünscht wird. Es ist jedoch zu beachten, dass bei kleinen Zeitintervallen und langer Überwachungsdauer größere Datenmengen auflaufen. So ist bei 5 s Speichertakt bereits nach reichlich 5 Tagen der Speicher voll. Zu beachten ist auch, dass die Übertragung großer Datenmengen zum PC längere Zeit in Anspruch nimmt.

In der Regel ist es zweckmäßig, nur die ereignisgesteuerte Aufzeichnung zu verwenden. Bei geeigneter Warn- und Alarmgrenze werden alle relevanten Schwin-

¹ ab Version 001.008, bei früheren Versionen Speicherung des letzten Anzeigewerts

gungsereignisse gespeichert, während Zeiten ohne Vibration (und damit ohne Informationswert) unberücksichtigt bleiben. Eine lückenlose Überwachung ist in jedem Fall gegeben.

Hinweis: Die Speicherung beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs.

Gespeicherte Messungen werden im VM40 zu Datensätzen bzw. Files gruppiert. Ein File enthält zusammenhängende Messungen mit gleichen Einstellungen.

4.2. Einstellungen zur Speicherung

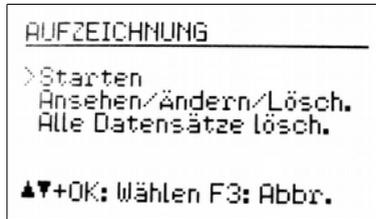


Bild 23: Speicherung starten

Zum Starten der Messwertspeicherung öffnen Sie mit der Taste F3 das Hauptmenü und wählen „Aufzeichnung“ (Bild 23).

Wählen Sie „Starten“. Nun können Sie die Ereignisse (Trigger) bestimmen, bei denen gespeichert wird (Bild 24).

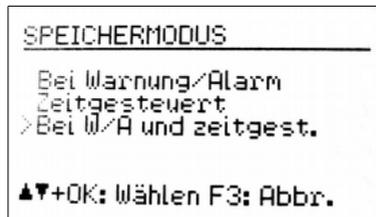


Bild 24: Triggerauswahl

In der Einstellung „Warnung/Alarm“ erfolgt die Messwertspeicherung, sobald eine Änderung des Zustands vorliegt, also bei einem Wechsel von

- Normal zu Warnung
- Normal zu Alarm
- Warnung zu Alarm
- Alarm zu Warnung
- Alarm zu Normal
- Warnung zu Normal

Liegt dauerhaft der Zustand Warnung oder Alarm vor, erfolgt keine weitere Messwertspeicherung. Damit wird die Menge der gespeicherten Daten auf ein notwendiges Minimum reduziert. Der auslösende Zustandswechsel wird mit der Messung gespeichert.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, zeitgesteuert, also in festen Zeitintervallen Messungen zu speichern. Die Eingabe des Zeitintervalls erfolgt in Sekunden. Minimalwert sind 5 Sekunden (Bild 25).

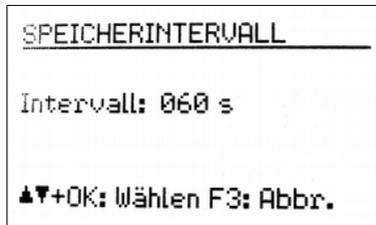


Bild 25: Speicherintervall

Die Speicherung bei Zustandsänderung und die zeitgesteuerte Speicherung lassen sich auch kombinieren („Bei W/A und zeitgest.“).

Nach Festlegung der Speicherereignisse werden Sie zur Eingabe des Datensatznamens aufgefordert (Bild 26).

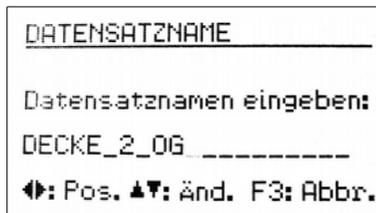


Bild 26: Datensatzname

Der Datensatzname kennzeichnet einen Block zusammengehöriger Messungen mit gleichen Einstellungen im Speicher. Sie können hier zum Beispiel Angaben zum Messort machen.

Mit den Pfeiltasten können Sie bis zu 20 Großbuchstaben und Ziffern eingeben. Der zuletzt eingegebene Name erscheint als Vorbelegung.

Verlassen Sie das Menü mit der Taste OK. Zum Abschluss der Speichereinstellungen können Sie jetzt mit OK die Tastensperre aktivieren, damit während der Aufzeichnung keine Manipulationen erfolgen können (vgl. Abschnitt 7.2). Sie können die Speicherung aber auch ohne Tastensperre starten, indem Sie F3 drücken (Bild 27).

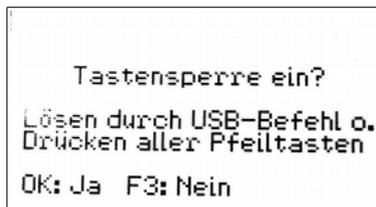


Bild 27: Tastensperre

Das Gerät zeigt nun an „Speicherung gestartet“. Fünf Sekunden danach beginnt die Auswertung der Triggerquelle (Warnung/Alarm bzw. Zeitintervall). Die aktive

Messwertaufzeichnung erkennen Sie in der Messwertanzeige an dem blinkenden Text „Aufz.# xxx“, wobei xxx die Zahl der bereits gespeicherten Messungen ist.

Während der Messwertaufzeichnung kann das Menü nicht geöffnet werden. Bei Drücken der Menü-Taste F3 werden Sie gefragt, ob Sie die Aufzeichnung beenden möchten, ebenso beim Drücken der Taste OK/ON-OFF.

Bei Erreichen des Speicherendes wird die Meldung „Fehler: Speicher voll“ angezeigt.

Hinweis: Der Empfang von Daten über die USB-Schnittstelle ist nur möglich, wenn die Messwertaufzeichnung gestoppt wurde.

4.3. Ansehen gespeicherter Daten

Nach Beendigung der Aufzeichnung können Sie sich die gespeicherten Messungen ansehen. Dazu wählen Sie im Menü „Aufzeichnung“ den Punkt „Ansehen/Ändern/Lösch.“. Dort wählen Sie zunächst mit den Tasten ▲▼ einen Datensatz (File) aus (Bild 28).

```
File Nr. 1   von 2
A1
Start: 27.02.14 16:38:54
DIN 4150-3 (1-80Hz)
short lis. found.
60 s + events
F1: Namen änd.  F2: Löschen
▲▼+OK: Wählen F3: Abbr.
```

Bild 28: Datensatz wählen

Ein Datensatz wird mit Nummer, Name, Startzeit, eingestellter Norm und Triggerquelle angezeigt. Es werden englische Kürzel dafür verwendet. Diese bedeuten:

Sust:	Dauererschütterung (sustained)
Shrt:	Kurzzeitererschütterung (short)
Ind:	Industriegebäude (industrial)
Res:	Wohngebäude (residential)
List:	Baudenkmal (listed)
Pipe:	Rohrleitung
Foun:	Fundament (foundation)
Ceil:	Geschossdecke (ceiling)
Steel:	Stahl(-rohr)
Conc:	Beton(-rohr) (concrete)
Plas:	Kunststoff(-rohr) (plastics)
Unreinf./resid.:	Unverstärkt/Wohngebäude (unreinforced/residential)
Reinforc./ind.	Verstärkt/Industriegebäude (reinforced/industrial)
Very low:	Sehr wenig empfindlich (very low sensitivity)
Low sens.:	Wenig empfindlich (low sensitivity)
Normal:	Normal empfindlich (normal sensitivity)
Higher:	Erhöht empfindlich (higher sensitivity)
Occas.:	Gelegentlich (occasionally)
Freq.:	Häufig (frequently)
Perm.:	Permanent
acc.:	Beschleunigung (acceleration)
vel.:	Geschwindigkeit (velocity)

Hinweis: Die Datensatznummer muss nicht der Speicherreihenfolge entsprechen. Vorher gelöschte Datensatznummern können wieder neu vergeben worden sein.

Durch Drücken der Taste ◀ löschen Sie den angezeigten Datensatz mit allen zugehörigen Messungen.

Mit F1 können Sie den Namen ändern.

Mit OK öffnen Sie den Datensatz. Die erste gespeicherte Messung wird angezeigt (Bild 29). Unter dem Datensatznamen sehen Sie die Messwertnummer und die Gesamtzahl von Messwerten im Datensatz. Darunter finden Sie den Speicherzeitpunkt sowie das Speicherereignis. Die Kürzel haben folgende Bedeutung:

(T): zeitgesteuerte Speicherung

0→W: Übergang von Normalzustand zu Warnung

0→A: Übergang von Normalzustand zu Alarm

W→A: Übergang von Warnung zu Alarm

W→0: Übergang von Warnung zu Normalzustand

A→W: Übergang von Alarm zu Warnung

A→0: Übergang von Alarm zu Normalzustand

END: Aufzeichnung wurde durch den Bediener beendet, letzter Messwert

BAT: Aufzeichnung wurde wegen Batterieentladung beendet, letzter Messwert

MEM: Aufzeichnung wurde wegen Speichermangel beendet, letzter Messwert

Bei Messung nach SN 640312a sehen Sie die Vektorsumme, sonst die drei Einzelmesswerte (X/Y/Z) sowie die Hauptfrequenz $f(\max)$ des größten Messwerts.



```
DECKE 2 06
Datens. 1 von 5
07.03.14 13:30:50 (T)
X: 1.0 mm/s
Y: 2.5 mm/s
Z: 8.2 mm/s
f(max): 11 Hz
▲▼: Blättern F3: Abbruch
```

Bild 29: Datensatz ansehen

Mit den Tasten ▲▼ wechseln Sie zwischen den gespeicherten Messungen. Mit F3 verlassen Sie das Menü.

4.4. Datenspeicher löschen

Im Menü „Aufzeichnung“ können Sie unter „Alle Datensätze lösch.“ den gesamten Messwertspeicher löschen. Je nach Menge der Daten kann dies einige Sekunden dauern. Dabei werden auch die Ereigniszähler zurückgesetzt (vgl. Kapitel 4.5).

4.5. Anzeige der aufgetretenen Ereignisse

In der Messwertanzeige lassen sich mit der Taste F2 eine Übersicht über die aufgetretenen Warn- und Alarmereignisse und die gespeicherten Messwerte abrufen.

Die Anzeige der Zahl versendeter SMS erfolgt nur beim VM40B.



Bild 30: Anzeige der Ereignisse

4.6. Übertragung der gespeicherten Daten zum PC

Zur Übertragung der im VM40 gespeicherten Messungen zum PC steht ein Hilfsprogramm zur Verfügung. Dieses finden Sie auf unserer Internetseite

<http://www.mmf.de/software-download.htm>

Das Programm konvertiert die Messdaten in eine Tabelle kommagetrennter Werte (CSV). Dieses Dateiformat lässt sich in alle üblichen Tabellenkalkulationsprogramme, wie Excel oder OpenOffice Calc, importieren. Damit können Sie dann Ihre individuelle Auswertung durchführen und Berichte nach Ihren Anforderungen erstellen.

5. Relaisausgang

Zur Ansteuerung externer Meldegeräte enthält das VM40 einen Relaisausgang. Es lassen sich damit zum Beispiel Warnleuchten oder akustische Signalgeber schalten.

Bitte beachten Sie die Kontaktbelastbarkeit (vgl. Technische Daten, Abschnitt 15). Der Relaisausgang eignet sich nicht zum direkten Schalten netzbetriebener Geräte.

Zum Ändern der Einstellungen öffnen Sie das Hauptmenü, wählen „Alarmer“ und dort „Relaisausgang“. Sie können das Relais beim Zustand Warnung (vgl. Abschnitt 7.1) oder Alarm schalten lassen oder deaktivieren (Bild 31).



Bild 31: Relaisausgang

Weiterhin können Sie festlegen, ob das Relais nach Verschwinden der Schaltursache wieder abfallen oder selbsthaltend sein soll, bis die OK-Taste gedrückt wird.

Hinweis: Die Relaisfunktion wird erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs aktiviert.

Bild 32 zeigt die Ausgangsbuchse und ihre Belegung. Im Ruhezustand sind die Kontakte „C“ und „n.c.“ verbunden, bei Warnung bzw. Alarm die Kontakte „C“ und „n.o.“. Bei der Buchse handelt es sich um den Typ Binder 712, 3-polig. Ein

passender Stecker mit der Bestell-Nummer 9904050003 ist von Metra oder von Elektronikdistributoren erhältlich.



Bild 32: Relaisausgang und Anschlussbelegung (Blick von außen auf die Buchse)

6. Alarmierung über SMS (VM40B)

6.1. Allgemeines

Das VM40B enthält ein GSM-Mobilfunkmodem zur Übertragung von SMS-Kurzmitteilungen beim Auftreten von Schwingungsereignissen. Damit kann das VM40B völlig autark und fernab leitungsgebundener Infrastruktur eingesetzt werden.

Das eingebaute Modem unterstützt die Frequenzbänder 850, 900, 1800 und 1900 MHz und ist daher weltweit einsetzbar.

6.2. Einsetzen der SIM-Karte

Zur Nutzung der GSM-Funktionen ist eine SIM-Karte erforderlich. Um diese einzusetzen, muss das Gehäuse geöffnet werden. Dazu schrauben Sie die Antenne ab und entfernen die Klarsichthaube durch Lösen von vier Kreuzschlitzschrauben (Bild 33).



Bild 33: Abschrauben der Klarsichthaube und Öffnen des Gehäuses

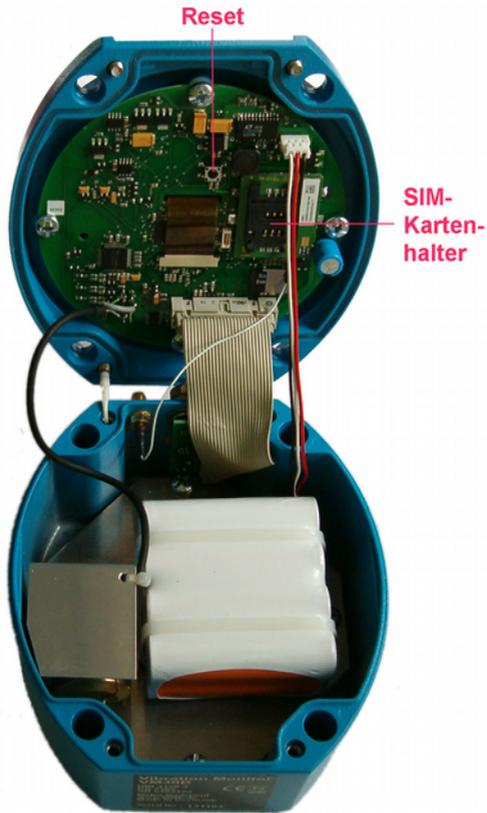


Bild 34: Geöffneter Gehäusedeckel

Lösen Sie dann die vier Kreuzschlitzschrauben des Gehäusedeckels und klappen Sie diesen vorsichtig in Richtung der Buchsen, ohne dabei an den Zuleitungen zu ziehen (Bild 34).

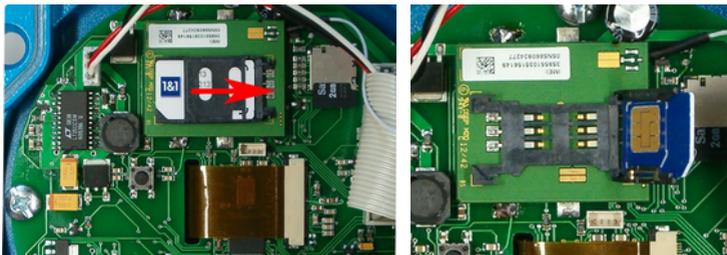


Bild 35: SIM-Karten-Halter

Nun öffnen Sie den SIM-Karten-Halter, indem Sie dessen Oberteil, wie in Bild 35 gezeigt, schieben und aufklappen. Legen Sie die SIM-Karte wie im Bild in den Halter und rasten Sie die Abdeckung wieder ein. Schließen Sie den Gehäusedeckel wieder. Achten Sie dabei bitte darauf, keine Leitungen einzuklemmen und prüfen Sie den Sitz des Flachkabelsteckers, der die Verbindung zu den Buchsen herstellt.

6.3. Verbindung mit dem Mobilfunknetz

Wenn Sie die SIM-Karte eingelegt haben, öffnen Sie im Hauptmenü „Alarmer/GSM“ und dort „GSM/SMS“.

Bei der ersten Anmeldung werden Sie zur Eingabe der PIN aufgefordert. War die Karte vorher gesperrt (zum Beispiel nach dreimaliger Falscheingabe der PIN), müssen Sie zusätzlich die PUK-Nummer (Personal Unblocking Key) eingeben (Bild 36).

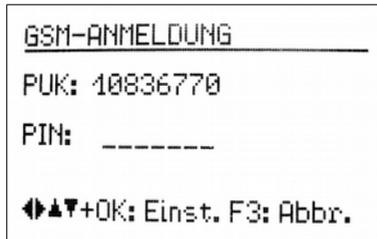


Bild 36: Eingabe von PUK und PIN

Hinweis: Das VM40B deaktiviert die Passwortabfrage der SIM-Karte bei der ersten Anmeldung, so dass das Passwort danach nicht mehr eingegeben werden muss.

Nun versucht das VM40B, eine Verbindung mit dem Mobilfunknetz herzustellen. Der Vorgang dauert einige Sekunden. Nach erfolgreicher Anmeldung wird der Netzanbieter angezeigt (Bild 37).

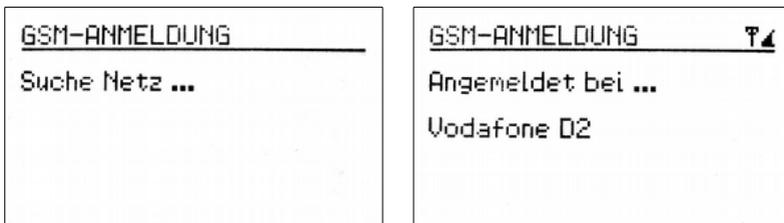


Bild 37: GSM-Anmeldung

Die hergestellte Verbindung erkennen Sie an dem Antennensymbol und der fünfstufigen Empfangsqualitätsanzeige in der rechten oberen Ecke des Displays. Bei unzureichender Empfangsqualität erscheint rechts neben dem Antennensymbol ein Fragezeichen.

Nun sehen Sie das Menü für GSM-Einstellungen (Bild 38).

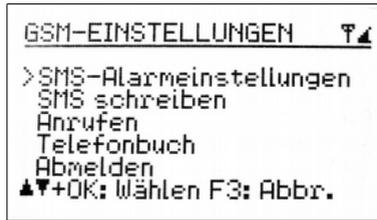


Bild 38: GSM-Menü

Hinweis: GSM-Geräte nehmen in regelmäßigen Zeitintervallen mit hoher Sendeleistung Verbindung zum nächsten Sendemast auf (Periodic Location Update). Die Länge der Intervalle variiert je nach Netzanbieter von einigen Minuten (selten) bis zu einigen Stunden. Probleme traten damit gelegentlich in der Nähe von Schnurlos-Telefonen nach dem DECT-Standard auf. Da DECT im gleichen Frequenzband wie GSM arbeitet, kann es durch Überlagerung von Sendefrequenzen zu Störungen im VM40B kommen, die im ungünstigen Fall periodisch Fehlalarme auslösen. In diesem Fall sollten DECT-Geräte aus dem unmittelbaren Umfeld des VM40 entfernt werden.

6.4. SMS-Alarmierung

Das VM40B kann beim Auftreten einer Grenzwertüberschreitung eine SMS-Nachricht mit den zugehörigen Messwerten und dem Zeitpunkt versenden. Dazu sind einige Angaben erforderlich, die im Untermenü „SMS-Alarmeinrichtungen“ gemacht werden (Bild 39).



Bild 39: SMS-Einstellungen

Unter „Max. Alarmer/Tag“ können Sie bestimmen, wie viele SMS das VM40B maximal an einem Tag versenden darf. Damit können Sie die Verbindungskosten kontrollieren.

Unter „Zeit zw. 2 SMS“ stellen Sie ein, wie viele Minuten das VM40B nach einer SMS mindestens warten muss, bevor es eine weitere SMS verschickt. Auch diese Angabe dient zur Vermeidung unnötiger Kosten und Belästigungen.

Weiterhin muss mindestens eine und wahlweise noch eine zweite Telefonnummer angegeben werden, an die die SMS gesendet werden soll. Die Nummern werden aus dem Telefonbuch, das auf der SIM-Karte gespeichert ist, gewählt (vgl. Abschnitt 6.5).

Die SMS-Funktion erkennen Sie im Messbetrieb an einem „S“ links neben dem Antennensymbol (Bild 40).

Hinweis: Der SMS-Versand wird erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs aktiviert.

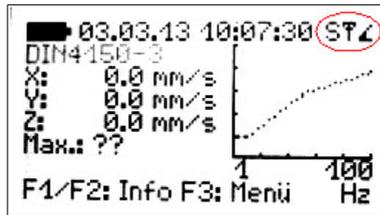


Bild 40: Anzeige der SMS-Funktion

Die Anzahl der bereits versendeten SMS können Sie im Messbetrieb durch Drücken von F2 abrufen.



Bild 41: Zahl gesendeter SMS

Auf der Empfangsseite sieht die SMS (mit kleinen telefonabhängigen Unterschieden) etwa wie in Bild 42 aus.

Unter der Überschrift „!!VIBRATION ALERT!!“ steht der Gerätename (vgl. Abschnitt 7.5). Darunter werden Datum und Uhrzeit des Alarmereignisses angezeigt. Es folgen die drei Schwingwerte zum Alarmzeitpunkt, die Hauptfrequenz und der Batterieladestatus des VM40B.

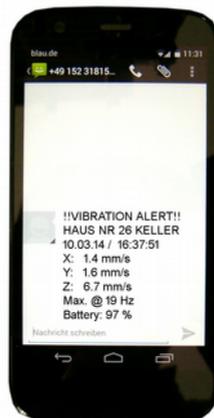


Bild 42: Beispiel für empfangene SMS-Nachricht

6.5. Telefonbuch

Das Telefonbuch wird auf der SIM-Karte gespeichert. Falls auf der eingelegten SIM-Karte schon Kontakte angelegt waren, werden diese im VM40B-Telefonbuch angezeigt. Sie können jedoch im VM40B auch neue Kontakte hinzufügen.

Das Telefonbuch finden Sie im Hauptmenü unter „Alarmer/GSM“, Untermenü „GSM/SMS“ und dort unter „Telefonbuch“ (Bild 43). Zum Bearbeiten des Telefonbuchs muss eine Verbindung zum Netz bestehen.



Bild 43: Telefonbuch

Mit F1 können Sie einen neuen Eintrag anlegen. Geben Sie zuerst die Telefonnummer ohne Leerstellen an und dann den zugehörigen Namen. Mit OK speichern Sie den Eintrag.

Mit den Tasten ▲▼ können Sie in den vorhandenen Einträgen blättern.

Mit ◀ löschen Sie einen Eintrag.

Mit ▶ lässt sich ein vorhandener Eintrag ändern.

Maximal 50 Einträge können gespeichert werden.

6.6. SMS-Nachricht verfassen

Im Menü „SMS schreiben“ unter „Alarmer/GSM“, Untermenü „GSM/SMS“ können Sie eine Kurznachricht verfassen und versenden. Zunächst muss die Telefonnummer des Empfängers eingegeben oder aus dem Telefonbuch entnommen werden (Bild 44).



Bild 44: Empfänger eingeben oder aus dem Telefonbuch wählen

Danach können Sie 4 Zeilen Text zu je 20 Zeichen eingeben. Nach jeder Zeile drücken Sie OK. Nach der vierten Zeile wird die Nachricht abgeschickt (Bild 45).

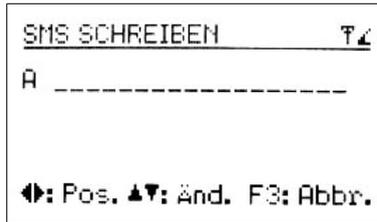


Bild 45: Kurznachricht verfassen

6.7. Anrufen

Zum Telefonieren über das GSM-Modem benötigen Sie ein handelsübliches PC-Headset, das über den Steckeradapter VM40-HS an die mittlere Buchse des VM40B angeschlossen wird (Bild 46).



Bild 46: Headset-Adapter und Anschlussbuchse

Die Rufnummer können Sie dem Telefonbuch entnehmen oder direkt eingeben (Bild 47).

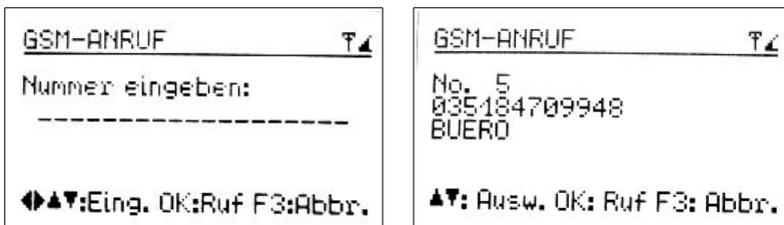


Bild 47: Rufnummer eingeben oder aus dem Telefonbuch entnehmen

Mit OK verbinden Sie zum Gesprächspartner. Durch erneutes Drücken von OK beenden Sie das Gespräch.

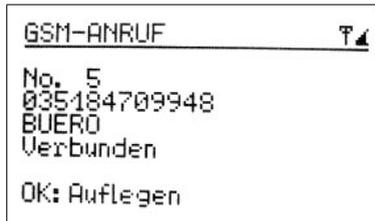


Bild 48: Telefonanruf

6.8. Abmeldung vom Mobilfunknetz

Im Untermenü "GSM/SMS" finden Sie den Punkt „Abmelden“. Nach Bestätigung einer Rückfrage durch OK können Sie das VM40B vom Mobilfunknetz abmelden (Bild 49). Zur Verlängerung der Akku-Betriebsdauer ist es ratsam, das Gerät vom Mobilfunknetz abzumelden, da die Stromaufnahme dadurch beträchtlich sinkt.

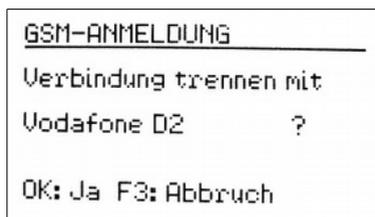


Bild 49: Abmeldung

7. Sonstige Einstellungen

7.1. Warngrenze

Die Warngrenze ist ein einstellbarer prozentualer Wert, der sich auf die Alarmgrenze der gewählten Norm bezieht (vgl. Abschnitt 3). Damit besteht die Möglichkeit, eine Messwertspeicherung oder -signalisierung schon unterhalb der durch die angewandte Norm vorgegebenen Alarmgrenze auszulösen.

Ein Überschreiten der Warngrenze lässt auch die gelbe Leuchtdiode neben der Anzeige blinken.

Zum Ändern der Warngrenze öffnen Sie das Hauptmenü mit F3, wählen „Alarmer/GSM“ und „Warngrenze“ (Bild 50).

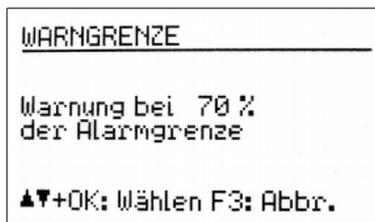


Bild 50: Warngrenze

Durch Drücken der Tasten ▲▼ lassen sich Werte zwischen 10 und 95 % einstellen.

7.2. Tastensperre

Um Manipulationen während einer laufenden Überwachung vorzubeugen, kann die Aktivierung der Tastensperre von Vorteil sein. Diese Funktion finden Sie im Hauptmenü unter „Tastensperre“ (Bild 51).

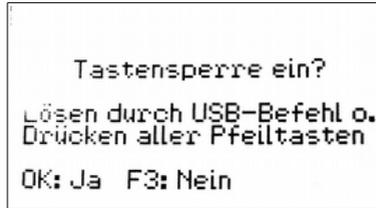


Bild 51: Tastensperre

Wenn die Tastensperre aktiv ist, lassen sich nach Verlassen des Menüs nur noch Informationen über die Tasten F1 und F2 abrufen.

Zum Lösen der Tastensperre drücken Sie bitte alle vier Pfeiltasten gleichzeitig, bis das Gerät „entsperrt“ anzeigt.

Alternativ kann die Tastensperre über einen USB-Befehl ein- und ausgeschaltet werden.

7.3. Achsenjustierung

Das VM40 enthält einen Neigungssensor zur Justierung und Überwachung der vertikal lotrechten Aufstellung. Die Achsenjustierung finden Sie im Hauptmenü unter „Einstellungen“. Sie sehen dort eine Grafik, die einer Wasserwaage ähnelt (Bild 52). Der bewegliche Punkt muss sich im inneren Kreis befinden. Ist dies der Fall, wird links daneben „OK“ angezeigt.

Zur normkonformen Aufstellung des VM40 auf unterschiedlichen Böden bieten wir als Zubehör eine Dreifuß-Bodenplatte mit verstellbaren Füßen an.



Bild 52: Achsenjustierung

Die Achsenjustierung wird im Messbetrieb überwacht. Bei Fehljustierung erscheint im Wechsel an Stelle der Norm die Warnung „Achsen just.!“ (Bild 53).

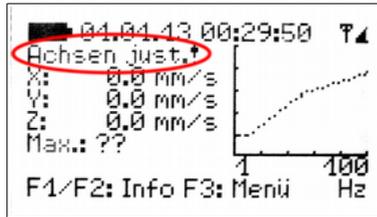


Bild 53: Warnung "Achsen justieren"

7.4. Datum und Uhrzeit

Für die Rückverfolgung von Schwingungsereignissen aus den gespeicherten Werten ist eine exakte Zeitinformation wichtig. Zur Einstellung von Uhrzeit und Datum öffnen Sie das Hauptmenü, indem Sie F3 drücken. Dort wechseln Sie zum Menüpunkt „Einstellungen“ und drücken OK. In diesem Untermenü wechseln Sie zu „Datum und Zeit“.

Mit den Tasten ▲▼ können Sie dort den blinkenden Wert verändern und mit ◀▶ zwischen Sekunde, Stunde, Minute, Monat, Tag und Jahr wechseln.

Das Datum berücksichtigt die Schaltjahrregelung.

Im gleichen Menü besteht die Möglichkeit, einen Gangfehler der Uhr zu korrigieren. Dies geschieht mit dem Einstellwert bei „Cal.“ in ppm (parts per million, bzw. Millionstel). Der Uhrentakt lässt sich mit positiven Werten erhöhen und mit negativen Werten verringern. Der Vorzeichenumschlag erfolgt bei +254 ppm.

Beispiel: Die Uhr geht am Tag 5 Sekunden vor. Ein Tag hat $24 * 60 * 60 \text{ s} = 86400$ Sekunden. Die Abweichung beträgt $5 \text{ s} / 86400 \text{ s} = 58 * 10^{-6} = 58 \text{ ppm}$. Der einzustellende Wert ist -58 ppm.

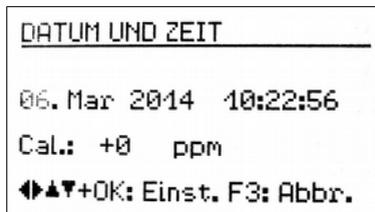


Bild 54: Datum und Uhrzeit

Durch Drücken von OK werden die Einstellungen übernommen.

7.5. Gerätename

Mit dem Gerätenamen können Sie dem VM40 eine individuelle Bezeichnung zuweisen, die z.B. den Aufstellungsort kenntlich macht. Der Gerätename ist über die USB-Schnittstelle abrufbar und wird bei SMS-Alarmierung (VM40B) verwendet (vgl. Abschnitt 6.4).

Zur Eingabe öffnen Sie das Hauptmenü, wechseln zu „Einstellungen“ und dort zu „Gerätename“.



Bild 55: Gerätename

Mit den Pfeiltasten können Sie bis zu 20 Großbuchstaben und Ziffern eingeben.

7.6. Menüsprache

Im Menü „Einstellungen“ können Sie unter „Menüsprache“ zwischen Deutsch und Englisch wählen.

8. PC-Anbindung

8.1. Verbindung mit dem PC

Das VM40 besitzt eine USB-Schnittstelle. Zum Anschluss an den PC dient das Kabel VM2x-USB (Bild 69), das in die mittlere Buchse am VM40 gesteckt wird. Sobald das andere Ende des Kabel mit dem USB-Port eines PCs verbunden wird, erfolgt die Geräteerkennung.

Wenn das Gerät zum ersten Mal mit diesem PC verbunden ist, werden Sie zur Installation des Treibers aufgefordert. Die erforderliche Treiberdatei MMF_VCP.zip finden Sie auf der Internetseite

<http://mmf.de/software-download.htm#vm40>

Speichern Sie die beiden darin verpackten Dateien in einem Verzeichnis Ihres Computers.

Wenn Windows zur Angabe der Quelle des Gerätetreibers auffordert, geben Sie dieses Verzeichnis an.

Der Gerätetreiber ist signiert und läuft unter Windows XP, Vista, 7 und 8.

Wenn das VM40 mit einem PC verbunden ist, erscheint im Messbildschirm an Stelle des Batteriesymbols die Meldung „USB“. Der Akkumulator wird dann abgeschaltet und das Gerät erhält seinen Versorgungsstrom vom USB-Anschluss.

8.2. Software VM40MDB

Die PC-Software VM40MDB dient zum Archivieren und Darstellen der vom VM40 gespeicherten Daten. Weiterhin erlaubt sie die Erstellung normgerechter Berichte.

Die lizenzfreie Software können Sie von der Internetseite

<http://mmf.de/software-download.htm#vm40>

herunterladen. Sie läuft unter Windows 7, 8 und 8.1.

Verbinden Sie das VM40 mit dem USB-Port des PCs, schalten Sie es ein und installieren Sie, falls erforderlich, den Gerätetreiber, wie in Kapitel 8.1 beschrieben.

Nach der Installation starten Sie das Programm VM40MDB aus dem Startmenü (Programme/Metra Radebeul). Es öffnet sich das Hauptfenster (Bild 56).

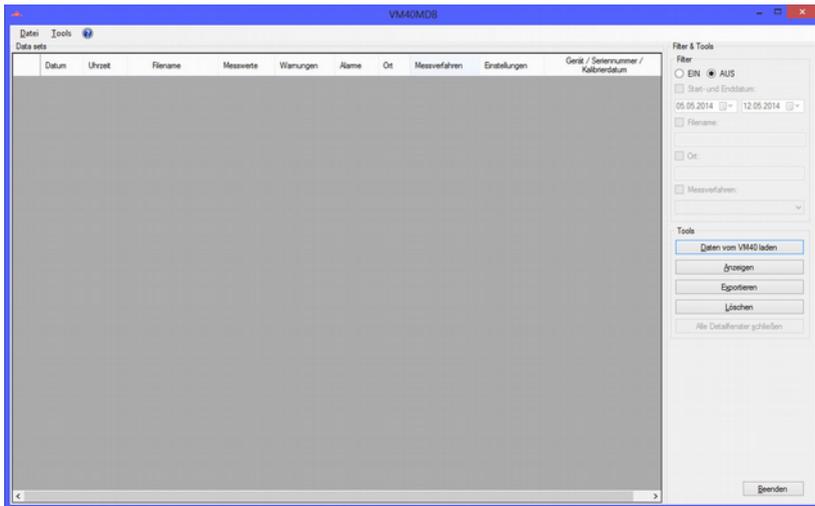


Bild 56: Hauptfenster ohne Daten

Zum Start der Datenübertragung vom VM40 zum PC klicken Sie auf „Daten vom VM40 laden“. Die Software liest zunächst die Kopfdaten ein und fordert Sie zur Auswahl der benötigten Datensätze auf (Bild 57). Durch Setzen eines Häkchens bestimmen Sie, welche Daten importiert werden sollen.

Hinweis: Der Empfang von Daten ist nur möglich, wenn die Messwertaufzeichnung gestoppt wurde.

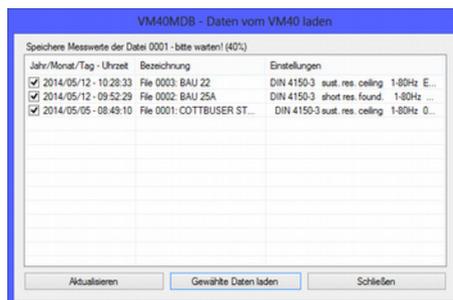


Bild 57: Datensätze auswählen

Nachdem Sie „Gewählte Daten laden“ angeklickt haben, beginnt die Übertragung der Messdaten. Bei großen Datenmengen kann dies bis zu mehreren Minuten in Anspruch nehmen. Der Fortschritt wird über den Kopfdaten angezeigt. Danach sehen Sie die eingelesenen Datensätze (Bild 58).

Datum	Uhrzeit	Filename	Messwerte	Warnungen	Alar	Ort	Messverfahren	Einstellungen	Gerät / Seriennummer / Kalibrierdatum
05.05.2014	09:49:10	COTTBUSER STR 29 OG	41928	49	57		DIN 4150-3	sut_res_ceiling	VM40B / #131194 / 01.01.2014
12.05.2014	09:52:29	BAU 25A	5		2		DIN 4150-3	sut_res_found	VM40B / #131194 / 01.01.2014
12.05.2014	10:28:33	BAU 22	6		3		DIN 4150-3	sut_res_ceiling	VM40B / #131194 / 01.01.2014

Bild 58: Eingelesene Datensätze

Sie können in VM40MDB sämtliche bislang gemessene Datensätze archivieren. Diese können auch von mehreren VM40 stammen.

Für die Suche in größeren Datenmengen finden Sie rechts neben der Liste Filterfunktionen. Damit können Sie nach einem bestimmten Datumsbereich, Teilen des Filenamens, dem Inhalt des Feldes „Ort“ oder dem Messverfahren suchen. Für die Suche können Sie Platzhalter (*) einsetzen.

Mit dem Mauszeiger wählen Sie einen Datensatz aus und klicken auf „Anzeigen“. Es öffnet sich das Fenster „Eigenschaften“ des gewählten Datensatzes (Bild 59).

Details von Datei COTTBUSER STR 29 OG: DIN 4150-3 @1-80 Hz (05.05.2014...)

Datei COTTBUSER STR 29 OG: DIN 4150-3 @1-80 Hz (05.05.2014 - 08:49:10)

Eigenschaften | Messwertdiagramm | Messwerte

Allgemeine Eigenschaften

Filename: COTTBUSER STR 29 OG
 Zeitraum: 05.05.2014 08:49:10 - 07.05.2014 15:51:26
 Gerät: VM40B | Seriennummer: 131194
 Messurement method: DIN 4150-3 | Frequenzbereich: 1-80 Hz
 Einstellungen: sut_res_ceiling
 Trigger-Mode: 005 + events

Zusammenfassung der Messung

Messwerte: 41928
 Warnungen (W-W): 49
 Alarme (W-A, O-A): 57
 Max. X-Wert: 7,62 mm/s
 Max. Y-Wert: 3,31 mm/s
 Max. Z-Wert: 13,94 mm/s

Optionale Eigenschaften

Ort: Messung in Fußbodenmitte von Raum 2

Kommentar:

Protokoll öffnen | Daten exportieren

Abbrechen | OK

Bild 59: Eigenschaften eines Datensatzes

Sie finden dort folgende Angaben:

- Datensatzname, der im VM40 eingegeben wurde (vgl. S. 17)
- Zeitraum der Speicherung
- Gerätebezeichnung und Seriennummer
- Verwendete Norm mit Einstellungen
- Aufzeichnungseinstellungen (Trigger und Intervall)
- Anzahl der registrierten Messwerte, Warn- und Alarmereignisse (farbig hinterlegt)
- Aufgetretene Maximalwerte für X, Y und Z

Sie können zusätzlich Angaben zu Messort, Messbedingungen etc. machen. Dazu stehen zwei Textfelder zur Verfügung.

Klicken Sie auf „Protokoll öffnen“, um ein Messprotokoll nach DIN 4150-3, Anhang A zu erstellen. Unter verschiedenen Tabs werden die erforderlichen Informationen abgefragt (Bild 60). Dazu gehören:

- Angaben zum Auftraggeber und zum Bearbeiter
- Angaben zur Schwingungsquelle
- Angaben zum Bauwerk
- Lageangaben zur Erschütterungsquelle und zum Messpunkt
- Umgebungsbedingungen
- Messergebnisse mit Auswahlmöglichkeit der zu protokollierenden Werte

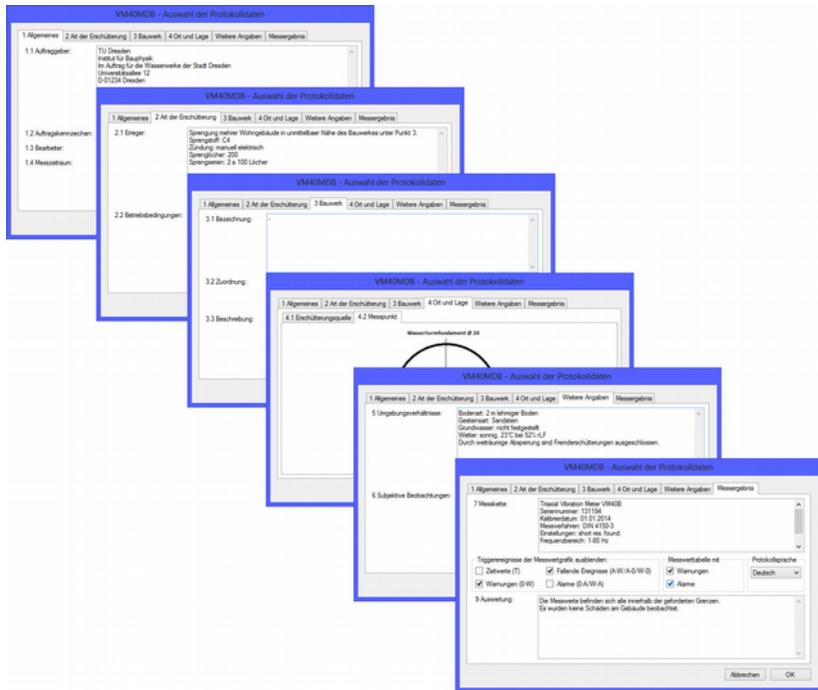


Bild 60: Angaben für das Messprotokoll

Unter „Ort und Lage“ lassen sich Grafiken einfügen. Klicken Sie dazu in das Fenster „Erschütterungsquelle“ bzw. „Messpunkt“ und Laden Sie die Grafik von einem Datenträger. Durch Drücken von „OK“ wird das Protokoll erstellt. Bild 62 zeigt ein Beispiel.

Die Kopfdaten des Protokolls, wie Firmen- und Adressangaben sowie das Logo, können Sie im Hauptfenster unter „Datei“ / „Einstellungen“ vorgeben (Bild 61).

The image shows a software configuration window titled "VM40MDB - Einstellungen". It contains the following fields and options:

- Firma:** Bezeichnung: Manfred Weber
Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.
- Strasse:** Meißner Str. 58
- PLZ / Ort:** D-01445 | Radebeul
- Telefon / Fax:** 0351-832191 | 0351-8632940
- Web / Email:** www.mmf.de | info@mmf.de
- Logo:** A red triangular logo with the letters "MMF" inside.
- Hauptfenster:** Hauptfenster starten: maximiert mit letzter Größe und Position
- Buttons:** OK

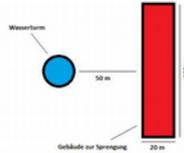
Bild 61: Protokoll-Kopfdaten

Messprotokoll

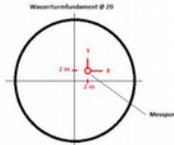
- 1 Allgemeines**
- 1.1 Auftraggeber: TU Dresden
 Institut für Bauphysik
 Im Auftrag für die Wasserwerke der Stadt Dresden
 Universitätsklinik 12
 D-01214 Dresden
- 1.2 Auftragskennzeichen: DW-2014/2348
- 1.3 Bearbeiter: Christian Richter
- 1.4 Messzeitraum: 05.05.2014 08:49:10 - 07.05.2014 15:51:26
- 2 Art der Erschütterung**
- 2.1 Ereignis: Sprengung mehrerer Wohngebäude in unmittelbarer Nähe des Bauwerkes unter Punkt 3.
 Sprengstoff C4
 Zündung: manuell elektrisch
 Sprenglöcher: 200
 Sprengtiefe: 2 x 100 Löcher
- 2.2 Betriebsbedingungen: keine weiteren Erschütterungsquellen im Radius von 1 Kilometer.
- 3 Bauwerk**
- 3.1 Benennung: Fußbodenplatte in Raum 2
- 3.2 Zuordnung: Baudenkmal nach DIN 4150-3
- 3.3 Beschreibung: Bauart: Wasserturmgebäude
 Größe: Grundfläche 20m x 20 m / Höhe 30 m
 Gründung: 389
 Baulicher Zustand: 1992 saniert, keine Schäden erkennbar.

4 Ort und Lage

4.1 Erschütterungsquelle



4.2 Messpunkt



5 Umgebungverhältnisse

Bodennart: 2 m lehmiger Boden
 Gesteinsart: Sandstein
 Grundwasser: nicht festgelegt
 Wetter: sonnig, 23°C bei 52% rel.
 Durch weiträumige Abbermung sind Fremderschütterungen ausgeschlossen.

6 Subjektive Beobachtungen

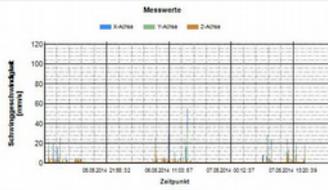
An der Abseppengrube 15 km von Sprengung entfernt waren keine sekundären Nebeneffekte außer der Explosionen zu sehen.

7 Messtechnik

Triaxial Vibration Meter VM409
 Serial Number: 131194
 Calibration Date: 05.01.2014
 Measurement method: DIN 4150-3
 Settings: inst. res. ceiling
 Frequency range: 2-80 Hz
 Trigger mode: 005+ events
 Measurement processing and report generation done with VM409DB software.

8 Messergebnisse

8.1 Ereignisgrafik



8.2 Einzelwerte

Datum	Uhrzeit	X-Achse [mm/s²]	Y-Achse [mm/s²]	Z-Achse [mm/s²]	Frequenz [Hz]	Trigger-Ereignis
05.05.2014	09:25:49	1,70	5,8	1,79	11	Alarm (D-A)
05.05.2014	09:26:49	2,26	6,05	2,11	9	Alarm (D-A)
05.05.2014	10:22:57	4,7	20,47	7,32	9	Alarm (D-A)
05.05.2014	10:32:45	5,18	1,52	1,26	3	Alarm (D-A)
05.05.2014	10:33:51	19,42	4,33	2,46	5	Alarm (D-A)
05.05.2014	11:22:48	9,58	2,8	2,6	12	Alarm (D-A)
05.05.2014	11:22:59	15,62	1,97	1,98	2	Alarm (D-A)

07.05.2014	12:19:35	0,39	5,77	13,42	11	Alarm (D-A)
07.05.2014	12:19:53	1,68	5,19	2,97	9	Alarm (D-A)
07.05.2014	12:41:33	5,55	8,75	2,97	11	Alarm (D-A)
07.05.2014	13:52:43	7,05	1,18	1,52	10	Alarm (D-A)
07.05.2014	13:53:51	5,44	3,09	2,55	9	Alarm (D-A)
07.05.2014	13:53:59	10,96	20,41	9,12	8	Alarm (D-A)
07.05.2014	14:44:36	8,57	18,34	4,08	2	Alarm (D-A)
07.05.2014	15:44:45	1,3	5,74	5,49	11	Alarm (D-A)
07.05.2014	15:47:31	1,94	6,11	5,04	8	Alarm (D-A)
07.05.2014	15:52:14	97,62	85,32	78,33	3	Alarm (D-A)
07.05.2014	15:51:25	7,84	4,69	1,12	2	Alarm (D-A)

9 Auswertung

Die Messwerte befinden sich alle innerhalb der geforderten Grenzen.
 Es wurden keine Schäden am Gebäude beobachtet.

10 Unterschriften

 Bearbeiter & Firmenstempel

 Auftraggeber

Um unabhängig von der Protokollfunktion eine grafische Darstellung der Messdaten zu erhalten, klicken Sie auf den Tab „Messwertdiagramm“ (Bild 63). Hier finden Sie sämtliche Messwerte in einem Amplituden-/Zeit-Diagramm. Durch Setzen von Häkchen können Sie Messwerte in Abhängigkeit von ihrer Triggerquelle ausblenden. So lassen sich zum Beispiel nur Alarmwerte darstellen. Durch rechten Mausklick können einzelne Achsen ausgeblendet werden. Weiterhin können Sie den Diagramminhalt als GIF-Grafik oder als CSV-Wertetabelle zur Weiterverarbeitung in Excel, OpenOffice Calc etc. speichern oder drucken.

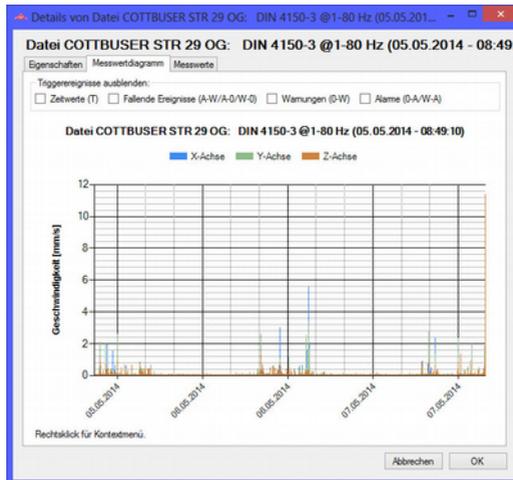


Bild 63: Messwertdiagramm

Durch Klicken auf den Tab „Messwerte“ wechseln Sie zur Tabellenansicht (Bild 64). Auch hier haben Sie die Möglichkeit, die angezeigten Daten nach ihrer Triggerquelle zu filtern.

Datum	Uhrzeit	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
05.05.2014	08:49:10	0.61	0.99	1.18
05.05.2014	08:49:15	0.58	1.23	0.61
05.05.2014	08:49:19	3.54	0.87	0.87
05.05.2014	08:49:25	0.33	0.34	0.17
05.05.2014	08:49:30	0.29	0.21	0.19
05.05.2014	08:49:34	0.24	0.17	0.16
05.05.2014	08:49:39	0.11	0.07	0.09
05.05.2014	08:49:44	0.11	0.08	0.07
05.05.2014	08:49:48	0.12	0.08	0.13
05.05.2014	08:49:53	0.1	0.11	0.1
05.05.2014	08:49:58	0.18	0.22	0.16
05.05.2014	08:50:02	0.08	0.13	0.11
05.05.2014	08:50:07	0.11	0.15	0.09
05.05.2014	08:50:13	0.07	0.13	0.16
05.05.2014	08:50:17	0.08	0.09	0.07
05.05.2014	08:50:22	0.23	0.09	0.07

Bild 64: Tabellenansicht

Hinweis: In der Spalte mit den Hauptfrequenzen wird „???“ angezeigt, wenn aufgrund einer zu kleinen Amplitude keine Frequenz bestimmt werden konnte.

Wenn Sie neben der Tabelle mit den Kopfdaten „Exportieren“ klicken, erscheint ein Fenster zur Auswahl der zu speichernden Daten (Bild 65). Hier können Sie festlegen, welche Messwerte in die Exportdatei geschrieben werden sollen. Im nachfolgenden Dateidialog wählen Sie unter „Dateityp“, ob die Messdaten als Text- oder CSV-Tabellenfile gespeichert werden.



Bild 65: Datenauswahl beim Export

Sie haben weiterhin die Möglichkeit, einzelne Datensätze aus VM40MDB (nicht aus dem VM40) zu löschen.

9. Firmware-Update

Die Gerätesoftware (Firmware) kann über die USB-Schnittstelle aktualisiert werden. Prüfen Sie zunächst, ob eine aktuellere als die bereits installierte Firmware verfügbar ist. Dazu öffnen Sie bitte unsere Software-Download-Seite

<http://www.mmf.de/software-download.htm>

Dort sehen Sie die letzte verfügbare Firmwareversion. Die Versionsnummer besteht aus drei Stellen für die Hardware und drei Stellen für die Software (hhh.sss). Für die Firmware sind nur die letzten drei Stellen relevant.

Die in Ihrem Gerät installierte Version wird auf dem Startbildschirm angezeigt.

Ist eine Firmware mit höherer Versionsnummer auf der Webseite verfügbar, gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie das Firmwarefile vm40.hex von oben genannter Internet-Adresse herunter. Dieses enthält die Firmware für die Geräte VM40A und VM40B.
2. Laden Sie von der oben genannten Internet-Adresse auch das Programm „Firmware Updater“ herunter und installieren Sie es auf Ihrem PC.
3. Verbinden Sie das VM40 über das USB-Kabel mit dem PC und schalten Sie es ein, wobei der PC es als USB-Gerät erkennt.
4. Starten Sie „Firmware Updater“, wählen Sie den Gerätetyp „VM40“ und stellen Sie das virtuelle COM-Port ein, welches das VM40 mit seiner USB-Schnittstelle belegt. Sollten Sie sich nicht sicher sein, welches der angebotenen COM-Ports das richtige ist, können Sie dies in der Windows-Systemsteuerung im Geräte-manager überprüfen.

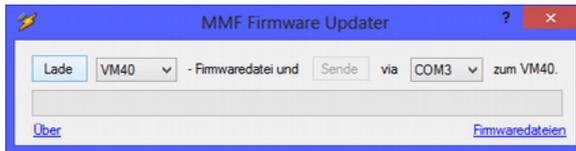


Bild 66: Firmware Updater

5. Klicken Sie auf „Lade“ im „Firmware Updater“ und geben Sie den Pfad zum Download-Ordner an, in dem sich das heruntergeladene Firmwarefile vm40.hex befindet.
6. Wählen Sie am VM40 im Menü „Einstellungen“ den Punkt „Firmwareupdate“ und bestätigen Sie den nachfolgenden Hinweis durch Drücken von OK (Bild 67). Damit ist die alte Firmware gelöscht. Das VM40 zeigt nun an, dass es auf neue Firmwaredaten von der USB-Schnittstelle wartet („Waiting for update“).



Bild 67: Update starten

7. Klicken Sie auf „Sende“ in „Firmware-Updater“ und bestätigen Sie den nachfolgenden Hinweis. Die Übertragung der Firmwaredaten beginnt. Der Übertragungsfortschritt wird als Zeitbalken am PC und am VM40 angezeigt. Nach Beendigung des Updates startet das VM40 neu und der „Firmware-Updater“ wird geschlossen. Bitte unterbrechen Sie den Updatevorgang nicht. Nach Übertragungsfehlern können Sie das Update bei Punkt 3 erneut starten.

Wichtig: Bitte überprüfen Sie vor dem Start eines Firmwareupdates, ob der Akkumulator geladen ist. Anderenfalls kann es zu Updatefehlern kommen, die nur noch durch den Hersteller zu beheben sind.

10. Laden des Akkumulators

Der eingebaute NiMH-Akkumulator hat eine Kapazität von 9 Ah, wodurch ein unabhängiger Messbetrieb über mehr als 10 Tage möglich ist. Bauartbedingt weisen NiMH-Akkus eine Selbstentladung von 0,5 bis 1 % pro Tag auf.

Der Ladezustand wird links oben im Display angezeigt. Kurz nachdem das Batteriesymbol leer dargestellt wird, schaltet sich das VM40 ab. Das Gerät misst bis zum Erreichen dieses Zustands gemäß Spezifikation.

Das Aufladen erfolgt mit dem mitgelieferten LadeNetzgerät über die Ladebuchse (Bild 68).

Zum Starten des Ladevorgangs muss das Gerät nach Anschluss der Ladespannung eingeschaltet werden. Nach einigen Sekunden erscheint in der linken oberen Ecke der Anzeige an Stelle des Batteriesymbols der Text „Lad“. Nur wenn Sie diesen Text sehen, d.h. nur in der Messwertanzeige, wird der Akku geladen. Beim Öffnen des Menüs oder beim Ausschalten des Geräts wird der Ladevorgang unterbrochen.

Die Ladezeit bei vollständig entladendem Akku beträgt ca. 10 Stunden. Während des Ladevorgangs kann weiter gemessen werden.



Bild 68: Ladeanschluss

11. Betrieb mit externer Spannungsversorgung

Bei sehr langer Messdauer empfiehlt sich eine externe Versorgung des VM40.

Diese erfolgt über den USB-Anschluss über das mitgelieferte Kabel VM2x-USB (Bild 69).

Zur USB-Spannungsversorgung kann ein handelsübliches USB-Steckernetzgerät oder ein unter der Bezeichnung „USB Power Bank“ angebotener Akkumulator verwendet werden. Ist das VM40 über USB verbunden, erscheint im Messbildschirm an Stelle des Batteriesymbols die Meldung „USB“. Der Akkumulator wird abgeschaltet und das Gerät erhält seinen Versorgungsstrom vom USB-Anschluss.

Hinweis: Mit angeschlossenem Ladegerät VM40-CH ist es möglich, während des Ladevorgangs weiter zu messen. Es wird jedoch nicht empfohlen, das Ladegerät dauerhaft zur Batterieunterstützung angeschlossen zu lassen, da bei jedem Zu- und Abschalten des Ladestroms ein Störimpuls gemessen wird, der falsche Alarme vortäuschen kann.



Bild 69: USB-Anschluss, USB-Netzgerät, Power Bank (z.B.15 Ah) und USB-Kabel

12. Reset

Sollte das VM40 sich einmal nicht einschalten oder bedienen lassen, können Sie die Gerätesoftware durch Drücken der Reset-Taste neu starten. Diese finden Sie im Inneren des Gehäuses. Das Öffnen des Deckels ist in Abschnitt 6.2 beschrieben. Die Lage der Reset-Taste sehen Sie in Bild 70.

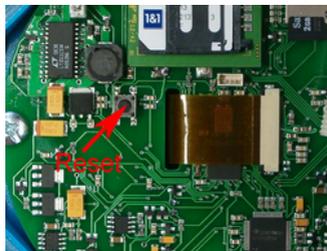


Bild 70: Reset-Taste

Durch Drücken der Reset-Taste gehen keine gespeicherten Daten verloren. Lediglich Uhrzeit und Datum müssen danach neu eingegeben werden (vgl. Abschnitt 7.4).

13. Montage / Aufstellung

Das Aluminiumgussgehäuse des VM40 eignet sich aufgrund seiner Eigenmasse zur direkten Aufstellung. Es wird jedoch empfohlen, die als Zubehör erhältliche Drei-fuß-Bodenplatte VM40-BP zur Aufstellung zu verwenden (Bild 71). Diese besitzt verstellbare Füße zur Achsenjustierung mit wechselbaren Spitzen für verschiedene Bodenarten.

Für höhere Schwingamplituden sollte das Gehäuse mit Schrauben am Bauteil befestigt werden. Laut SN 640312a ist ab einer Beschleunigung von 3 m/s^2 eine freie Aufstellung nicht mehr zulässig. Dies entspricht zum Beispiel einer Schwinggeschwindigkeit von 24 mm/s bei 20 Hz oder 12 mm/s bei 40 Hz .

Das VM40 besitzt zur Schraubbefestigung vier Durchgangslöcher für Schrauben bis M5 mit maximal 8 mm Kopfdurchmesser. Das Gehäuse muss zur Montage nicht geöffnet werden. Lediglich die vier Kreuzschlitzschrauben am Deckelscharnier und der Verriegelungsblende sind zu entfernen, wie in Bild 33 auf Seite 22 gezeigt.



Bild 71: VM40 mit Dreifuß-Bodenplatte VM40-BP
Eine Maßzeichnung der Montagelöcher zeigt Bild 72.

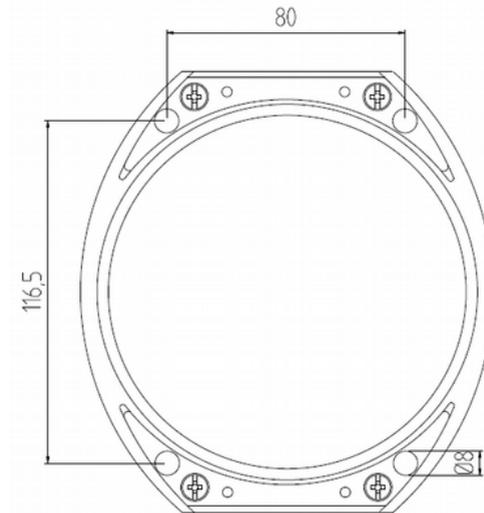


Bild 72: Maße der Montagelöcher

14. Kalibrierung

Das VM40 zeichnet sich durch eine hohe Langzeitstabilität aus. Je nach Intensität der Nutzung empfehlen wir eine Nachkalibrierung nach etwa 1 bis 2 Jahren. Monat und Jahr der letzten Kalibrierung werden auf dem Startbildschirm angezeigt.

Die Kalibrierung erfolgt durch mechanische Anregung mit bekannter Schwingamplitude. Bedingt durch die Masse des Gerätes und die erforderlichen tiefen Frequenzen und hohen Amplituden ist ein spezieller Schwingungserreger erforderlich.

Das Kalibriermenü ist für den Anwender nicht zugänglich, um Manipulationen zu vermeiden.

Metra bietet einen Kalibrierservice an. Zur Kalibrierung in anderen Labors stellen wir auf Anfrage technische Unterlagen zur Verfügung.

15. Technische Daten

Messgröße	Spitzenwert von Schwinggeschwindigkeit oder Schwingbeschleunigung
Unterstützte Normen	DIN 4150-3; BS 7385; SN 640312a; Circulaire du 23/07/86
Schwingungsaufnehmer	Dreiachsiger piezoelektrischer Scher-Beschleunigungsaufnehmer
Anzeigebereich (Spitzenw.) Schwingbeschleunigung: Schwinggeschwindigkeit:	0,001 – 15 m/s ² 0,01 – 2400 mm/s bei 1 Hz; 0,01 – 30 mm/s bei 80 Hz (Messbereichswert frequenzabhängig)
Messgenauigkeit	±3 % ±2 Digits bei Referenzfrequenz 16 Hz, 100 Hz Tiefpass ±3 % ±2 Digits bei Referenzfrequenz 16 Hz, 395 Hz Tiefpass
Frequenzbereiche (-3 dB)	0,8- 100 Hz; 0,8 – 395 Hz, 5 – 150 Hz
Anzeige	LCD, s/w, 128 x 64 Punkte, beleuchtet 3 Spitzenwerte (X/Y/Z) oder Vektorsumme Hauptfrequenz 50-Linien-FFT-Spektrum Batteriezustand; Datum und Uhrzeit
Alarmsignalisierung	Warn- und Alarm-LEDs neben der Anzeige Relaisausgang (Wechselkontakt, max. 100 VDC / 2 A)
GSM-Modem (VM40B)	Quad-Band (850, 900, 1800 und 1900 MHz)
SMS-Alarmfunktion (VM40B)	SMS-Versand bei Alarm, enthält Messwerte X/Y/Z, Frequenz, Datum, Zeit, Gerätename
GSM-Zusatzfunktionen (VM40B)	Telefonanruf mit angeschlossenem Headset über Adapter VM40-HS, SMS-Textnachricht versenden
Messwertspeicher	Eingebaute Micro-SD-Karte max. 100 000 Messwerte (X/Y/Z, Frequenz, Datum, Zeit, Triggerereignis), Speicherung in Zeitintervall (5 – 999 s) oder bei Warnung bzw. Alarm
Analog-/Digital-Wandler	24 Bit, Sigma-Delta
USB-Schnittstelle	USB 2.0 Full-Speed, CDC-Modus, über Kabel VM2x-USB
Akkumulator	NiMH, 4,8 V / 9 Ah, Ladezeit: 10 h Pufferbetrieb ohne Akkumutzung über USB-Versorgung (z.B. USB-Steckernetzgerät oder USB-Powerbank)
Batteriebetriebsdauer je Akkuladung	5 – 15 Tage, je nach Temperatur, Einschaltdauer der Displaybeleuchtung und Nutzung der GSM-Funktion (VM40B)
Menüsprachen	Deutsch / Englisch
Betriebstemperaturbereich	- 20 – 60 °C
Schutzart	IP64
Abmessungen	150 mm x 140 mm x 80mm
Masse	2 kg
Zubehör im Lieferumfang	USB-Kabel VM2x-USB Lade-Steckernetzgerät VM40-CH
Optionales Zubehör	Dreifuß-Bodenplatte VM40-BP Headset-Adapter VM40-HS

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.

Konformitätserklärung

nach EU-Richtlinie 2014/30/EU

Produkt: Triaxialer Schwingungswächter

Typ: VM40 (ab Ser.-Nr. 160000)

Hiermit wird bestätigt, dass das oben beschriebene Produkt den
folgenden Anforderungen entspricht:

DIN EN 61326-1: 2013

DIN EN 61010-1: 2011

DIN 45669-1: 2010

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller
Manfred Weber Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58, D-01445 Radebeul

abgegeben durch:



Michael Weber, Radebeul, den 22. April 2016