



# Bedienungsanleitung Schwingungsdetektor VS4

## 1. Verwendungszweck

Der Schwingungsdetektor VS4 dient zur Überwachung der Schwinggeschwindigkeit bzw. Schwingstärke an rotierenden Maschinen nach DIN/ISO 10816 im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung. Die Besonderheit des VS4 gegenüber herkömmlichen Schwingungsüberwachungsgeräten liegt im Verzicht auf jegliche Verkabelung. Das Gerät muss lediglich auf der Maschine befestigt und der Grenzwert eingestellt werden. Die Stromversorgung erfolgt über Batterien. Zur Überwachung dienen 3 blinkende LEDs. Die Ablesung erfolgt in regelmäßigen Zeitintervallen. Ein kurzer Blick genügt, um den Schwingungszustand der Messstelle zu erfassen. Damit bietet der VS4 eine Möglichkeit zum äußerst einfachen und preisgünstigen Einstieg in die Maschinenüberwachung.

Zwei wählbare Messbereiche, zwei Hochpassfilter und sein Schutzgrad IP65 machen das Gerät geeignet für eine Vielzahl von Anwendungsfällen. Dazu gehören z.B. die Überwachung von:

- Kompressoren
- Pumpen
- Ventilatoren
- Generatoren

Durch die turnusmäßige Überwachung der Schwingstärke lassen sich Verschleißerscheinungen rechtzeitig erkennen und beheben, bevor es zum Totalausfall der Maschine kommt. Solche Verschleißerscheinungen können beispielsweise abgenutzte Lager, lockere oder verbogene Teile, Schmutzablagerungen auf Lüfterflügeln o.ä. sein.

## 2. Funktionsweise

Der VS4 überwacht mit Hilfe eines eingebauten piezoelektrischen Beschleunigungssensors die auf das Gehäuse einwirkenden Vibrationen. Die Messrichtung ist senkrecht zum Deckel. Auslenkungen in positive und negative Messrichtung werden gleichermaßen erfasst. Durch das eingesetzte Sensorprinzip ist der VS4 sehr robust.

Bild 1 zeigt die Blockschaltung des Gerätes.

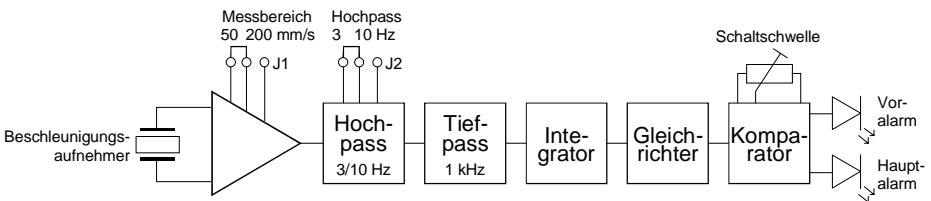


Bild 1: Blockschaltbild

Entsprechend der Norm DIN/ISO 10816 durchläuft das Schwingensignal ein 10 Hz-Hochpassfilter und ein 1 kHz-Tiefpassfilter. Für langsam laufende Maschinen lässt sich die Hochpassfrequenz auch auf 3 Hz umschalten. Das Signal des eingebauten Beschleunigungssensors wird integriert, wodurch sich die Schwinggeschwindigkeit ergibt. Vorteil der Schwinggeschwindigkeit als Überwachungsgröße ist, dass sie ein Maß für den tatsächlichen Energieinhalt der Schwingungen darstellt. Zwei Messbereiche von 50 und 200 mm/s decken die meisten Anwendungsfälle ab. Auf die Effektivwert-Gleichrichtung folgt eine Komparatorschaltung. Die Schaltschwelle der LEDs wird mit einem Potentiometer eingestellt. Bei 70 % der eingestellten Ansprechschwelle beginnt die gelbe LED (Voralarm) kurz aufzublinken. Bei Überschreitung der Ansprechschwelle blinkt die rote LED (Alarm). Die grüne LED (Power) signalisiert die Betriebsbereit-

schaft. Die Blinkfrequenz der LEDs liegt bei 0,5 Hz, wodurch ein sehr stromsparender Betrieb erreicht wird. Das Gerät wird aus 2 Mignon-Batterien versorgt und arbeitet damit völlig autark. Die Lebensdauer bei Verwendung hochwertiger Alkaline-Zellen liegt bei über einem Jahr.

### 3. Montage und Einstellungen

Die Einstellpunkte sowie das Befestigungsloch werden nach Aufschrauben des Deckels zugänglich. Bild 2 zeigt die Innenansicht des Gehäuses.

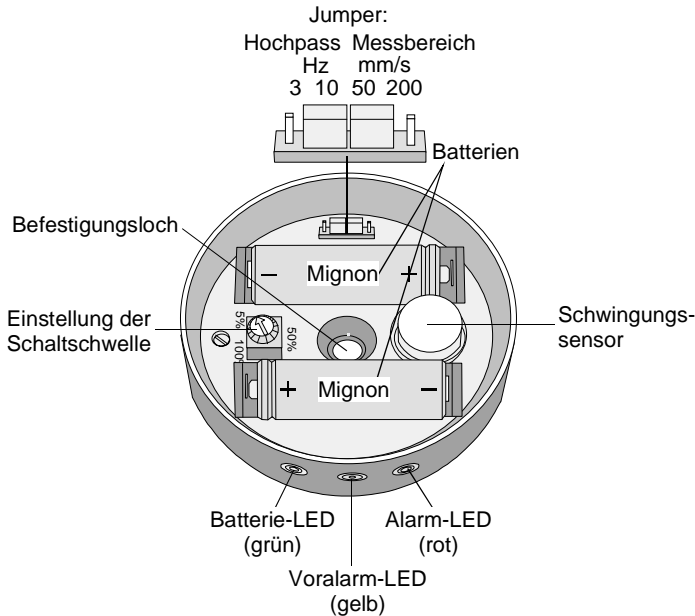


Bild 2: Innenansicht nach Öffnen des Deckels

#### 3.1. Montage

Als Befestigungspunkte auf der Maschine eignen sich starre Teile, z.B. Gussgehäuse, Lagerböcke oder Fundamente. Ungeeignet aufgrund ihrer geringen Eigenresonanzen sind dünne Bleche oder Kunststoffteile. Der Schwingungsdetektor VS4 wird vertikal oder horizontal mit der mitgelieferten M8-Innensechskantschraube befestigt. Das Gerät wird so gedreht, dass die LEDs gut ablesbar sind. Bei Tageslicht liegt die Ablesentfernung bei mindestens 5 m. Zur Wahrung des Schutzgrades IP65 muss der mitgelieferte O-Ring (7 x 2) unter den Schraubenkopf gelegt werden. Auch die Deckeldichtung (O-Ring 77 x 3) muss unversehrt sein. Nachdem der VS4 befestigt und gemäß Kapitel 3.2 eingestellt ist, wird der Deckel fest zugeschraubt, so dass die Beschriftung zu den Leuchtdioden zeigt.

#### 3.2. Einstellungen

Der Messbereich kann durch Umstecken eines Jumpers zwischen 50 und 200 mm/s gewählt werden (vgl. Bild 2).

Die Alarmschwelle wird mit einem Drehknopf eingestellt. Die Skalenteilung 0 - 50 - 100 % bezieht sich auf den gewählten Messbereich. Der minimal einstellbare Schwellwert am Linksanschlag ist 5 %.

Zum Ermitteln der Alarmschwelle können zunächst die Richtwerte nach DIN/ISO 10816 genutzt werden (vgl. Bild 3). Dort werden die Maschinen in vier Leistungsklassen unterteilt und Schwingstärkewerte für die Zustände „gut“ bis „unzulässig“ definiert. Dabei handelt es sich nur um eine grobe Orientierung. Im praktischen Messbetrieb nähert man sich dann ggf. dem für die individuelle Maschine optimalen Grenzwert an.

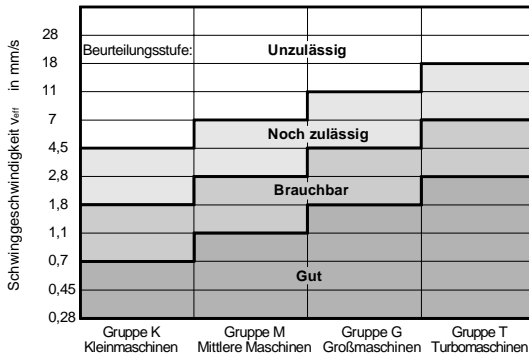


Bild 3: Beurteilungsstufen für die Schwinggeschwindigkeit

Klassenzuordnung in Bild 3:

- **Gruppe K:** Bauteile von Motoren und Maschinen, die mit der kompletten Maschine starr verbunden sind, z.B. Elektromotoren bis 15 kW
- **Gruppe M:** Elektromotoren mit 15 bis 75 kW ohne spezielle Fundamente, starr aufgestellte Motoren oder Maschinen bis 300 kW auf speziellen Fundamenten
- **Gruppe G:** Große Antriebs- und andere Maschinen mit umlaufenden Massen auf starren und schweren Fundamenten, die in Richtung der gemessenen Schwingung relativ steif sind
- **Gruppe T:** Große Antriebs- und andere Maschinen mit umlaufenden Massen auf Fundamenten, die in Richtung der gemessenen Schwingung relativ nachgiebig sind, z.B. Turbo-Generatorsätze und Gasturbinen über 10 MW.

An langsam laufenden Maschinen, z.B. Hubkolbenmaschinen, müssen Frequenzen unter 10 Hz erfasst werden. Hierzu kann das Hochpassfilter, wie in Bild 2 gezeigt, mit einem Jumper auf 3 Hz umgeschaltet werden.

### 3.3. Stromversorgung

Die beiden internen Batterien vom Typ Mignon / R6 erlauben eine Betriebsdauer von über einem Jahr. Voraussetzung ist der Einsatz von hochwertigen Alkaline-Zellen mit einer Kapazität über 2,2 Ah, z.B. Typ „Procell MN1500“ von Duracell. Solange die grüne LED „Power“ blinkt, ist die Batteriespannung ausreichend (> 1 V). Beide Batterien sollten den gleichen Ladezustand aufweisen. Beachten Sie bitte beim Einlegen der Batterien auch die richtige Polarität entsprechend der Markierungen auf den Batteriehaltern.

## 4. Technische Daten

Messbereiche:	Schwinggeschwindigkeit 50 / 200 mm/s (Effektivwert)
Frequenzbereich:	3 / 10 .. 1000 Hz (-3 dB-Grenzen)
Einstellbereich der Alarmschwelle:	5 .. 100 % des Messbereichsendwertes
Genauigkeit der Skaleneinteilung:	± 10 % vom Maximalwert
Voralarm:	bei 70 % der eingestellten Alarmschwelle
Querempfindlichkeit:	< 10 % der Hauptrichtung
Maximalbeschleunigung ohne Zerstörung:	1000 g / 10 000 m/s <sup>2</sup>
Spannungsversorgung:	2 Mignon / R6 - Zellen
Batteriebetriebsdauer:	> 1 Jahr mit Batterien > 2,2 Ah, T = 21 °C
Batteriekontrolle:	grüne LED, ab 1 V Zellenspannung
Schutzgrad:	IP65
Betriebstemperaturbereich :	-20 .. 55 °C (begrenzt durch Batterien)
Befestigung:	M8-Schraube (Lieferumfang)
Masse:	340 g mit Batterien
Abmessungen:	Ø 88 mm; Höhe 44 mm

## **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**

Produkt: Schwingungsdetektor  
Typ: VS4

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

- 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, 22. September 2003