



Bedienungsanleitung

Schwingungsschalter VS6

1. Verwendungszweck

Der Schwingungsschalter VS6 dient zur äußerst einfachen und preisgünstigen Überwachung der Schwinggeschwindigkeit bzw. Schwingstärke an rotierenden Maschinen nach DIN/ISO 10816 im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung. Gleichermäßen ist er als Grenzwertschalter für andere Schwing- und Stoßvorgänge geeignet. In der Vergangenheit wurden als Schwingungsschalter oft mechanische Feder-Massesysteme eingesetzt, wobei die schwingende Masse bei einer bestimmten Amplitude einen elektrischen Kontakt schließt. Der entscheidende Vorteil des VS6 gegenüber diesen mechanischen Geräten ist die einfachere und genauere Einstellbarkeit sowie die wesentlich höhere Zuverlässigkeit.

Zwei wählbare Messbereiche, zwei Hochpassfilter, der weite Versorgungsspannungsbereich und sein Schutzgrad IP65 machen den VS6 ideal geeignet für eine Vielzahl von Anwendungsfällen. Dazu gehören z.B. die Überwachung von:

- Kompressoren
- Pumpen
- Ventilatoren
- Generatoren
- Schienenfahrzeugen
- Vibrationen im Zusammenhang mit der Qualitätssicherung
- Transporten empfindlicher Güter
- Türen und Toren

2. Funktionsweise

Der VS6 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 VS6 sehr robust. Bild 1 zeigt die Blockschaltung des Gerätes.

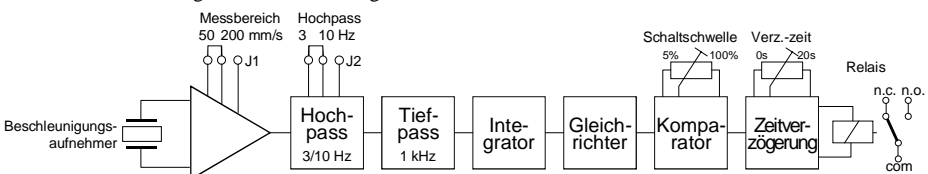


Bild 1: Blockschaltbild

Entsprechend der Norm DIN/ISO 10816 durchläuft das Schwingensignal ein 10 Hz-Hochpassfilter und ein 1 kHz-Tiefpassfilter. Für langsam laufende Maschinen und andere tieffrequente Schwingvorgänge 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 alle üblichen Anwendungsfälle ab. Auf die Effektivwert-Gleichrichtung folgt eine Komparatorschaltung.

Die Schaltschwelle, bei der das eingebaute Relais anspricht, wird mit einem Potentiometer eingestellt. Die Zeitverzögerung t_v zwischen dem Überschreiten der Schaltschwelle und dem Auslösen des Relais kann mit einem weiteren Potentiometer zwischen 0 und 20 s festgelegt werden. Damit lassen sich z.B. einzelne Stöße oder Anlaufvorgänge von Maschinen ausblenden.

Die Mindesthaltezeit t_h nach dem Ansprechen des Relais ist 2 s, wodurch ein sicheres Schalten angeschlossener Geräte gewährleistet wird. Bild 2 zeigt das Schaltverhalten an einem Beispiel. An Punkt 1 wird die Alarmschwelle überschritten. Da das Signal an Punkt 2 bereits die Schaltschwelle vor Ablauf der Verzögerungszeit bei Punkt 3 wieder unterschreitet, wird kein Alarm ausgelöst. An Punkt 4 wird die Alarmschwelle erneut überschritten und nach Ablauf von t_v kommt es an Punkt 5 zur Alarmauslösung. Nachdem an Punkt 6 der Pegel wieder unter die Schaltschwelle gefallen ist, beginnt die Haltezeit t_h , nach deren Ablauf an Punkt 7 das Alarmrelais zurück in den Ruhezustand geschaltet wird.

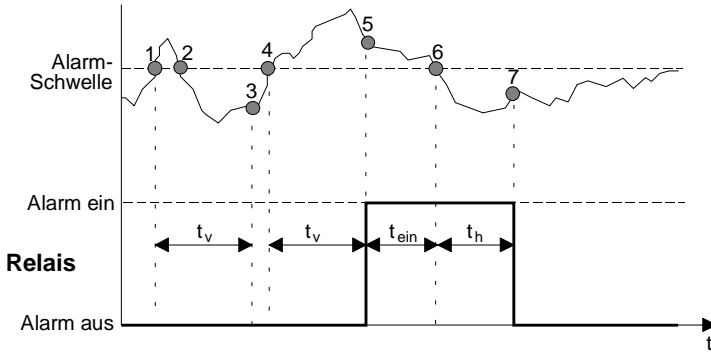


Bild 2: Relais-Schaltverhalten

Das Relais ist so beschaltet, dass im Alarmzustand, d.h. im Zustand nach Überschreiten der Schaltschwelle, die Relaispule stromlos ist. Damit wird erreicht, dass das Relais auch bei Ausfall der Versorgungsspannung ein Alarmsignal meldet, wodurch eine einfache Eigenüberwachungsfunktion realisiert wird.

Das Gerät wird aus einer Gleichspannungsquelle zwischen 5 und 30 V versorgt. Es eignet sich damit gleichermaßen zur Versorgung aus externen Batterien oder aus einem 24 V-Gleichspannungsnetz.

3. Installation

Die Einstellpunkte sowie das Befestigungsloch werden nach Aufschrauben des Deckels zugänglich. Bild 3 zeigt die Innenansicht des Gehäuses.

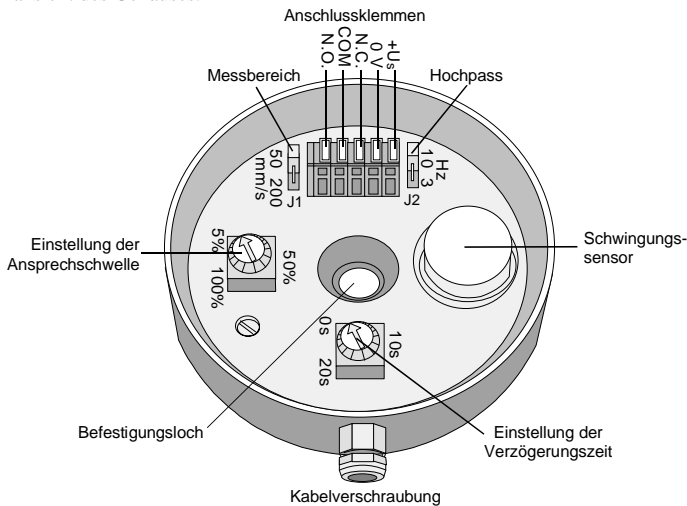


Bild 3: Innenansicht nach Öffnen des Deckels

3.1. Montage und Anschluss

Als Befestigungspunkte eignen sich starre Teile, z.B. Gussgehäuse, Lagerböcke oder Fundamente. Ungeeignet aufgrund ihrer geringen Eigenresonanzen sind dünne Bleche oder Kunststoffteile. Der Schwingungsschalter VS6 wird vertikal oder horizontal mit der mitgelieferten M8-Innensechskantschraube befestigt. Zur Wahrung des Schutzgrades IP65 muss der mitgelieferte O-Ring (7 x 2) unter den Schraubenkopf gelegt werden. Auch die Deckeldichtung (O-Ring 58 x 3) muss unverseht sein.

Die Kabelzuführung erfolgt durch eine wasserdichte Verschraubung. Diese eignet sich für mehradrige Rundkabel mit Durchmessern zwischen 3,5 und 5,5 mm. Die Versorgungsspannung (5 .. 30 V / 40 mA) wird an die beiden orangenen Klemmen „0 V“ und „+U_s“ angeklemt. Ein Verpolschutz ist vorhanden. Das eingebaute Relais besitzt einen Wechslerkontakt. Die drei grauen Relaisklemmen sind wie folgt belegt:

COM: Mittelkontakt

N.C. Dieser Kontakt schließt bei Grenzwertüberschreitung oder Ausfall der Versorgungsspannung.

N.O. Dieser Kontakt öffnet bei Grenzwertüberschreitung oder Ausfall der Versorgungsspannung.

Es können Leistungen bis maximal 30 W bzw. 60 V oder 1 A geschaltet werden.

Nachdem der VS6 befestigt, angeschlossen und gemäß Kapitel 3.2 eingestellt ist, wird der Deckel so fest zugeschraubt, dass die Seriennummer zur Kabelverschraubung zeigt.

3.2. Einstellungen

Der Messbereich kann durch Umstecken des Jumper J1 zwischen 50 und 200 mm/s gewählt werden (vgl. Bild 3). Die Alarmschwelle wird mit einem Potentiometer eingestellt. Die Skalenteilung 5 - 50 - 100 % bezieht sich auf Prozent vom gewählten Messbereichsendwert. Die Alarmverzögerungszeit wird ebenfalls mit einem Potentiometer zwischen 0 und 20 s eingestellt. Bei Linksanschlag reagiert das Relais praktisch verzögerungsfrei.

Zum Ermitteln einer geeigneten Alarmschaltswelle an rotierenden Maschinen können zunächst die Richtwerte nach DIN/ISO 10816 genutzt werden (vgl. Bild 4). Dort werden die Maschinen in vier Leistungsklassen unterteilt und Schwingstärkewerte für die Zustände „gut“ bis „unzulässig“ definiert. Dabei handelt es sich jedoch nur um eine grobe Orientierung. Im praktischen Messbetrieb nähert man sich dann ggf. dem für die individuelle Maschine optimalen Grenzwert an.

Schwinggeschwindigkeit v_{eff} in mm/s	28	Unzulässig			
	18				
	11				
	7	Noch zulässig			
	4,5				
	2,8	Brauchbar			
	1,8				
	1,1	Gut			
	0,7				
	0,45				
0,28					
	Gruppe K Kleinmaschinen	Gruppe M Mittlere Maschinen	Gruppe G Großmaschinen	Gruppe T Turbomaschinen	

Bild 4: Beurteilungsstufen für die Schwinggeschwindigkeit

Klassenzuordnung in Bild 4:

- **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 3 gezeigt, mit dem Jumper J2 auf 3 Hz umgeschaltet werden.

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
Querempfindlichkeit:	< 10 % der Hauptrichtung
Maximalbeschleunigung ohne Zerstörung:	1000 g / 10 000 m/s ²
Relaisausgang:	Wechslerkontakt, P _{max} = 30 W; U _{max} = 60 V; I _{max} = 1 A
Spannungsversorgung:	5 .. 30 VDC / < 40 mA
Schutzgrad:	IP65
Betriebstemperaturbereich :	-20 .. 70 °C
Befestigung:	M8-Schraube (Lieferumfang)
Masse:	205 g
Abmessungen:	Ø 70 mm; Höhe 38 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: Schwingungsschalter

Typ: VS6

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