

Betriebsanleitung

Elektronischer Schwingungswächter

ESW[®]-Mini-C-25x (hol551)



Abbildung zeigt den ESW Mini-C mit Bodenplatte

Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!

Stand: 14.Dezember.2018

Technische Änderungen vorbehalten!

Die Firma holthausen elektronik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

ESW[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der holthausen elektronik GmbH, Wevelinghoven 38, 41334 Nettetal



Inhaltsverzeichnis:

1 Allgemeine grundlegende Sicherheitshinweise	3
1.1 Symbolerklärung	4
2 Leistungsbeschreibung	5
2.1. Problemstellung.....	5
2.2. Einsatzbereich.....	5
2.3. Vorhersehbarer Missbrauch.....	5
2.4. Besonderheiten	5
3 Gerätebeschreibung.....	6
3.1 Anzeige- und Bedienelemente	6
4 Tätigkeitsbeschreibung	7
4.1 Identifikation des Gerätes	7
4.2 Verpacken, Versenden und Lagern	7
4.3 Montage des Gerätes.....	8
4.4 Anschluss	9
4.5 Öffnen und Schließen des Messgerätes	9
4.6 Inbetriebnahme	10
4.7 Einstellen des Grenzwertes	10
4.8 Selbsttest-Funktion auslösen	11
4.9 Fehlersuche bei Funktionsstörungen	11
4.10 Normale Nutzung des Gerätes.....	12
4.11 Demontage.....	12
5. Funktionsweise.....	13
6. technische Daten.....	15
6.1 Maße	15
6.2 Bohrschablone	16
spezifische technische Daten	Anhang

Wichtige Information

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes dieses Handbuch vollständig durch und beachten Sie die darin enthaltenen Hinweise. Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden kein Anspruch auf Haftung des Herstellers geltend gemacht werden.

Eingriffe am Gerät, außer den hier beschriebenen, führen zum Verfall der Gewährleistung und zum Haftungsausschluss.

Das Gerät ist ausschließlich für den nachstehend beschriebenen Einsatzzweck bestimmt. Es ist insbesondere nicht zum direkten oder indirekten Schutz von Personen vorgesehen.

holthausen elektronik GmbH übernimmt keine Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für andere Zwecke.

Sollten noch Fragen offen sein, so wenden Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich an uns, damit wir Ihnen weiterhelfen können.

holthausen elektronik GmbH

Wevelinghoven 38
D-41334 Nettetal
Tel.: +49 (0) 21 53 - 40 08
Fax: +49 (0) 21 53 - 8 99 94
Mail: info@holthausen-elektronik.de

1. Allgemeine grundlegende Sicherheitshinweise

Benutzen Sie dieses Gerät nicht als einzige Überwachungseinrichtung, wenn ein Versagen des Gerätes zu Schäden an Gütern oder Menschen führen kann.



Das Gerät entspricht dem Performance Level C, gemäß EN13849 und darf nur an Stellen eingesetzt werden, die keinen höheren Performance Level erfordern.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät mit seinen technischen Daten zum Messobjekt und zu den Größen, die Sie überwachen wollen geeignet ist, um das gewünschte Resultat zu erzielen.

Der Montageort und die Ausführung der Montage des Sensors bestimmen maßgeblich die Qualität des Sensorsignals. Die Montage darf nur durch entsprechend qualifizierte und instruierte Personen erfolgen.

Elektrische Anschlussarbeiten sind durch entsprechend unterwiesene Personen vorzunehmen. Fehler beim Anschluss können fehlerhafte Funktion, Ausfall oder Zerstörung von Sensor und Elektronik zur Folge haben.

Das Anschlusskabel ist gegenüber vielen, aber nicht allen Chemikalien beständig. Durch ein defektes Kabel können Chemikalien in das Gehäuseinnere gelangen und die Elektronik zerstören. Das Gerät hätte dann keine Funktion mehr.

Daher müssen die Bedingungen am Einsatzort hinterfragt werden und dann überprüft werden, ob das Mantelmaterial diesen Anforderungen standhält. Eine Übersicht der chemischen Beständigkeit des Mantelmaterials stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

1.1 Symbolerklärung

Sicherheitshinweise Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR!

... weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Tipps und Empfehlungen



HINWEIS!

... hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

2. Leistungsbeschreibung

2.1. Problemstellung

In vielen technischen Bereichen entstehen Schwingungen. Oftmals sind sie zu vernachlässigen oder sogar notwendig, manchmal aber auch unerwünscht oder gefährlich. Außerdem können gefährliche Schwingungszustände schleichend beginnen oder völlig unerwartet auftreten.

Die Ursachen liegen häufig in mechanischen Defekten oder Unwuchten oder aber in unsachgemäßer Handhabung der Maschine. Die Folgen sind möglicherweise Minderung der Produktqualität oder Produktionsausfall und Gefährdung der Sicherheit, zumindest aber ein erhöhter Verschleiß. Zunehmende Automatisierung, sowie z.B. hohe Geräuschpegel, verhindern oft eine akustische oder visuelle Überwachung. Dabei bieten Früherkennung, Materialschonung und Schadensbegrenzung ein erhebliches Potential zur Kostenreduzierung.

2.2. Einsatzbereich

Das Gerät wird eingesetzt um Maschinen, mechanische Einrichtungen und nicht zuletzt das Bedienpersonal vor den Folgen unzulässig hoher Schwingbeanspruchung zu schützen. Es überwacht ständig die Stärke der Schwingung und warnt bei Überschreiten des Grenzwertes. Außerdem kann über den Analogausgang zu jeder Zeit der aktuelle Wert der Schwinggröße gemessen werden.

2.3. Vorhersehbarer Missbrauch



WARNUNG!

- Ändern Sie niemals den Grenzwert um vermeintliche Fehlalarme zu reduzieren.
Klären Sie die Ursache.
- Manipulation an den Schalt-Kontakten des Alarm-Ausgangs oder gar die Demontage des Gerätes setzen die Überwachungsfunktion außer Kraft.
- Jede Änderung kann die Sicherheit gefährden

2.4. Besonderheiten

Das Gerät benötigt keine spezielle Wartung!

Sollte das Gerät zur Überprüfung an den Hersteller geschickt werden, ist es hilfreich wenn eine ausführliche Fehlerbeschreibung beigelegt und ein Ansprechpartner für Rückfragen benannt wird.

3. Gerätebeschreibung

3.1 Anzeige- und Bedienelemente

Nach dem Öffnen der Abdeckung sind die Anzeigen und Bedienelemente zugänglich.

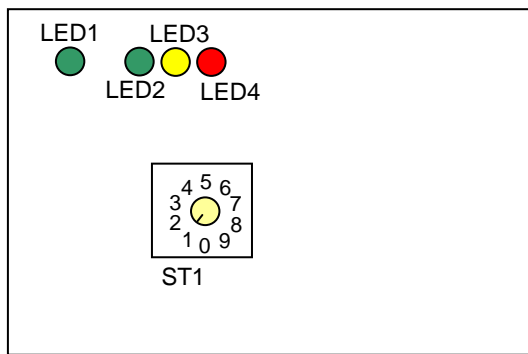


Abb. 1: Anzeige- und Bedienelemente



HINWEIS!

Der Analog Ausgang wird überwacht. Ein nicht beschalten des Analog Ausgang, hat eine Fehlermeldung in Form eines Analog Ausgangssignal von 22mA zur Folge!! Beschaltung gemäß Datenblatt beachten!!!

Anzeigen im Gerät

- LED1: Die grüne Anzeige **Betriebsspannung** leuchtet auf, sobald das Gerät mit der Spannungsversorgung verbunden wird.
- LED2: Die grüne Anzeige **Selbsttest** leuchtet auf, wenn das Gerät einwandfrei arbeitet. Sie bleibt dunkel, solange ein Selbst-Test läuft.
- LED3: Die gelbe Anzeige **Grenzwert** leuchtet, solange der aktuelle Messwert größer als der eingestellte Grenzwert ist.
- LED4: Die rote Anzeige **Alarm** leuchtet, solange das Alarm-Relais in der Stellung „Alarm“ verharrt.

Bedienelemente im Gerät

- ST1: Mit der **Grenzwert-Einstellung** wird die Schaltschwelle des Alarms eingestellt.

4. Tätigkeitsbeschreibung

4.1 Identifikation des Gerätes



WARNUNG!

Unterschiedliche Geräteversionen haben unterschiedliche technische Daten.
Eine falsche Geräteversion kann im Einsatz versagen.

Da man dem Gerät seine technischen Daten nicht direkt ansehen kann, muss man anhand der Typenbezeichnung sicherstellen, dass es sich um das richtige Gerät handelt

Hierzu stellen Sie zunächst zweifelsfrei fest, welche Geräteversion verwendet werden soll.
Danach kontrollieren Sie die am Gerät angebrachte Typenbezeichnung.
Neben Hersteller und Serien-Nummer finden Sie dort auch die Geräteversion.
Sollten Sie Zweifel haben, kontaktieren Sie bitte sicherheitshalber den Hersteller.

Typenschild



Wevelinghoven 38
D-41334 Nettetal
www.esw.eu

(hol551)



Das Typenschild befindet sich am Gerät und beinhaltet folgende Angaben:

- Typ
- Ser. Nr. xxyy - lfd. Nr (xx=KW, yy=Jahr)
- Hersteller

Abb. 2: Typenschild

4.2 Verpacken, Versenden und Lagern

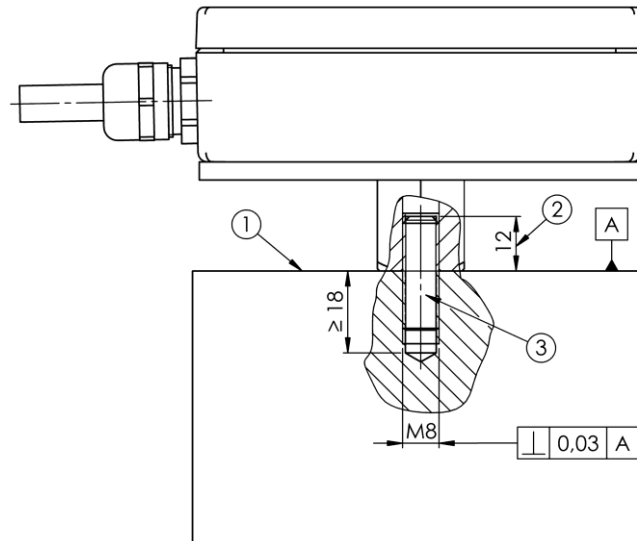


VORSICHT!

Das Gerät kann durch Sturz auf einen harten Untergrund beschädigt werden.
Die Leitung kann durch Abknicken oder Quetschen beschädigt werden

Bei Transport und Lagerung muss das Gerät verschlossen sein, um es vor Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen.
Die Anschlussleitung ist mit einem Mindestradius von 100mm aufzuwickeln und gegen Abknicken und Quetschen zu schützen.
Die blanken Enden der Leitungen sind gegen unbeabsichtigten Kontakt mit unbekanntem Potentialen zu schützen.
Das Gerät ist beim Transport durch geeignete Verpackung gegen Sturz zu schützen.

4.3 Montage des Gerätes



- ① Montagefläche
- ② max. Einschraubtiefe
- ③ Gewindestift M8x25 mit Loctite sichern

Abb. 3: Skizze der Montage

Das Gerät wird bei der Standardgehäuseversion mittels zweier Gewindeschrauben M4 an der zu überwachenden Maschine montiert. In Kapitel 6.2 finden Sie eine Bohrschablone. Um den Montageort herum muss eine ausreichend große, plane Auflagefläche für das Gerät vorgesehen werden, die senkrecht zu den Montagelöchern und zur Schwingrichtung ausgerichtet ist.

Das Gerät wird bei der Gehäuseversion mit Bodenplatte mittels eines zentralen Gewindestiftes M8 an der zu überwachenden Maschine montiert. Hierbei darf das maximale Drehmoment von 30Nm nicht überschritten werden. Die Kraftübertragung darf nur über den Sechskant erfolgen.

1. Die Messachse des Gerätes muss mit der vorhandenen Schwingrichtung übereinstimmen (siehe Gehäusezeichnung).
2. Die auf dem Gerät angebrachten Hinweise sind unbedingt zu beachten.
3. Die Montagefläche muss plan, sauber und frei von Farbe und Rost sein.
4. Die Gewindebohrung(en) muss senkrecht zur Montagefläche und frei von Spänen und sonstigen Fremdkörpern sein. Weiterhin darf die Gewindebohrung(en) keine Farbe, Rost, Schmiermittel oder isolierenden Stoffe enthalten. Gleiches gilt auch für die geräteseitig vorhandene Gewindebohrung und den Gewindestift selbst.
5. Der Gewindestift bzw. die Befestigungsschrauben muss mit einem geeigneten flüssigen Gewindegewindesicherungsmittel gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.
6. Das Gerät muss kraftschlüssig an der Montagefläche anliegen.



VORSICHT!

Nach der Montage des Gerätes wird das Anschlusskabel verlegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass es einerseits flexibel genug montiert wird, um auch bei übermäßigen Schwingungen nicht abzureißen. Andererseits muss es so fest verlegt sein, dass es nicht selber durch Anschlagen Geräusche erzeugen kann, im normalen Prozess vor Beschädigungen gesichert ist und auch keine gefährlichen Stolperfallen bildet. Das Anschlusskabel darf den minimalen Biegeradius von 70mm auf keinen Fall unterschreiten.

4.4 Anschluss

Nachdem das Kabel ordnungsgemäß verlegt wurde, sind die Einzel-Leitungen entsprechend dem Kabelanschlussplans (siehe Datenblatt) anzuschließen.



VORSICHT!

Versorgungsspannung prüfen und während der Montage abschalten.

4.5 Öffnen und Schließen des Messgerätes

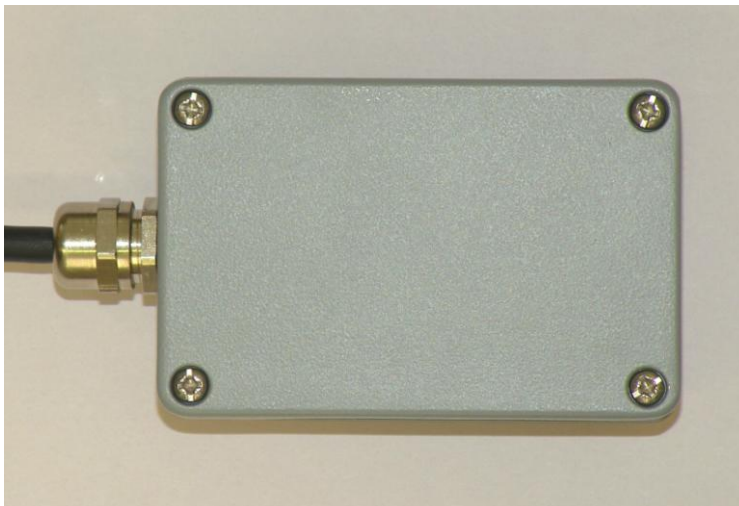


Abbildung 4: Gerät von oben

- Zum Öffnen des Messgerätes benötigt der Anwender einen Kreuzschlitzschraubendreher Größe 2 oder Schlitzschraubendreher mit einer Klingenbreite von ca. 6mm.
- Vor der Montage des Deckels muss der Dichtring überprüft werden. Ist dieser spröde, verformt oder beschädigt kann das Gerät die angegebene IP-Schutzart nicht mehr einhalten.
- Es ist darauf zu achten, dass die Gewindegänge und der Innenraum frei von Schmutz und Öl sind. Reinigungen an und in dem Gerät dürfen nur mit einem sauberen und trockenen Tuch durchgeführt werden.



Abbildung 5: Gerät geöffnet

4.6 Inbetriebnahme

Zunächst sind die Einstellungen gemäß Vorgabe durchzuführen. Danach wird die Versorgung eingeschaltet und ein Einschalt-Test ausgeführt. Die LEDs, der Analogausgang und die Relais-Schaltzustände sind während des Tests zu beachten. Im Anschluss daran wird das Gerät verschlossen.



VORSICHT!

Schaltvorgänge an den Relaiskontakten in der Inbetriebnahme-Phase können in der nachfolgenden Auswertung falsch interpretiert werden.

4.7 Einstellen des Grenzwertes

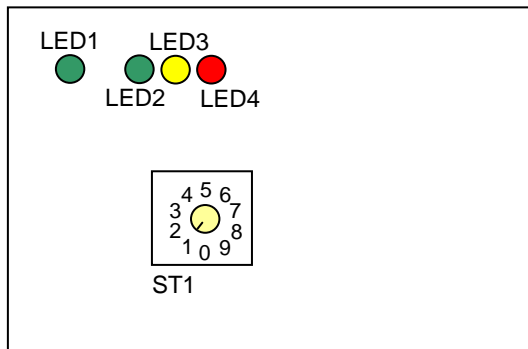


WARNUNG!

Der richtige Grenzwert ergibt sich aus der Messaufgabe und darf nicht leichtfertig verändert werden.

Wenn sich Alarmer häufen, ist zunächst der Grund zu suchen und abzustellen, und nicht der Grenzwert zu verschieben.

- Zur Einstellung des Grenzwertes muss das Gerät geöffnet werden.
- Jetzt wird mit dem Grenzwert-Stufenschalter der gewünschte Grenzwert eingestellt. Auf dem Stufenschalter befinden sich Zahlen von 0 bis 9. Hierbei entspricht die Schalterstellung 1 einen Grenzwert von 10%, die Zahl 6 entspricht dem Grenzwert von 60%, und die Zahl 0 bedeutet einen Grenzwert von 100% des Messbereichs.
Der Schalter besitzt keinen Endanschlag und kann ohne Gefahr über 360° hinausgedreht werden
- Schließlich wird das Gerät wieder geschlossen.



1 \triangleq 10%
2 \triangleq 20%
. . .
9 \triangleq 90%
0 \triangleq 100%

Abb. 6: Innenansicht

4.8 Selbsttest-Funktion auslösen

A) Einschalt-Test auslösen

Gerät aus- und wieder einschalten.
Das Gerät wird einen Einschalt-Test durchführen (ca. 5s) und danach normal arbeiten.
Der Testumfang ist ab Werk vorgegeben (siehe Datenblatt)

B) Automatischer Selbst-Test

Das Gerät wird regelmäßig automatisch einen Selbst-Test (siehe Datenblatt) ausführen.
Die Zykluszeit ist ab Werk vorgegeben.

C) Selbsttest durch ext. Taster auslösen

ext. Taster für Selbst-Test betätigen (Steuerleitung auf +24V)
Das Gerät wird einen Selbst-Test durchführen und danach normal arbeiten.
Der Testumfang ist ab Werk vorgegeben



HINWEIS!

Die zuvor beschriebene Selbsttest-Funktion beinhaltet den vollen Funktionsumfang. Einschränkungen bei bestimmten Geräteversionen möglich. **Bitte Datenblatt beachten!!!**

4.9 Fehlersuche bei Funktionsstörungen

Sollte das Gerät von vornherein anders als erwartet reagieren, prüfen Sie zunächst die Geräteversion und die daraus resultierenden Werkseinstellungen.

Falls das Gerät plötzlich unverhältnismäßig hohe oder geringe Werte anzeigt, sollten die Betriebsbedingungen der Maschine, die Maschine und die Montage des Gerätes überprüft werden. Lockere Teile, Klappern, Störgeräusche etc. können zu falschen Anzeigen führen.

Störung:	Alarmrelais steht auf Alarm, Analogausgang liefert 0mA
Erkennbare Reaktion:	Alle LED bleiben dunkel
Mögliche Gründe:	Keine Versorgungsspannung Kabel falsch aufgelegt

Störung: **Alarmrelais steht auf Alarm, Analogausgang liefert 22mA**

Erkennbare Reaktion: LED Test-OK bleibt dunkel
Grenzwert - LED an
LED Alarm-Kontakt an

Mögliche Gründe: Versorgungsspannung falsch
Analogausgang offen oder falsch abgeschlossen

Störung: **Analogausgangs- Strom entspricht nicht dem zu erwartenden Wert
Alarm-Relais spricht zu früh oder zu spät an**

Erkennbare Reaktion: keine, scheinbar alles normal

Mögliche Gründe: falsche Montage, wackelt, klappert
Störquelle
Grenzwert falsch

Mögliche Abhilfe: feste Montage des Gerätes sicherstellen
Grenzwert korrekt einstellen

Störung: **Analogausgangs-Strom 0mA oder > 22mA**

Erkennbare Reaktion: keine, scheinbar alles normal

Mögliche Gründe: falsche Anschlussbelegung
falscher Bürdewiderstand

Mögliche Abhilfe: Direkt am Gerät messen
Verkabelung prüfen

4.10 Normale Nutzung des Gerätes

Im Verlauf der normalen Nutzung kann anhand des Analogausgangs verfolgt werden, ob und wie sich der Schwingungspegel in Abhängigkeit von der Maschinennutzung ändert. Sollte sich der angezeigte Schwingungspegel plötzlich ändern, ist nach der Ursache zu suchen. Außerdem sollte das Gerät regelmäßig auf festen Sitz und einwandfreien Zustand geprüft werden.

4.11 Demontage



VORSICHT!

Stellen Sie sicher, dass Versorgung und Auswertung abgeschaltet bzw. getrennt sind, um Kurzschlüsse und Fehlalarme auszuschließen.

Das Gerät soll elektrisch von der Maschine getrennt und demontiert werden. Hierzu sind zunächst alle Anschlüsse spannungsfrei zu machen, um Kurzschlüssen vorzubeugen. Dann ist die nachfolgende Auswertung auf die Abschaltung vorzubereiten, um Fehlalarme zu vermeiden. Jetzt können die Kabelverbindungen zum Gerät getrennt werden. Als nächstes werden Kabeldurchführungen und Schellen gelöst und das Kabel bis zum Gerät zurückgezogen. Das Gerät kann jetzt abgeschraubt und mit dem Kabel entnommen werden. Alle beweglichen und scharfkantigen Teile werden wieder gesichert oder demontiert. Die Montagebohrungen für das Gerät sind mit geeigneten Verschlussstopfen zu sichern. Der Ausbau des Gerätes ist an der Maschine kenntlich zu machen.

5. Funktionsweise

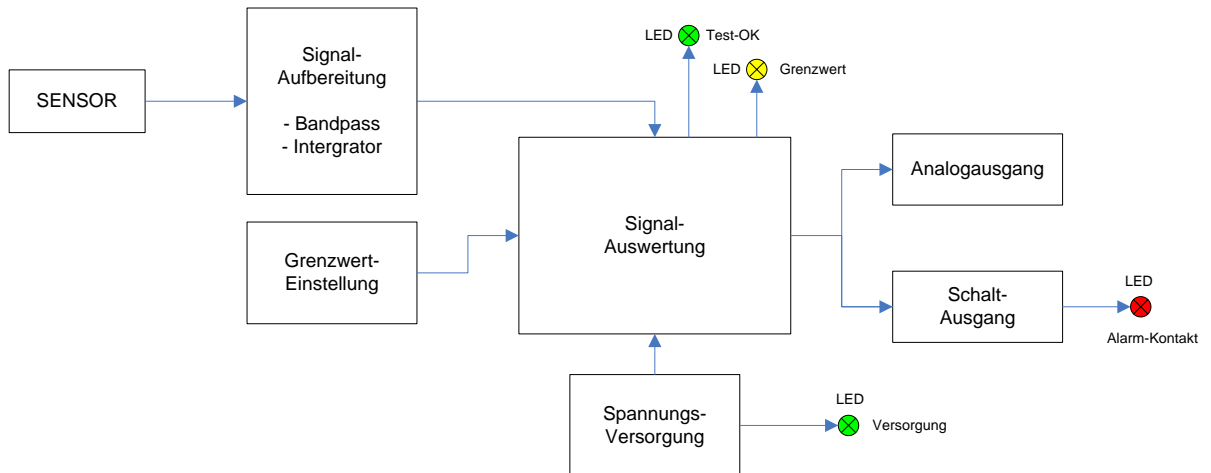


Abbildung 7: Funktionsdiagramm

Sensor

Der Sensor hat die Aufgabe, mechanische Schwingungen am Montageort aufzunehmen und in entsprechende elektrische Signale zu wandeln. Er berücksichtigt dabei aber nur Schwingungsanteile, die in seiner Hauptschwingrichtung liegen. Die Hauptschwingrichtung ist außen am Gehäuse vermerkt.

Bandpass

Der Bandpass filtert aus dem anliegenden Signalgemisch die wichtigen Signalanteile heraus und unterdrückt Störsignale.

Integrator

Der Integrator wandelt das Sensorsignal in ein Schwinggeschwindigkeitssignal, da die Geschwindigkeit proportional zur Energie der Schwingungen ist.

Anzeige-LEDs

Die Anzeige-LEDs informieren über den aktuellen Zustand des Gerätes.

Die grüne LED „Versorgung“ leuchtet, sobald Versorgungsspannung anliegt.

Die grüne LED „**Test OK**“ wird nach dem Einschalten während des Einschalt-Tests und bei späteren Tests zunächst blinken und danach bei intaktem Gerät dauernd leuchten. Sollte der Test einen Fehler ergeben, bleibt die LED dunkel.

Die gelbe LED „**Grenzwert**“ leuchtet, sobald und solange der Grenzwert den Meßwert überschritten hat.

Die rote LED „**Alarm-Kontakt**“ leuchtet, sobald und solange das Alarmrelais geschaltet hat, gleichzeitig wird die „Test-OK LED“ ausgeschaltet.

Grenzwerteinstellung

Das Gerät hat die Aufgabe, den Messwert zu überwachen und ständig mit einem eingestellten Grenzwert zu vergleichen, um bei Grenzwertüberschreitung das Alarmrelais zu schalten.

Der Grenzwert ist mittels Stufenschalter im Gerät einstellbar.

Der Grenzwert ist im Bereich von 10% bis 100% des Messbereichs in 10%-Schritten exakt wählbar.

Signalaufbereitung

In der Signalaufbereitung wird das Messsignal zunächst gleichgerichtet und gemittelt.

Dieser Mittelwert wird zum einen als Analogwert wieder ausgegeben und zu anderen mit dem

Grenzwert verglichen. Falls der Messwert den Grenzwert übersteigt, wird nach Ablauf der Ansprechverzögerung eine Alarm-Meldung ausgegeben. Wenn der Messwert den Grenzwert wieder unterschreitet, wird nach Ablauf der Abfall-Verzögerung die Alarm-Meldung wieder zurückgenommen.

Die Alarm-Meldung steuert das Alarm-Relais.

Selbst-Test-Funktion

Um die Funktionssicherheit zu gewährleisten, sind verschiedene Funktionstests vorgesehen.

Nach jedem Einschalten wird zunächst ein Einschalt-Funktionstest ausgeführt.

Außerdem gibt es ständig-wiederholende Funktionstests, die im Hintergrund ablaufen.

Analog-Ausgang

Der Analog-Ausgang liefert einen Konstantstrom, der dem Mittelwert des Messsignals entspricht. Er ist sehr störstabil und kann mittels Twisted-Pair-Leitung über weite Strecken (mehrere 100m) arbeiten.

Der Bürdewiderstand darf zwischen 0 und 500 Ohm liegen.

Schaltausgang

Das Gerät verfügt über ein Alarm-Relais und ein OK-Relais. Die Kontakte sind in Reihe geschaltet.

Das Alarm-Relais ist im Normalbetrieb angezogen und fällt bei Alarm wegen Grenzwertüberschreitung und bei erkanntem Fehler ab.

Bei Bedarf kann ab Werk eine Testfunktion vorgesehen werden, bei der das Relais zur Kontrolle der Schaltfähigkeit zweimal schaltet.

Das OK-Relais ist im Normalbetrieb angezogen und fällt ab, wenn Fehler erkannt werden. Bei Bedarf kann ab Werk eine Testfunktion vorgesehen werden, bei der das Relais zur Kontrolle der Schaltfähigkeit einmal schaltet.

6. Technische Daten

6.1 Maße

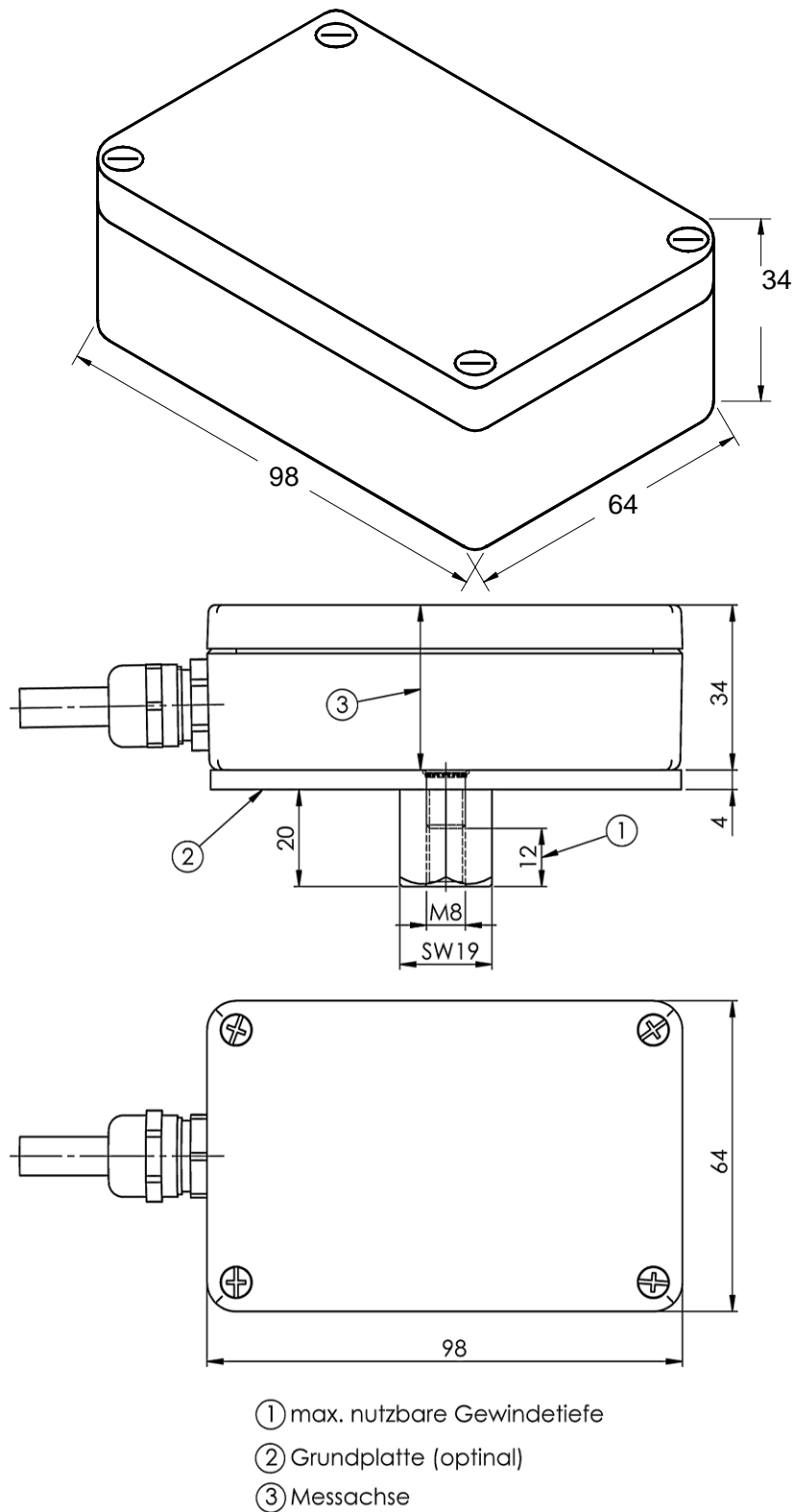
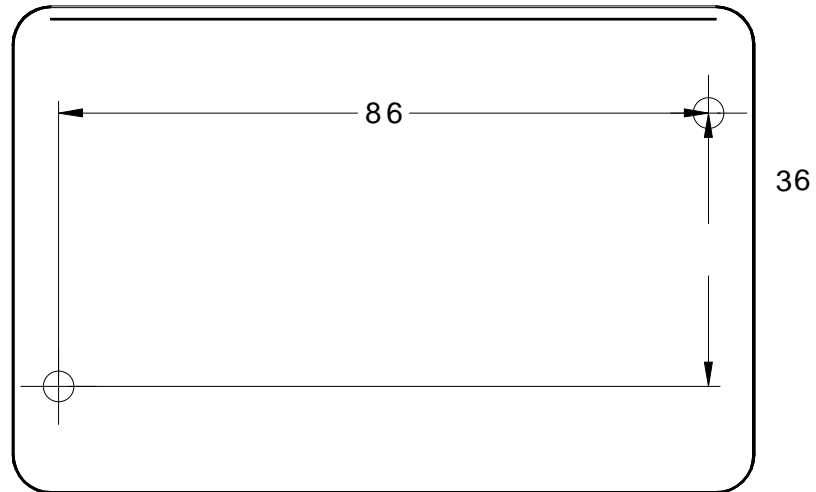


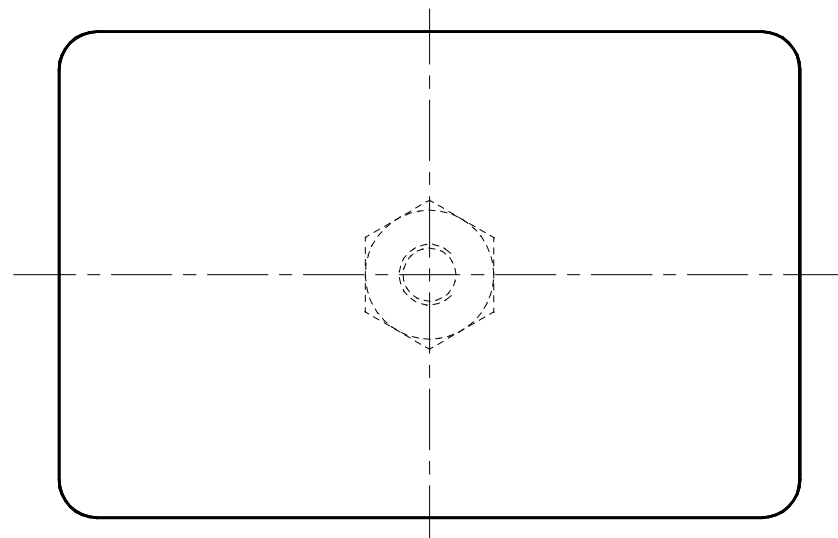
Abb. 9: Maße

6.2 Bohrschablone



Die Befestigung erfolgt mittels
Gewindeschrauben M4 (2 Stück)

Abb 10: Standardgehäuse



Die Befestigung erfolgt mittels
Gewindestift M8 (1 Stück)

Abb 11: Gehäuse mit Grundplatte und Befestigungsbolzen