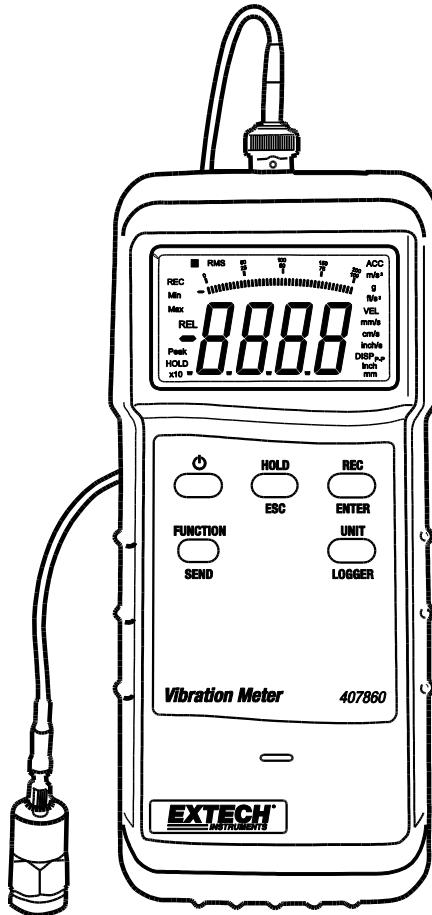


EXTECH®

BENUTZERHANDBUCH

Hochleistungs-Schwingungsmessgerät

Modell 407860

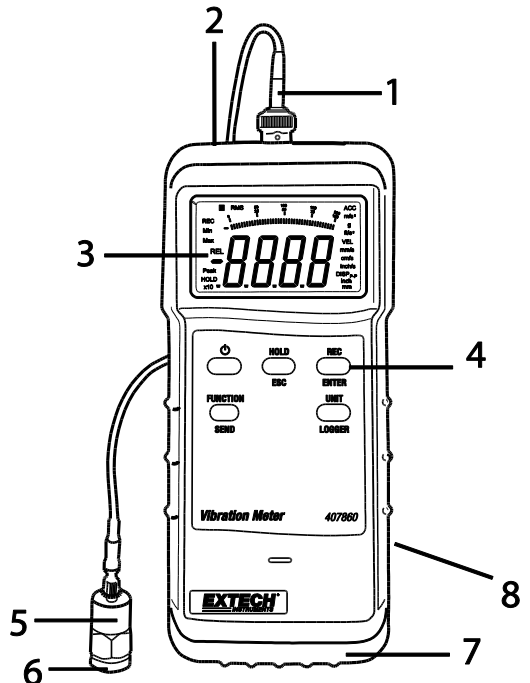


Einführung

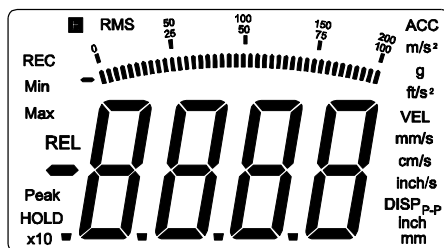
Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb des Schwingungsmessgeräts Extech 407860. Das Modell 407860 misst Schwingungspegel von industriellen Maschinen. Ausrichtungsfehler, mangelnde Ausbalancierung, Konstruktionsbeeinträchtigungen und andere Faktoren können das Auftreten unerwünschter Schwingungen verstärken. Die Frequenzempfindlichkeit des Modells 407860 entspricht den Anforderungen von ISO-2954; das Gerät verfügt zudem über Funktionen zur Messung der Schwingverschiebung, Schwinggeschwindigkeit und Schwingbeschleunigung. Dieses Messgerät wird vollständig getestet und kalibriert ausgeliefert und wird bei richtiger Handhabung viele Jahre lang verlässlich arbeiten.

Beschreibung des Messgeräts

1. Messfühler-Anschluss
2. RS-232 Datenschnittstelle
3. LCD-Bildschirm
4. Funktionsschalter und Drucktasten
5. Messfühler
6. Magnetfuß
7. Schutzgummiüberzug
8. Batteriefach (Rückseite)



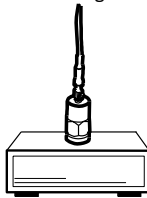
LCD-Bildschirm des Messgeräts



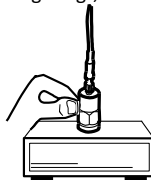
Bedienungshinweise

Anschluss des Messfühlers

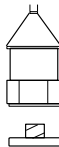
1. Beachten Sie, dass dieses Messgerät nur in Kombination mit dem mitgelieferten Schwingungsfühler verwendet werden darf.
2. Verbinden Sie das BNC-Verbindungsende des Fühlerkabels mit der BNC-Buchse am Oberteil des Messgeräts.
3. Es existieren drei Möglichkeiten zum Anschließen des Messfühlers an die zu testende Maschine:
 - a. Befestigen Sie das magnetische Ende des Messfühlers an eisenhaltigem Material des zu testenden Geräts, wie auf der zugehörigen Abbildung zu erkennen:



- b. Halten Sie den Messfühler, wie angezeigt, manuell an das zu testende Gerät.



- c. Schrauben Sie den Magnetfuß am unteren Ende des Messfühlers ab (wie in der Abbildung angezeigt) und verwenden Sie die Gewindefestigung zum Anschließen an eine Schraube, einen Bolzen oder einen Stift des zu testenden Geräts.



Taste **POWER** und Abschaltautomatik

1. Drücken Sie zum Anschalten des Geräts die Taste **POWER**. Falls das Messgerät sich nicht einschaltet, überprüfen Sie die 9V-Batterie.
2. Zum Ausschalten des Geräts drücken und halten Sie die Taste **POWER**, bis das Gerät einen Signalton aussendet.
3. Zur Schonung der Batterie ist das Messgerät mit einer Abschaltautomatik ausgestattet. Nach 10-minütiger Inaktivität schaltet es sich automatisch ab.
Hinweis: Die Abschaltautomatik ist innerhalb der Aufnahme-funktion deaktiviert.

Taste **FUNCTION**

Drücken Sie die Taste **FUNCTION** zur Auswahl von RMS, PEAK oder MAX-HOLD.

1. RMS – Typische Auswahl für Schwingungsmessungen

2. PEAK – Zur Messung von Spitzenwerten. Nicht innerhalb des Schwingverschiebungs-Modus‘ verfügbar.
3. MAX_HOLD – „Friert“ den Maximalwert einer Messung ein und zeigt diesen an. Die Anzeige erneuert sich nur dann, wenn ein neuer Maximalwert gemessen wurde. Nicht innerhalb des Schwingverschiebungs-Modus‘ verfügbar.

Taste **UNIT**

Drücken Sie diese Taste zur Auswahl der gewünschten Maßeinheiten.

Drücken und halten Sie diese Taste für > 5 Sekunden zum Wechseln von metrischen zu britischen Einheiten.

Messung	Metrische Einheiten	Britische Einheiten
Schwingbeschleunigung	m/s ² , G	Ft/s ²
Schwinggeschwindigkeit	mm/s, cm/s	Inch/s
Schwingverschiebung	mm	Inch

Taste **HOLD**

Drücken Sie diese Taste zum „Einfrieren“ des Messwertes auf dem Bildschirm. Das Symbol HOLD erscheint auf der Anzeige. Drücken Sie die Taste erneut, um zu normaler Bedienung zurückzukehren.

Taste **REC** (Aufnahme)

Benutzen Sie diese Funktion zur Aufzeichnung von maximalen und minimalen Messwerten.

1. Drücken Sie zum Start der Aufnahme die Taste **REC**. Das Symbol REC erscheint auf dem Bildschirm.
2. Drücken Sie die Taste **REC** erneut zur Anzeige des maximalen Messwertes. Sowohl das Symbol REC als auch das Symbol MAX erscheinen auf dem Bildschirm.
3. Drücken Sie die Taste **REC** erneut zur Anzeige des minimalen Messwertes. Sowohl das Symbol REC als auch das Symbol MIN erscheinen auf dem Bildschirm.
4. Drücken und halten Sie zum Verlassen des Modus REC die Taste **REC** für >2 Sekunden.

Einstellung **ZERO** (Nulleinstellung)

Es kann vorkommen, dass das Messgerät trotz des Nicht-Vorhandenseins eines Eingangssignals (keine Schwingung) einen Messwert ungleich Null anzeigt (oder dieser einige Kommastellen hinter der Null aufweist). Obwohl dies normalerweise kein Problem darstellt, helfen die folgenden Schritte, das Messgerät auf oder nahe an den Nullwert einzustellen und somit die Messgenauigkeit zu verbessern.

1. Verbinden Sie den Schwingungssensor mit dem Messgerät.
2. Schalten Sie das Gerät an und stellen Sie die Funktion auf ACC und RMS.
3. Achten Sie darauf, dass der Schwingungssensor vollständig zur Ruhe kommt (keine Schwingung).
4. Drücken und halten Sie die Taste **HOLD** für > 5 Sekunden, bis auf der Anzeige der Nullwert erreicht wird.

Datenlogger

Der interne Messdatenspeicher kann bis zu 500 Messergebnisse speichern. Ergebnisse können manuell durch Tastendruck gespeichert werden, oder automatisch anhand der Auswahl eines vorprogrammierten Messintervalls.

Messintervall

Das Messintervall kann auf die Einstellungen 0 (manuell), 1, 2, 5, 10, 30, 60, 600, 1800 oder 3600 Sekunden eingestellt werden.

1. Drücken und halten sie bei ausgeschaltetem Messgerät die Tasten **HOLD** und **REC**.
2. Drücken Sie die Taste **POWER**.
3. Sobald das Messintervall angezeigt wird, lassen Sie die Tasten **HOLD & REC** los.
4. Verwenden Sie zur Auswahl des gewünschten Messintervalls die Taste **UNIT**.
5. Drücken Sie die Taste **REC** zur Speicherung der Auswahl. Es ertönt ein dreifacher Signalton, mit dem das Messgerät anzeigt, dass das Messintervall erfolgreich gespeichert wurde.
6. Folgen Sie den Anweisungen zur Automatischen oder Manuellen Datenerfassung des nächsten Abschnitts.
7. Zur Rückkehr zu normaler Bedienung starten sie das Messgerät neu.

Automatische Datenerfassung

1. Wählen Sie das gewünschte Messintervall wie beschrieben aus (wählen Sie nicht '0').
2. Schalten Sie das Messgerät aus und wieder an.
3. Drücken Sie die Taste **REC** zum Aktivieren der Datenlogger-Funktion. Das Symbol **REC** erscheint blinkend auf dem Bildschirm (obere linke Ecke).
4. Drücken Sie die Taste **LOGGER** zum Starten der Datenerfassung. Auf dem Bildschirm wird kurz das Messintervall angezeigt und das Symbol **REC** blinkt auf.
5. Bei jeder Speicherung eines Messergebnisses erklingt ein Signalton.
6. Drücken Sie zum Unterbrechen/Fortführen der Datenerfassung die Taste **LOGGER**.
7. Drücken und halten Sie zum Verlassen der Datenlogger-Funktion die Taste **REC** für > 2 Sekunden.

Manuelle Datenerfassung

1. Setzen Sie das Messintervall wie zuvor beschrieben auf die Einstellung '0'.
2. Schalten Sie das Messgerät aus und gleich wieder an.
3. Drücken Sie die Taste **REC** zum Aktivieren der Datenlogger-Funktion. Das Symbol **REC** erscheint blinkend auf dem Bildschirm.
4. Drücken Sie die Taste **LOGGER**. Auf dem Bildschirm wird kurz das Messintervall '0' angezeigt.
5. Drücken Sie zum Speichern eines Datenpunktes erneut die Taste **LOGGER**. Das Symbol **REC** blinkt auf und ein Signalton erklingt. Wiederholen Sie diesen Schritt jeweils zum Speichern eines gewünschten Messergebnisses.
6. Drücken und halten Sie zum Verlassen der Datenlogger-Funktion die Taste **REC** für > 2 Sekunden.

Löschen des Speichers

1. Drücken und halten sie bei ausgeschaltetem Messgerät die Tasten **HOLD** und **REC**.
2. Drücken Sie die Taste **POWER**.
3. Wenn das Messintervall angezeigt wird, lassen Sie die Tasten **HOLD & REC** los.

4. Drücken und halten Sie die Taste **REC** für > 5 Sekunden. Auf der Anzeige erscheint eine 0 (Null), sobald der Speicher gelöscht wurde.
5. Zur Rückkehr zu normaler Bedienung starten sie das Messgerät neu.

Anzeige des vollen Speichers

Das Messgerät lässt einen stetigen Signalton erklingen, wenn die Kapazität des internen Speichers vollständig ausgelastet ist (500 Messergebnisse). Die Daten können eingesehen, gelöscht oder auf einen PC übertragen werden.

Aufrufen gespeicherter Daten

1. Drücken und halten Sie bei ausgeschaltetem Messgerät die Tasten **HOLD** und **REC**.
2. Drücken Sie die Taste **POWER**.
3. Nachdem auf dem Bildschirm das vorhandene Messintervall angezeigt wird, lassen Sie die Tasten **HOLD** und **REC** los.
4. Die Tasten **HOLD** und **FUNCTION** dienen zum „Blättern“ durch die gespeicherten Daten. Wenn eine der Tasten gedrückt wird, erscheint zunächst kurz die Datenreferenznummer; anschließend folgt die Anzeige des Messergebnisses des ausgewählten Speicherortes. Mithilfe der Taste **HOLD** können die Nummern des Datenspeicherortes in aufsteigender Reihenfolge abgerufen werden, mithilfe der Taste **FUNCTION** lassen sich die Nummern des Datenspeicherortes in absteigender Reihenfolge einsehen.

RS-232/USB-PC-Schnittstelle

Für das Streamen von Daten zu einem PC über die RS232-Ausgangsbuchse ist das optionale 407001-USB-Kit zusammen mit dem 407001-PRO-Software (kostenlos erhältlich unter www.extech.com/software/downloads) erforderlich.

Austausch der Batterie

Wenn die 9V Batterie schwach wird, erscheint das Symbol  auf dem Bildschirm. Zum Austausch der Batterie gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Gerät AUS.
2. Entfernen Sie den Messfühler sowie das RS-232-Kabel vom Messgerät.
3. Entfernen Sie den Schutzgummiüberzug, welcher das Gerät umgibt, indem sie diesen an der Unterseite des Geräts abziehen.
4. Öffnen Sie das Batteriefach (am unteren Teil der Rückseite des Geräts) mit Hilfe eines Schlitz-Schraubendrehers oder eine Münze.
5. Tauschen Sie die 9V-Batterie aus, setzen Sie die Abdeckung des Batteriefaches wieder ein und stülpen Sie den Gummiüberzug wieder über.

Entsorgen Sie verbrauchte Batterien oder Akkus im Hausmüll.



Als Verbraucher, Nutzer sind gesetzlich verpflichtet, gebrauchte Batterien an entsprechenden Sammelstellen, Store, in dem die Batterien gekauft wurden, oder überall dort, wo Batterien verkauft werden.

Entsorgung: Entsorgen Sie dieses Instrument in den Hausmüll. Der Nutzer ist verpflichtet, die End-of-life-Geräte eine zu diesem Zweck vorgesehene Sammelstelle für die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten.

Technische Daten

Generelle Angaben

Bildschirm	3-1/2-stelliger LCD-Bildschirm mit Balkendiagramm
Frequenzbereich	10Hz bis 1kHz (Frequenzempfindlichkeit entspricht ISO-2954)
Anzeigenfrequenz	Etwa eine (1) Sekunde
Datenschnittstelle	Isolierter serienmäßiger RS-232-PC-Anschluss
Data Hold	„Friert“ den angezeigten Wert auf dem Bildschirm ein
Min/Max Speicher	Das Messgerät speichert den höchsten und niedrigsten Wert für spätere Abrufe
Datenlogger	Speichert bis zu 500 Messergebnisse
Datenlogger-Messintervall	0 (manuell), 1, 2, 5, 10, 30, 60, 600, 1800 und 3600 Sek.
Gewintheadapter	10-32 UNF (Englisch für „Unified Fine Thread“ – Einheitliches Feingewinde)
Abschaltautomatik	Das Gerät schaltet sich automatisch nach 10-minütiger Inaktivität aus.
Niedrig-Batterie-Anzeige	Das Batteriesymbol erscheint auf dem Bildschirm
Energieversorgung	9V Batterie
Energieverbrauch	Etwa 8mA DC (Gleichstrom)
Betriebstemperatur	0 bis 50°C (32 to 122°F)
Betriebsfeuchtigkeit	Weniger als 80% rH
Abmessungen	Messgerät: 180 x 72 x 32mm (7.1 x 2.8 x 1.3“) Messfühler: 19mm Durchmesser x 21mm (0.75 x 0.83“)
Gewicht	Messgerät: etwa 230g (8.1 lbs.) Messfühler mit Magnetfuß: 38g (0.08 lbs.)

Funktionen, Einheiten, Bereiche und Genauigkeit

Schwingbeschleunigung (RMS oder Spitze)	Einheit	Bereich	Genauigkeit (% der Messung)
	m/s ²	0,5 bis 199,9m/s ²	
G	0,05 bis 20,39G		
ft/s ²	2 bis 656ft/s ²		
Schwingbeschleunigung Spitze Bereich: 1,0 bis 199,9m/s ²			
Abstimmungspunkt: 50 m/s ² @ 160Hz			
Schwinggeschwindigkeit (RMS oder Spitze)	mm/s	0,5 bis 199,9mm/s	±(5% + 2 Ziffern)
	cm/s	0,05 bis 19,99cm/s	
	in/s	0,02 bis 7,87in/s	
Schwinggeschwindigkeit Spitze Bereich: 1,0 bis 199,9mm/s			
Abstimmungspunkt: 50mm/s @ 160Hz			
Schwingverschiebung (Spitze zu Spitze)	mm	0.003 bis 1,999mm	±(5% + 2 Ziffern)
	inch	0,078in	
	Abstimmungspunkt: 0,141mm @ 160Hz		
Hinweis: Angegebene Genauigkeiten für einen Bereich von 80 bis 160Hz @ 23 ± 5°C			

Anhang A: Maschinenklassifizierung

Für die Bewertung von Maschinen und Anlagen ist es nützlich, deren Güteklassenbereich und Maschinengruppe zu kennen. Es existieren vier international anerkannte Maschinengruppen und Güteklassenbereiche (ISO 2372 und VDI 2056). Die Grenzen der Schwingstärke (mm/s) sind den folgenden Tabellen zu entnehmen:

GRUPPE K – Kleine Maschinen bis zu 15kW (zum Beispiel Produktionsmotoren)

Prüfergebnis	Schwingstärke (mm/s)
Gut	0 bis 0,71
Akzeptabel	0,72 bis 1,80
Noch zulässig	1,81 bis 4,5
Unzulässig	Mehr als 4,5

GRUPPE M – Mittlere Maschinen bis zu 75kW (zum Beispiel elektrische Motoren ohne spezielle Verankerung)

Prüfergebnis	Schwingstärke (mm/s)
Gut	0,00 bis 1,12
Akzeptabel	1,13 bis 2,80
Noch zulässig	2,81 bis 7,10
Unzulässig	Mehr als 7,10

GRUPPE G – Große Maschinen mit schweren Verankerungen

Prüfergebnis	Schwingstärke (mm/s)
Gut	0,00 bis 1,80
Akzeptabel	1,81 bis 4,50
Noch zulässig	4,51 bis 11,20
Unzulässig	Mehr als 11,20

GRUPPE T – Große Turbomaschinen mit speziellen, schweren Verankerungen

Prüfergebnis	Schwingstärke (mm/s)
Gut	0 bis 2,80
Akzeptabel	2,81 bis 7,10
Noch zulässig	7,11 bis 18,00
Unzulässig	Mehr als 18,00

Anhang B: Tabelle zur relativen Empfindlichkeit (ISO 2954)

Frequenz (Hz)	Relative Empfindlichkeit		
	Standardwert	Minimalwert	Maximalwert
10	1,0	0,8	1,1
20	1,0	0,9	1,1
40	1,0	0,9	1,1
80	1,0	1,0	1,0
160	1,0	0,9	1,1
500	1,0	0,9	1,1
1000	1,0	0,8	1,1

Anhang C: Glossar

Schwingung: Der Begriff „Schwingung“ steht für eine Schwankung oder eine sich wiederholende Bewegung eines Gegenstands um seine Gleichgewichtslage.

Schwingverschiebung: Der Begriff „Schwingverschiebung“ steht für die Spitze-zu-Spitze-Entfernung von einem Bezugspunkt oder einem Gleichgewichtspunkt eines zu testenden Gegenstands.

Spitze-zu-Spitze-Amplitude: Der Begriff „Spitze-zu-Spitze-Amplitude“ steht für die Verschiebung eines Gegenstandes (siehe oben). Er kann, unter Beachtung der Gleichgewichtslage eines Gegenstands, als die Entfernung vom maximalen positiven Abweichungspunkt bis zum maximalen negativen Abweichungspunkt verstanden werden.

Schwinggeschwindigkeit: Der Begriff „Schwinggeschwindigkeit“ steht für die *Änderungsrate* der Schwingverschiebung. Die Geschwindigkeit wird in Millimeter/Sekunde gemessen.

Schwingbeschleunigung: Der Begriff „Schwingbeschleunigung“ steht für die *Änderungsrate* der Geschwindigkeit. Die Maßeinheit für die Beschleunigung ist Meter pro Quadratsekunde.

Spitzenamplitude: Maximale Abweichung eines Objekts von dessen Gleichgewichtslage.

RMS: (Englisch für „Root Mean Square“, auf Deutsch: „Effektivwert“). Die Effektivwert-Amplitude steht für die Quadratwurzel des Durchschnitts der quadrierten Werte des Schwingungsverlaufs. Die RMS-Schwingungsamplitude ist 0,707-mal so groß wie der Wert der Spitzenamplitude. Der RMS-Wert eines Schwingungssignals gilt als wichtiges Maß für dessen Schwingungsauslenkung.

Dreijährige Garantie

Teledyne FLIR garantiert, dass dieses Gerät der Marke Extech drei Jahr ab Versanddatum frei von Defekten an Teilen und Verarbeitung ist (für Sensoren und Kabel gilt eine eingeschränkte, sechsmonatige Garantie). Den vollständigen Garantietext finden Sie unter <http://www.extech.com/support/warranties>.

Kalibrierungs- und Reparaturservices

Teledyne FLIR bietet Kalibrierungs- und Reparaturservices für die Produkte der Marke Extech an, die wir verkaufen. Für die meisten unserer Produkte bieten wir eine rückführbare Kalibrierung gemäß NIST an. Kontaktieren Sie uns unter den nachfolgenden Kontaktdaten, um Informationen zur Verfügbarkeit von Kalibrierungs- und Reparaturservices zu erhalten. Es müssen jährliche Kalibrierungen durchgeführt werden, um die Leistung und Genauigkeit des Messgeräts sicherzustellen. Produktspezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden. Die aktuellsten Produktinformationen erhalten Sie auf unserer Website: www.extech.com.

Kundendienst kontaktieren

Telefonliste des Kundensupports: <https://support.flir.com/contact>

Kalibrierungen, Reparaturen und Rücksendungen – E-Mail: repair@extech.com

Technischer Support: <https://support.flir.com>

Copyright © 2023 Teledyne FLIR Commercial Systems, Inc.

Alle Rechte vorbehalten einschließlich des Rechts auf vollständige oder teilweise Vervielfältigung in jeglicher Form
www.extech.com

Dieses Dokument enthält keine exportkontrollierten Informationen