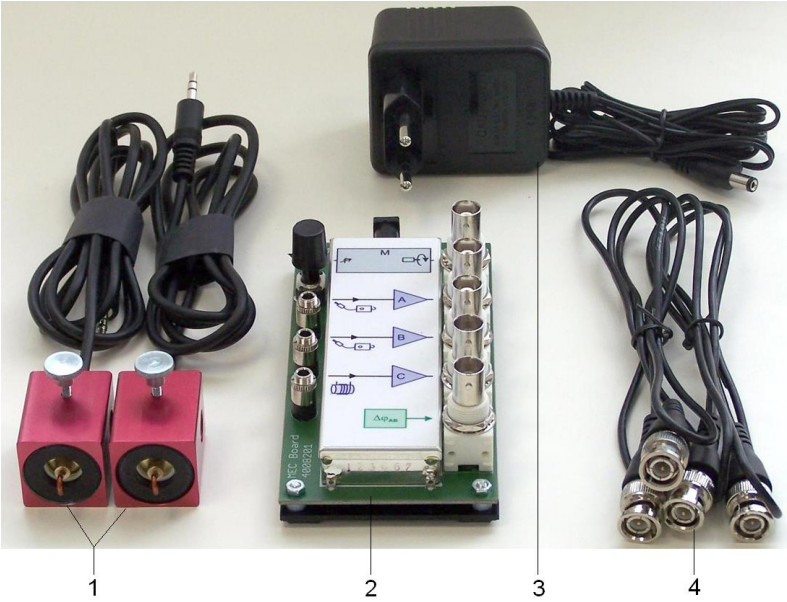
SCIENTIFIC® PHYSICS

...going one step further

Sensorik „Mechanische Schwingungen“ (230 V, 50/60 Hz) 1012850
Sensorik „Mechanische Schwingungen“ (115 V, 50/60 Hz) 1012851

Bedienungsanleitung

10/16 TL/ALF



1 Dynamische Kraftsensoren
2 Betriebselektronik MEC
3 Steckernetzgerät 230 V (für 1012850)
nicht abgebildet: Steckernetzgerät 115 V (für 1012851)
4 HF-Kabel

1. Sicherheitshinweise

Das Paket Sensorik „Mechanische Schwingungen“entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1. Er ist für den Betrieb in trockenen Räumen vorgesehen, die für elektrische Betriebsmittel geeignet sind.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb der Ausstattung gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn die Geräte unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt werden.

2. Beschreibung

Das Ausstattungspaket Sensorik „Mechanische Schwingungen“ dient zur Aufzeichnungen und Analyse mechanischer Schwingungen mit einem Oszilloskop. Hierzu werden Kraftsensoren eingesetzt, die Kräfte in Achsenrichtung dynamisch erfassen.

Das Ausstattungspaket mit der Artikelnummer 1012850 ist für eine Netzspannung von 230 V (±10 %) ausgelegt, 1012851 für 115 V (±10 %).

2.1 Dynamischer Kraftsensor

Die Dynamischen Kraftsensoren können an Stativstangen mit 10 mm Durchmesser oder auf der Traverse SW des Paketes Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ (1012849) befestigt werden. Sie funktionieren nach dem piezoelektrischen Prinzip.

Eine Kraft am Haken generiert am Piezokristall eine Ladung, die der Kraft innerhalb Grenzen proportional ist. Infolge endlicher Übergangswiderstände im Piezomaterial und des Impedanzwandlers in der Betriebselektronik ergibt sich die dynamische Charakteristik.

Montage der dynamischen Kraftsensoren

Die Montage der Sensoren ist für das Paket Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ (1012849) optimiert (siehe Bedienungsanleitungen der weiter unten genannten Pendel).
Darüber hinaus können die Sensoren mittels Rändelschraube an Blechen oder Stäben mit 10 mm Durchmesser befestigt werden.

Achtung! Die dynamischen Kraftsensoren dürfen nicht mechanisch überlastet werden!

- Den Krafthaken in axialer Richtung nicht mit mehr als 5 N und in Querrichtung nicht mit mehr als 1 N belasten.
- Besonders bei der Montage und beim Einhängen von Schlaufen oder Federn am Krafthaken auf die maximal zulässigen Kräfte achten.

2.2 Betriebselektronik MEC

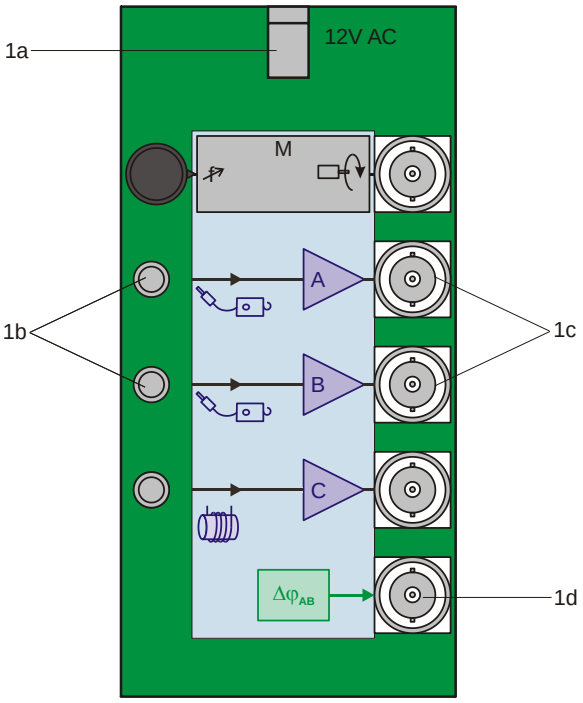


Fig. 1 Betriebselektronik MEC

1a Anschluss für Steckernetzgerät

1b Eingänge A und B für Dynamische Kraftsensor

1c Ausgänge A und B für Dynamische Kraftsensor

1d Ausgang $\Delta\varphi_{AB}$ für Phasendetektor

Verstärkerkanäle

Im Zusammenhang mit den Dynamischen Kraftsensoren werden die Verstärkerkanäle A und B der Betriebselektronik MEC genutzt. Dort werden die Signale beider Kraftsensoren zur Darstellung mit einem Oszilloskop oder anderen Anzeigegeräten aufbereitet und hochohmig ausgeführt. Zusätzlich wird die Phasenlage zwischen beiden Signalen ausgewertet und als Gleichspannungssignal ausgegeben. Die übrigen Ein- und Ausgänge haben hier keine Funktion.

Phasendetektor

Ein Phasendetektor vergleicht die zeitlichen Verläufe der Signale A und B. In Abhängigkeit von der Phasendifferenz $\Delta\varphi_{AB}$ zwischen A und B liefert der Ausgang $\Delta\varphi_{AB}$ Gleichspannungswerte zwischen -8 V ($\Delta\varphi$ = 0°) und +8 V ($\Delta\varphi$ = 180°).

3. Lieferumfang

2 Dynamische Kraftsensoren

2 HF-Kabel

1 Betriebselektronik MEC

1 Steckernetzgerät 12 V AC

4. Technische Daten

Dynamischer Kraftsensor

Maximale Kraft	
in axialer Richtung:	5 N
in radialer Richtung:	1 N
Untere Grenzfrequenz:	0,2 Hz
Anschluss:	Klinkenstecker 3,5 mm
Kabellänge	0,8 m
Abmessungen:	ca. 52 x 37 x 26 mm³
Masse:	ca. 80 g

Betriebselektronik

Spannungsversorgung:	über Steckernetzgerät
Eingangsbuchsen:	Klinkenbuchse 3,5 mm
Ausgangsbuchsen:	BNC
Verstärker A, B:	Ausgang ±8 V, Ri = 100 MΩ Ra = 1 kΩ
Phasendetektor XOR:	Ausgang ±8 V, Ra = 1 kΩ
Abmessungen:	ca. 65 x 100 x 40 mm³

Steckernetzgerät für 1012850

Primärseite:	230 V, 50/60 Hz
Sekundärseite:	12 V AC; 700 mA

Steckernetzgerät für 1012851

Primärseite:	115 V, 50/60 Hz
Sekundärseite:	12 V AC; 500 mA

- Betriebselektronik MEC nur mit dem mitgelieferten Steckernetzgerät 12 V AC betreiben.

5. Experimente

Zur Durchführung von Experimenten zu mechanischen Schwingungen sind die nachfolgenden Ausstattungen empfehlenswert. Hier wird durch den Einsatz eines USB-Oszilloskops erreicht, dass die Schwingungen mit der Oszilloskop-Software auf einem PC analysiert und ausgewertet werden können.
Alternativ kann jedes beliebige Oszilloskop eingesetzt werden.

5.1 Wilberforce-Pendel

1 Ergänzungssatz „Wilberforce-Pendel“ 1012844

1 Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ 1012849

1 Sensorik „Mechanische Schwingungen“
@230V 1012850
oder
@115V 1012851

1 USB-Oszilloskop 2x50 MHz 1017264
1 PC, Betriebssystem Win XP, Vista, Win 7

oder

1 Analog Oszilloskop 2x 30 MHz 1002727

5.2 Physikalisches Pendel

1 Ergänzungssatz „Physikalisches Pendel“ 1012853

1 Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ 1012849

1 Sensorik „Mechanische Schwingungen“
@230V 1012850
oder
@115V 1012851

1 USB-Oszilloskop 2x50 MHz 1017264
1 PC, Betriebssystem Win XP, Vista, Win 7

oder

1 Analog Oszilloskop 2x 30 MHz 1002727

5.3 Faden-Pendel

1 Ergänzungssatz „Fadenpendel“ 1012854

1 Stativmaterial „Mechanische Schwingungen“ 1012849

1 Sensorik „Mechanische Schwingungen“
@230V 1012850
oder
@115V 1012851

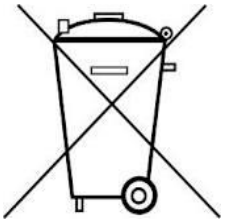
1 USB-Oszilloskop 2x50 MHz 1017264
1 PC, Betriebssystem Win XP, Vista, Win 7

oder

1 Analog Oszilloskop 2x 30 MHz 1002727

6. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Bei Nutzung in Privathaushalten kann es bei den örtlichen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern entsorgt werden.



- Geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einhalten.

© Copyright 2016 3B Scientific GmbH