

## Technische Erläuterung

### Technical info



### Legende

1. USB Schnittstelle
2. Gehäuse mit Batteriefach auf der Rückseite
3. Display mit Anzeige der Frequenz und der Batteriespannung
4. Taster zum Ein- und Ausschalten
5. Formel zum Berechnen der Trumkraft

### Key

1. USB interface
2. Housing including back side battery case
3. Display showing frequency and battery level
4. ON/OFF-Switch-key
5. Equation for calculation of pre-tension

## Die Vorteile

### Advantages at a glance

### Die Vorteile

- einfache Handhabung
- berührungslose optische Messung mit einseitiger Riemenantastung
- Messungen an allen Riementypen mit allen Zugträgertypen möglich, z.B. Stahl, Kevlar, Glasfaser
- zuverlässige Messergebnisse bei hoher Reproduzierbarkeit
- externer Sensor zum Messen auch an schwer zugänglichen Stellen
- Anzeige des Ladezustandes der Batterie
- optischer und akustischer Hinweis auf Batteriewechsel

### The Advantages at a glance

- easy-handling
- contactless measurement with one-sided belt touch
- measuring on all belt types including all different types of tension members, e.g. steel, Kevlar, glasfiber
- reliable measuring results that are highly reproducible
- connection for external sensor for measuring hard-accessible parts
- an LCD indicating how full the battery is
- optical and acoustical indication of necessity of battery change



### Vorspannung

Die Vorspannkraft beeinflusst ganz wesentlich das Betriebsverhalten und die Lebensdauer des gesamten Getriebes. Deshalb ist sie eine der wenigen Größen, welche der Anwender von Zahnriemengetrieben selbst einstellen muss. Abhängig ist die Vorspannkraft von der Geometrie und der Belastung des Zahnriemengetriebes, so dass die erreichbaren hohen Werte für die Positionier- und Wiederholgenauigkeit und damit das gewünschte Übertragungsverhalten nur bei einer bestimmten Vorspannkraft realisiert werden können. Aus diesem Grund empfiehlt sich das Einstellen und Prüfen der im Zahnriemen vorhandenen Vorspannkraft mit dem BRECO-Trumspannungs-Messgerät TSM alpha 2.

### Pre-Tension

*Pre-tension highly influences the operating conduction and life of the whole gearing. It is therefore one of the few figures which the user of tooth-belt drives has to set for himself. Pre-tension depends on the geometry and the stress of the tooth-belt drive so that the high values of the positioning and repetition precision are attainable, and through that the desirable transmitting behaviour can only be realised under the condition of a certain pre-tension. For this reason it is advisable to set and control the pre-tension of the tooth-belt by using the belt-tension measuring instrument, BRECO Measuring Device TSM alpha 2.*

### BRECO Trumspannungs-Messgerät TSM alpha 2

Das vollelektronische Messgerät ermöglicht auf sehr einfache und sichere Art und Weise das Prüfen der im Zahnriemengetriebe eingestellten Vorspannkraft. Spezielle Sensoren erfassen einseitig die Schwingung eines vorher angeregten Zahnriemens und das Gerät ermittelt deren Eigenfrequenz. Dabei erlauben die optischen Sensoren einen relativ großen Messabstand zwischen Sensor und Riemen. Somit ist das Gerät sehr gut an die Bedingungen von Fertigung und Montage angepasst. Über das physikalische Grundprinzip einer Saitenschwingung stehen die Vorspannkraft und die Eigenfrequenz des Riementrums im Zusammenhang, so dass sich aus der gemessenen Frequenz sehr einfach und schnell die zugehörige Trumvorspannkraft berechnen lässt.

### BRECO Measuring Device TSM alpha 2

*The fully electronic measuring instrument enables the controlling of the set-up pre-tension in tooth-belt drives in a very easy and secure way. Special sensors register the vibration of a tooth-belt that has been stimulated in advance. The instrument registers the belt's self-frequency. The light insensitive sensors allow for a relatively high measuring distance between the sensor and the belt. For this reason the instrument is very well adjusted to production and installation/ assembly conditions. Using the basic physical principle of a string vibration, the pre-tension and self-frequency of the belt are connected with each other. It is therefore an easy and fast task to calculate the belt's pre-tension according to the measured frequency.*

# Technische Daten

## Technical data

### Technische Daten:

<b>Messbereich:</b>	5 bis 500 Hz
<b>Messwertauflösung:</b>	1 Hz
<b>Maximale Messwerttoleranz:</b>	$\pm 1$ Hz (über 100 Hz $\pm 2$ Hz)
<b>Messwertanzeige:</b>	3-stellige LCD-Anzeige
<b>Stromverbrauch:</b>	im eingeschalteten Zustand ca. 60 mA (bei 3V) im ausgeschalteten Zustand ca. 0,03mA
<b>Länge x Breite x Höhe:</b>	120 mm x 65 mm x 30 mm
<b>Gewicht:</b>	160 g
<b>Sensoren:</b>	externer Sensor mit $\varnothing$ 15,5 mm und 125 mm Länge sowie Anschlusskabel mit Mini-USB-Buchse
<b>Batterie:</b>	2 Stück 1,5 V Batterie Typ Micro AAA
<b>Hinweise durch Anzeige:</b>	3.07 V Bat: die Batteriespannung beträgt = 3,07 V „000“: Messbereitschaft vorhanden „Bat“: Batteriewechsel notwendig „OFF“: Das Gerät schaltet sich aus
<b>Prüfintervalle:</b>	Das Gerät sollte einmal jährlich einem Funktionstest beim Hersteller unterzogen werden. Sprechen Sie hierzu bitte den zuständigen BRECO-Vertriebspartner an.

### Technical data

<b>measuring range:</b>	5 to 500 Hz
<b>measurement dissolution:</b>	1 Hz
<b>maximum measurement tolerance:</b>	$\pm 1$ Hz (more than 100 Hz $\pm 2$ Hz)
<b>measurement display:</b>	3-digit LCD-display
<b>power consumption:</b>	in operation approx. 60 mA (3V) on stand-by approx. 0,03 mA
<b>dimension (L x W x H):</b>	120 mm x 65 mm x 30 mm
<b>weight:</b>	160 g
<b>sensors:</b>	external Sensor with $\varnothing$ 15,5 mm and 125 mm in length and connection cable with mini-USB-socket
<b>battery:</b>	2 pieces of 1,5V battery type Micro AAA
<b>information provided by the display:</b>	“3.07 V Bat”: battery level = 3,07 V „000”: instrument ready for measurements „Bat”: change of battery necessary „OFF”: The device is switching off
<b>testing intervals</b>	The instrument should undergo an annual service test with the manufacturer. Please contact the BRECO sales partner.

# Bedienungsanleitung

## Operation instructions

### Messen der Riemenschwingfrequenz

1. Antrieb ausschalten
2. Sensor an USB-Schnittstelle anstecken
3. Einschalttaste am Messgerät drücken
4. Definierte schwingfähige Riemenlänge einstellen
5. Sensorkopf ungefähr in Trumlängenmitte und senkrecht im Abstand von bis ca. 20 mm über den Riemen halten
6. Riemen etwa in Trummitte kurz anschlagen. Die erfolgreiche Messung meldet das Gerät akustisch und zeigt den Messwert im Display in Hz an. Solange auswertbare Schwingungen vorliegen, führt das TSM alpha 2 weitere Messungen durch und überschreibt die bisherigen Werte in der Anzeige
7. Zur Kontrolle der Messung Riemen nochmals kurz anschlagen
8. Zum Ausschalten die Ein-/Aus-Taste drücken



### Weitere Hinweise

1. Das Gerät schaltet sich nach ca. 3 Min. Messpause selbsttätig aus
2. Bei Nichtanzeige kann eine zu geringe Schwingungsneigung des Riemens vorliegen (geeignete Trumlänge wählen)
3. Das Gerät arbeitet bis zur Mindestspannung von 1,8 V problemlos. Die aktuelle Batteriespannung wird bei jedem Einschalten des Gerätes für ca. 1s im Display angezeigt
4. Fällt die Batteriespannung unter den Mindestwert von 1,8 V, schaltet sich das Gerät nach einer Warnung („Bat“) selbsttätig ab. In diesem Fall bitte die zwei 1,5V-Batterien wechseln

### Berechnungen:

Trumkraft aus der gemessenen Frequenz:

$$F_{TV} = f^2 \cdot 4 \cdot m \cdot l^2$$

f Frequenz der Schwingung in Hertz  
m Masse des Riemens je m Länge in kg/m

Frequenz aus der vorgegebenen Trumkraft:

$$f = \sqrt{\frac{F_{TV}}{4 \cdot m \cdot l^2}}$$

l schwingungsfähige Trumlänge in m  
FTV Trumkraft in N

### To measure the frequency

1. Turn „OFF“ the machine
2. Stick the sensor to the USB interface
3. Press „ON/OFF“ switch-key
4. Use the defined swinging-capable belt-length
5. Hold sensor head over the belt at about the middle of the strand length and on a distance to round about 20 mm
6. Adjust belt to defined length (see „Machine Adjustment“) Strike belt sharply at about the middle of the strand length. The device is announcing all successful measurements by an acoustical sign. As long as there will be successful measurements the device is announcing new results
7. To verify the measurement, strike belt sharply once again
8. Press the „ON/OFF“ switch-key to turn off the sensor head

### More indications

1. The appliance switches off after 3 minute if no measurement is taken
2. If there is no display, this may be because the vibration of the belt is too low (select a more suitable belt length)
3. The appliance will work correctly until a minimum voltage of 1.8 V is reached. The battery level is shown for approx. 1 sec. at the beginning of all switch-ON procedures
4. Is on the display „Bat“, the battery level is smaller than 1.8 V and the batteries must be changed. Only use 1.5 V batteries type Micro AAA

### Calculations:

Pre-tension from the measured frequency:

$$F_{TV} = f^2 \cdot 4 \cdot m \cdot l^2$$

f Frequency of the vibration in Hertz  
m Mass of the belt per metre in kg/m

Frequency from the default Pre-tension:

$$f = \sqrt{\frac{F_{TV}}{4 \cdot m \cdot l^2}}$$

l Vibratory belt length in m  
FTV Pre-tension in N