



# TRUMMETER

## Präzisionsinstrument zum Messen der Riemenspannung



Hilger u. Kern **Industrietechnik**

# TRUMMETER

## Präzisionsinstrument zum Messen der Riemen­spannung

Die maximale Lebensdauer erreicht ein Riemenantrieb nur dann, wenn er einsatzorientiert ausgelegt, der Riemen optimal gespannt und die Scheiben exakt ausgerichtet sind.

TRUMMETER ist ein elektronisches Messinstrument, bestehend aus Messsonde und einem Mikroprozessor, zum Messen der Riemen­spannung und zur Kontrolle der Trumkraft eines Riemenantriebes.

Das Messergebnis wird wahlweise in Hertz, Newton oder Poundforce angezeigt. Dieser Messwert kann mit der Riemen­spannung verglichen werden.

Die Hersteller von Riemenantrieben geben den Sollwert für die Riemen­spannung als Eigenfrequenz in HZ oder als Trumkraft in N vor. Er ist abhängig von den Eigenschaften des Antriebs. Alternativ kann er auch berechnet werden nach der Formel:

$$F = \frac{540 \times P \times 1,3}{z \times x \times v} + k \times v^2 \quad [\text{Newton}]$$

- P = Motorleistung in kW
- z = Anzahl der Riemen
- v = Riemengeschwindigkeit =  $D \times n / 19100$
- D = Wirkdurchmesser der kleinen Scheibe in mm
- n = Drehzahl der kleinen Scheibe ( Upm)
- $k \times v^2$  = Fliehkraft (relevant für Drehzahlen > 800 Upm)
- k = Riemen­gewicht in kg/m laut Tabelle (für einen Riemen)

### Lieferumfang:

Das Messinstrument mit zwei Messsonden.

- Eine Messsonde mit Kabel für schwer zugängliche Messstellen.
- Eine Steckersonde für offen zugängliche Messstellen und zur Einhandbedienung 9V Batterie
- Optional 9V Akku mit Ladegerät
- Transportkoffer aus schlagfestem und widerstandsfähigem ABS

### Produkteigenschaften

- Exakte Messung der Riemen­spankraft
- Exakte Berechnung der Trumkraft
- Erforderlich zur Protokollierung nach DIN EN ISO 9001ff
- Bedienerführung und Anzeige der Messwerte in 10 Sprachen
- Einfache und sichere Bedienung
- Kompakte und handliche Ausführung

### Messung der Riemen­frequenz (Hz)

Die Messung der Riemen­spankraft kann nur bei abgeschaltetem und stillstehendem Antrieb vorgenommen werden.

Der eingebaute und gespannte Antriebsriemen wird durch Anschlagen in Eigenschwingung versetzt. Diese statische Eigenfrequenz wird von der Sonde mittels getaktetem Licht gemessen. Hierbei ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Reflexion des Lichtes vom Riemen sichergestellt ist.



Die Anzeige der Messwerte erfolgt in Hertz.

Eine Eingabe der Riemen­masse und -länge ist nicht erforderlich.

### Messung der Trumkraft (N), (lbf)

Zur Berechnung der Trumkraft wird die Riemen­masse und -länge eingegeben. Die errechnete Trumkraft wird mit dem bei der Auslegung des Antriebes definierten Sollwert verglichen.

Die automatische Berechnung der Trumkraft im Gerät erfolgt nach der Formel

$$T = 4 \cdot m \cdot L^2 \cdot f^2 \text{ bzw. } f = \sqrt{\frac{T}{4 \cdot m \cdot L^2}}$$

Hierbei bedeuten

- T = Trumkraft in N
- m = lineare Riemen­masse in kg/m (siehe Tabelle rechts)
- L = Länge des freien Riementrums in Meter
- f = gemessene Eigenfrequenz des freien Riemens in Hz

# Messvorgang

## Messschritte

1. TRUMMETER einschalten.
2. Antriebsriemen durch Anschlagen in Eigenschwingung versetzen.
3. Messsonde in etwa Mitte der freien Trumlänge über den Antriebsriemen halten. Der Abstand über dem Riemen kann zwischen 3 und 20 mm betragen.
4. Eine erfolgreiche Messung wird durch ein akustisches Signal quittiert. Auf dem Display erscheint die Anzeige „Messung“.
5. Der Messwert wird in Hz angezeigt.

## Messwertanzeige

Die Anzeige der Messwerte kann, nach entsprechender Eingabe, auch in Newton oder Poundforce erfolgen. Hinweise hierzu im Kapitel Menüstruktur.

Falls trotz sorgfältiger Vorbereitung keine Messergebnisse angezeigt werden, könnten folgende Ursachen zugrunde liegen:

1. Der Antriebsriemen schwingt unterhalb der Messgrenze von 10 Hz. Riemen spannen, oder bei sehr langen und offenen Trumlängen Riemen abstützen, um die Trumlänge zu verkürzen. Bei erneuter Messung die veränderte Riemenlänge eingeben.
2. Die Batterie muss gewechselt werden, wenn die „Low Bat“-Anzeige im Display blinkt.
3. Das Gerät schaltet automatisch nach 8 Minuten ab, wenn in dieser Zeit keine Messung erfolgt.

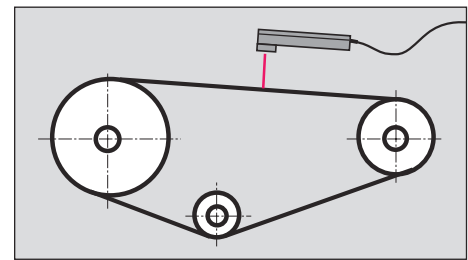
Es werden trotz korrekt gespanntem Antriebsriemen keine Messwerte angezeigt.

## Abhilfe

Möglicherweise wird das Licht der Messsonde nicht ausreichend reflektiert. Zur Verbesserung der Reflexion ein Stück helles Klebeband auf den Riemen kleben oder diesen an der Messstelle leicht anfeuchten.



Der Abstand zwischen Antriebsriemen und Messsonde sollte zwischen 3-20 mm betragen. Positionierung siehe Skizze.



## Anmerkung

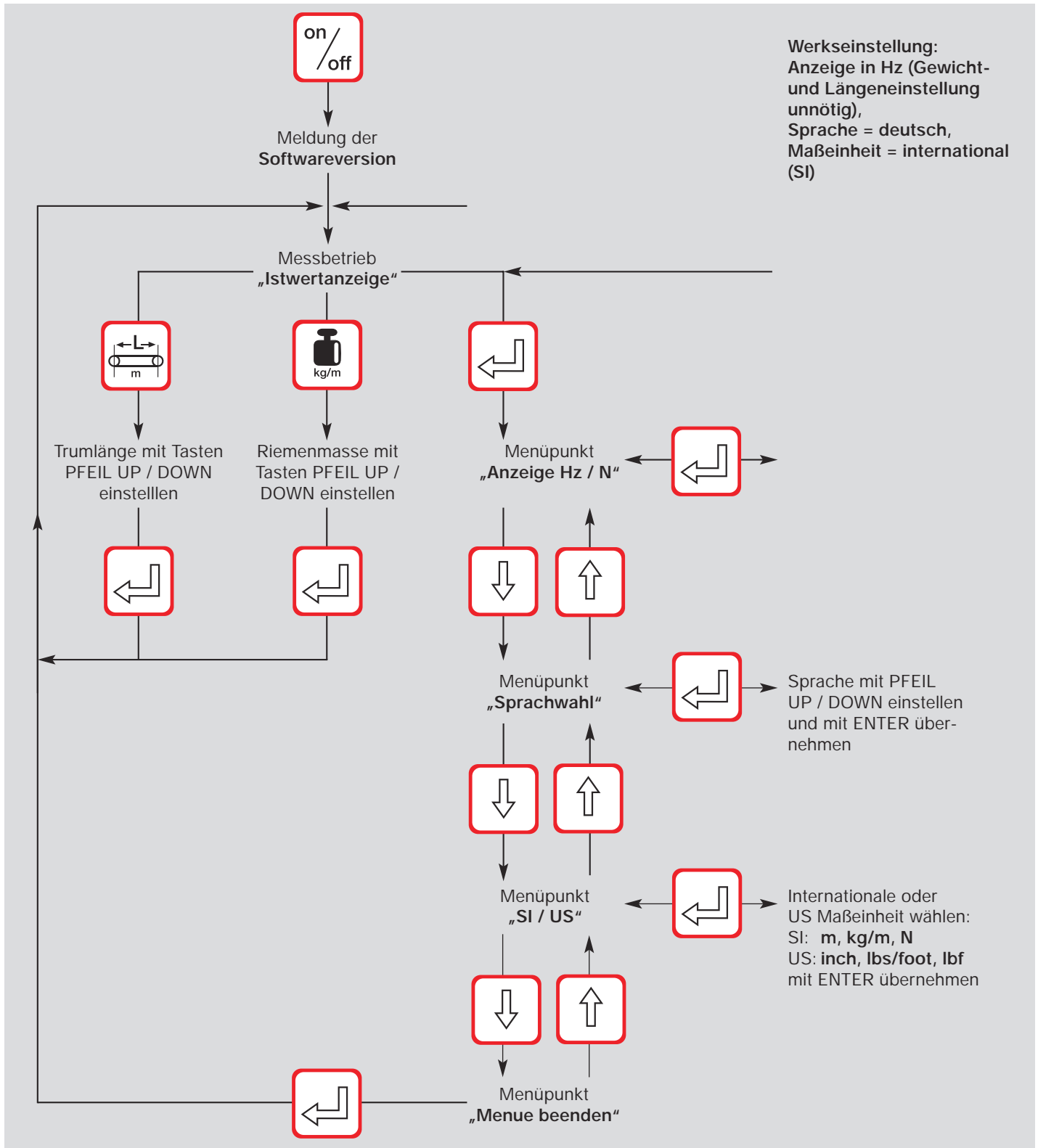
Die Messung der Riemen Spannung erfolgt vorzugsweise immer am längeren Riementrum in der Mitte zwischen den zwei Antriebsscheiben.

## Riemenmassen

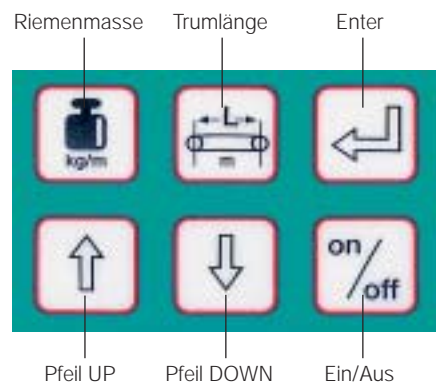
Zur Berechnung der Trumkraft in Newton wird die Riemenmasse pro Meter eingegeben. Siehe Taste mit dem Gewichtssymbol. Der Wert kann aus der Tabelle entnommen werden. Sollte ein Riemen nicht gelistet sein, kann er auch gewogen und auf einen Meter umgerechnet werden.

<b>Keilrippenriemen</b>	PJ = 0,082	PL = 0,320	kg/m je 10 Rippen
	PM = 1,100		
<b>Keilriemen</b>	SPZ = 0,074	SPA = 0,123	kg/m je Riemen
	SPB = 0,195	SPC = 0,377	
	10 = 0,064	13 = 0,109	
	17 = 0,196	20 = 0,266	
	22 = 0,324	25 = 0,420	
	32 = 0,668	40 = 0,958	kg/m je Riemen
<b>Kraftbänder</b>	SPZ = 0,120	SPA = 0,166	kg/m je Rippe
	SPB = 0,261	SPC = 0,555	
	3V/9J = 0,120	5V/15J = 0,252	
8V/25J = 0,693			
<b>Polyurethan Zahnriemen</b>	T 2,5 = 0,015	T 5 = 0,024	kg/m je 10 mm Breite
	T 10 = 0,048	T 20 = 0,084	
	AT 3 = 0,023	AT 5 = 0,034	kg/m je 10 mm Breite
	AT 10 = 0,063	AT 20 = 0,106	

# Menüstruktur



Tasten der Folientastatur:





#### Mess-Sonde

erfasst die Eigenfrequenz des gespannten, freien Riemens mittels getaktetem Licht

#### Display

Anzeige der Mess- und Berechnungswerte wahlweise in den Sprachen	Anzeige der physikalischen Einheiten wahlweise im SI- oder US- System
Deutsch	SI = m, kg/m, N
Englisch	US = inch, lbs/foot, lbf oder in Hertz
Italienisch	
Französisch	
Spanisch	
Portugiesisch	
Schwedisch	
Norwegisch	
Dänisch	
Finnisch	

#### Montagehinweis

Erfahrungsgemäß dehnen sich Antriebsriemen nach der Montage. Deshalb ist es sinnvoll, die Riemen bei der Montage mit der 1,3-fachen Trumkraft einzustellen und nach ca. 1 Stunde noch einmal nachzumessen.

Neben der optimalen Trumkraft  $F$  ist auch die zulässige Radialkraft der Wälzlager zu berücksichtigen.

$$\text{Radialkraft } F = 2 \times \text{Trumkraft}$$

#### Hinweis

Messabweichungen von bis zu +/- 10% bei verschiedenen Messungen am gleichen Antriebsriemen, haben in der Regel keinen Mess- oder Gerätefehler zur Ursache.

Messabweichungen sind in den meisten Fällen durch die mechanischen Toleranzen der Antriebssysteme begründet.

**Achtung!** Bei der Newton- und Pound-force-Berechnung gehen diese Toleranzen quadratisch in das Ergebnis ein!

#### EG Konformitätserklärung und WEEE:

Das Trummeter Riemen Spannungsmessgerät ist hergestellt von der Hilger u. Kern GmbH in Deutschland. Es wird bestätigt, daß die Anforderungen über die elektromagnetische Empfindlichkeit (EMV) nach der Richtlinie EMV 89/336/EG erfüllt sind. Gemäß Elektro- und Elektronikgesetz - Elektro G ist Hilger u. Kern unter der WEEE-Reg.-Nr. DE 91093691 registriert.

#### Technische Daten

Messbereich	10 - 800 Hz
Digitaler Samplefehler	< 1%
Anzeigefehler	+/- 1 Hz
Gesamtfehler	< 5%
Nenntemperatur	+20° C,
Betrieb	+10° ... +50°
Transport	-5° ... +50°
Gehäuse	Kunststoff (ABS)
Abmessungen Gerät	80 x 126 x 37
Abmessungen Koffer	226 x 178 x 50
Anzeige	2 Zeilen LCD, 16 Zeichen
Sprachumschaltung	10 Sprachen
Eingabegrenzen	
freie Trumlänge	bis 9,99 m
Riemenmasse	bis 9,999 kg/m
Spannungsversorgung	9 V-Batterie oder Akku

## Lieferumfang

Das Messinstrument mit zwei Messsonden.

- Eine Messsonde mit Kabel für schwer zugängliche Messstellen
- Eine Steckersonde für offen zugängliche Messstellen und zur Einhandbedienung
- Eine 9V Batterie
- Optional 9V Akku mit Ladegerät
- Transportkoffer aus schlagfestem und widerstandsfähigem ABS

## Produkteigenschaften

- Exakte Messung der Riemenpannkraft
- Exakte Berechnung der Trumkraft
- Erforderlich zur Protokollierung nach DIN EN ISO 9001ff
- Bedienerführung und Anzeige der Messwerte in 10 Sprachen
- Einfache und sichere Bedienung
- Kompakte und handliche Ausführung

