

Trumspannungsmessgerät

Tension Meter

FMG – NANO

Bedienungsanleitung



Messprinzip:

Das Messgerät FMG-NANO dient zur schnellen und einfachen Messung der Riemenvorspannung. Es ist vollelektronisch und mit modernster Mikroprozesstechnik ausgestattet. Dies führt zu einfacher Handhabung und hoher Messgenauigkeit. Gemessen werden können sämtliche Keil-, Zahn- und Kraftriemen, die sich im angegebenen Messbereich von 10 bis 600Hz befinden. Da das akustische Messprinzip genutzt wird, haben Art, Farbe und Beschaffenheit des Riemens keinen Einfluss auf das Messergebnis.

Genutzt wird das Prinzip der erzwungenen Seitenschwingung. Wird ein Impuls auf den Riemen übertragen, dann vibriert er zunächst in allen Schwingungsarten, wobei die hochfrequenten Schwingungen schneller abklingen als die Grundschwingung. Die Schwingungsfrequenz der Grundschwingung steht mit der Riemenvorspannung in einem festen Verhältnis. D.h. je höher die Seitenfrequenz bei gleichem Riemen, desto höher ist die Riemenvorspannung.

Warnungen:

Das FMG-NANO ist nicht zugelassen bzw. zertifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Anwendungsbereichen. Lassen Sie das Gerät nicht fallen. Erschütterungen jeder Art können Schäden verursachen. Bringen Sie das Gerät nicht mit Wasser, Lösungsmitteln oder anderen Flüssigkeiten in Berührung. Benutzen Sie auch zur Reinigung keine flüchtigen Lösungsmittel. Schützen Sie das Gerät vor Staub und Verunreinigung. Setzen Sie das Gerät keinen hohen Temperaturen und keinem direktem Sonnenlicht aus (z.B. bei der Aufbewahrung im Auto).

Technische Daten:

Messbereich:	10 – 600Hz
Messgenauigkeit:	10 – 400Hz ± 1% 400Hz ± 2%
Auflösung:	10 – 99,9Hz: 0,1Hz >100Hz: 1Hz
Messmethode:	berührungslos (akustisch mit elektronischer Störgeräuschunterdrückung)
Stromversorgung:	2x 1,5V Micro (AAA – Zellen)
Arbeitszeit:	>48h Dauermessung (abhängig von der Qualität der eingesetzten Batterien)
Stromverbrauch:	max. 12mA
Anzeige:	LCD zweistellig, 2x 8 Zeichen
Abmessungen:	ca. 90mm x 50mm x 27mm
Gewicht:	ca. 100g (ohne Batterien und Mikrofon)

Kalibrierung:

Das Gerät wird bei der werkseitigen Endkontrolle kalibriert. Weitere Kalibrierungen sind normalerweise nicht mehr erforderlich. Sollte jedoch durch interne Richtlinien weitere Kalibrierungen vorgeschrieben sein, so kann eine so genannte Werkskalibrierung bei uns angefordert werden. Hierbei wird das Gerät an definierten Messpunkten innerhalb des Messbereichs überprüft und die Ergebnisse in einem Kalibrierungsprotokoll bestätigt.

Sicherheitshinweise:

Die Messung darf keinesfalls an laufenden Antrieben durchgeführt werden. Vergewissern Sie sich daher vor Beginn der Messung, dass die Antriebseinheit abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist.

Anzeige:

Das Messgerät ist mit einem gut leserlichen und übersichtlichen 2x 8 Zeichen LCD Display ausgestattet. Auf diesem können außer Messanzeige noch weitere wichtige Informationen abgelesen werden.

Sensor:

Der Sensor ist mit einem Stecker direkt am Gehäuse befestigt. Dies ermöglicht die Bedienung des Gerätes mit einer Hand. Zur Messung an unzugänglichen Positionen kann das als Zubehör erhältliche Verlängerungskabel zwischen Gerät und Messkopf installiert werden.

Spannungsversorgung:

Es werden 2 handelsübliche Batterien vom Typ Micro (AAA – Zellen) verwendet. Diese sind in jedem Fachhandel erhältlich. Es sollte auf entsprechende Qualität geachtet werden, um eine längere Arbeitszeit zu gewährleisten.

Bedienungshinweise:

Einschalten des Gerätes: Zum Einschalten des Gerätes wird der linke Tastknopf betätigt. Auf der Displayanzeige erscheint „----“. Das Gerät ist nun betriebsbereit. Sollte statt der Striche „L.B.“ erscheinen, müssen die Batterien erneuert werden. Nach Erscheinen kann noch ca. 4 Stunden gearbeitet werden.

Auto – power off: Nach ca. 2 Minuten schaltet sich das Gerät selbstständig ab, um Batterien zu schonen.

Berechnung der Trumkraft:

Die rechnerische Schwingungsfrequenz entspricht der Beziehung:

$$f = \frac{1}{2 * L} * \sqrt{\frac{F_V}{m}}$$

bzw.

$$F_V = 4 * m * L^2 * f^2$$

F_V = Vorspannkraft (N)

m = Metergewicht des Riemens (kg/m)

L = schwingungsfähige Riemenlänge (m)

f = Frequenz der Riemenschwingung (Hz)

Messung:

Nach der Montage sollte der Antrieb einige Male von Hand gedreht werden, damit sich der Riemen vollständig setzt und eventuelle Spannungsunterschiede in den Riementrums vor der Messung ausgeglichen werden.

Halten Sie den Messkopf des Gerätes über die Rückseite des Riemens (ca. 10 mm). Die Messung sollte in der Mitte der freien Trumlänge vorgenommen werden. Im Gegensatz zu „freien Seiten“ verfügen Zahnriemen je nach Riemenbreite über eine gewisse Quersteifigkeit. Dies kann insbesondere bei sehr kurzen Trumlängen zu Ergebnissen führen, die höher sind als die tatsächlich vorhandene Riemenspannung. Die Messung sollte daher vorzugsweise an Trumlängen erfolgen, die mehr als 20mal so lang sind, wie die Riementeilung.

Schwingen Sie den Riemen mit der Hand oder mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Schraubenzieher, Hammerstiel) an, das Messgerät beginnt zu messen.

Nach erfolgreicher Beendigung der Messung wird das Messergebnis angezeigt. Zusätzlich erscheinen noch weitere Informationen über die Messung. Die Qualität des Ergebnisses wird mit einer Zahl zwischen 1 und 4 bewertet. 1 bedeutet, dass nur 1 erfolgreicher Messzyklus durchgeführt wurde. Es sollten mehrere Messungen durchgeführt werden. Bei einer Anzeige von 2 oder mehr wurden mehrere erfolgreiche Messungen durchgeführt und ein statistischer Mittelwert gebildet. Diese Messungen sind sehr genau und sicher. Zusätzliche Messungen werden automatisch vorgenommen, solange der Sensor weiterhin Signale erhält. Erscheint ein „E“ hinter der Zahl, war 1 Messzyklus außerhalb der Toleranzgrenze. Diese Messung sollte ebenfalls wiederholt werden. Um die Anzeige zu löschen, muss der Reset-Taster (ON) betätigt werden.

Spannungsmessung an Sonderriemen:

Das Messen der Vorspannung von speziellen Riemen in Sonderkonstruktionen (z.B. Rückenverstärkung, spezielle Gummimischung) kann zu ungenauen Ergebnissen führen, wenn die Einheitsgewichte für Standardriemen zur Frequenzberechnung herangezogen werden. In diesen Fällen kann ein einfaches Kalibrierverfahren angewendet werden:

Montieren Sie den Riemen zwischen zwei Spannplatten und bringen sie verschiedene Spannungen an (z.B. durch eingehängte Gewichte). Durch Frequenzmessung bei unterschiedlicher Spannung ist es möglich, die Trumfrequenz als Funktion der Spannungswerte darzustellen. Diese Daten können dann verwendet werden, um die gemessenen Trumschwingungsfrequenzen in die entsprechenden Riemen Spannungen umgewandelt. Die so ermittelten Daten sind riemenspezifisch und dürfen nicht auf Antriebe mit anderen Riemen bzw. Trumlängen übertragen werden.

Probleme bei der Messung:

Wind kann das Ergebnis des Vorspannungsprüfers nachteilig beeinflussen, da durch Wind übermäßige Hintergrundgeräusche entstehen können. Bei Messungen in windiger Umgebung sollte der Sensor geschützt werden, (z.B. durch Verwendung einer Schutzscheibe).

Sehr große freie Trumlängen führen zu niedrigen Schwingungsfrequenzen (<10Hz) mit großen Amplituden, die sehr schwer zu messen sind und unter Umständen außerhalb des Messbereiches liegen können. In diesen Fällen sollte der Riemen durch geeignete Abstützelemente auf einer definierten Strecke von beispielsweise 1m fixiert werden, um die Schwingungslänge und Schwingungsamplitude zu verringern bzw. Frequenz zu vergrößern. Sollte trotz mehrmaligem Anschwingen keine Anzeige erscheinen, kann dies mehrere Ursachen haben:

- Der Riemen schwingt außerhalb des angegebenen Frequenzbereiches.
- Innerhalb des Messbereiches des Messgerätes befindet sich eine akustische Lärmquelle, die im Frequenzbereich der Messung liegt.
- Der Riemen ist nicht oder nur gering schwingungsfähig.