

Verschiedene Drehzahl-Messverfahren

Die Messverfahren bei der Drehzahl-Messung lassen sich in drei Hauptgruppen unterteilen:

1. Mechanische Drehzahl-Messung

Die Messwerterfassung über mechanische Messwertaufnehmer ist die älteste Methode der Drehzahl-Messung. Die Umdrehungen des Aufnehmers werden im Gerät elektronisch ausgewertet. Diese Methode wird auch heute noch oft angewendet, vor allem bei geringen Drehzahlen von 20 bis 20.000 U/min. Nachteile dieser Messmethode sind nicht konstante Lastmomente während der Messung, die stark vom Andruck abhängig sind. Die mechanische Drehzahl-Messung kann außerdem nicht an kleinen Messobjekten angewendet werden. Bei hohen Drehzahlen kann es zu „Schlupf“ kommen.

2. Elektrische Methode nach dem Reflexverfahren (Optische Drehzahl-Messung)

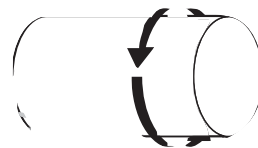
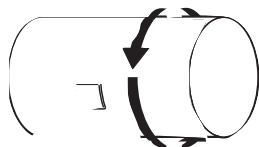
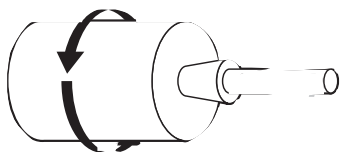
Die Übertragung der Rotation auf das Messgerät erfolgt über einen vom Gerät ausgesendeten Infrarot-Lichtstrahl, der von einer am Objekt angebrachten Marke reflektiert wird. Zu beachten ist, dass der Maximalabstand zwischen Reflexmarke und Messgerät nicht überschritten wird (Abstand max. = 600 mm). Diese Messmethode ist wesentlich eleganter als die mechanische Drehzahl-Messung, aber nicht immer ist es möglich, eine Reflexmarke anzubringen.

3. Drehzahl-Bestimmung nach der stroboskopischen Messmethode

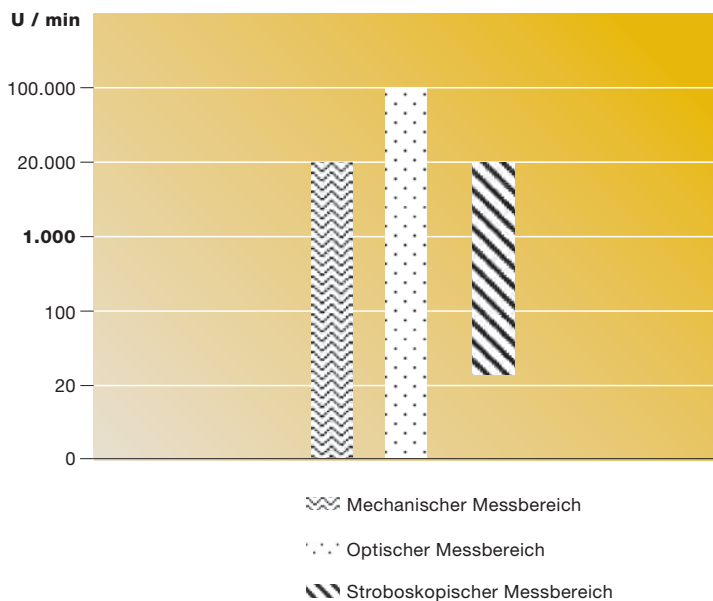
Nach dem Stroboskop-Prinzip stehen Objekte für den Betrachter still, wenn die Frequenz der Lichtblitze synchron zur Drehzahl (Bewegung) der Objekte ist. Das Stroboskop-Prinzip hat gegenüber anderen Messmethoden mit mechanischen oder optischen Messwertaufnehmern einige entscheidende Vorteile:

Es ermöglicht die Messung der Drehzahl von sehr kleinen Objekten oder an nicht direkt zugänglichen Stellen. Dabei müssen keine Reflexmarken am Messobjekt angebracht werden, Produktionsprozesse können ohne Unterbrechung weiterlaufen.

Messbereich: 30 bis 20.000 U/min. Neben der reinen Drehzahl-Bestimmung sind mit dem stroboskopischen Messverfahren auch Schwingungsermittlungen und Bewegungsbeobachtungen möglich, z. B. bei bewegten Membranen, Lautsprechern usw.



Messbereiche der verschiedenen Messverfahren



Hinweis:

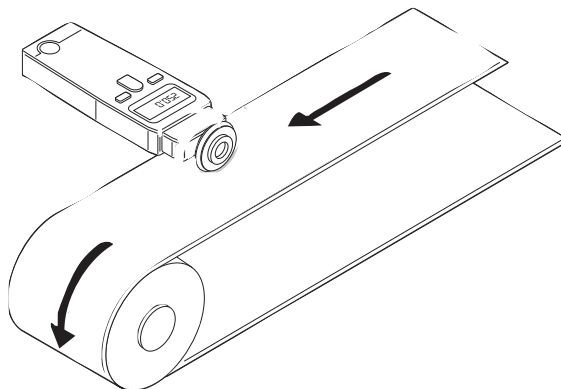
testo 460	misst optisch
testo 465	misst optisch
testo 470/471	beinhaltet mechanische und optische Messmethoden
testo 475	beinhaltet mechanische und stroboskopische Messmethoden
testo 476	misst stroboskopisch

Geschwindigkeits- und Längenmessung

Geschwindigkeits- und Längenmessung

Durch den Einsatz eines Laufrades und eines geeigneten Messgerätes können auch Geschwindigkeits- und Längenmessungen durchgeführt werden. Dazu wird einfach das Laufrad auf das sich bewegende Objekt (z. B. Förderband) aufgesetzt, der Messwert kann direkt abgelesen werden.

(Achtung: Nicht zuviel Anpressdruck auf das Laufrad geben, nur leicht andrücken.)



testo 465

Drehzahl-Messgerät

testo 465 – Berührungslose Drehzahl-Messung

Einfachste Einhandbedienung

Speicherung von Mittel-/Min./Max.-Wert sowie letztem Messwert

Messabstand bis zu 600 mm

Robuste Ausführung durch SoftCase (Schutzhülle)



U/min

Mit dem testo 465 können Sie Drehzahlen ganz einfach berührungslos mit nur einer Hand messen. Das Messgerät eignet sich so beispielsweise für die Messung an rotierenden Teilen wie Ventilatoren und Wellen. Einfach eine Reflexmarke auf das Messobjekt kleben, den sichtbaren roten Lichtstrahl auf die Reflexmarke ausrichten und messen. Der Abstand zum Messobjekt beträgt dabei bis zu 600 mm.

Das Messgerät speichert Mittel-, Min.- und Max.-Werte sowie den letzten Messwert. Der im Lieferumfang enthaltene SoftCase schützt das Gerät vor Stoß und sorgt so für eine besondere Langlebigkeit.

testo 465



Technische Daten / Zubehör

testo 465

Set testo 465, Drehzahl-Messgerät, inkl. Transportkoffer aus Kunststoff, Reflexmarken und Batterien

Best.-Nr. 0563 0465

EUR 197,00



Sensortyp **opt. mit moduliertem Lichtstrahl**

Messbereich	+1 ... +99999 U/min
Genauigkeit ±1 Digit	±0.02% v. Mw.
Auflösung	0.01 U/min (+1 ... +99.99 U/min) 0.1 U/min (+100 ... +999.9 U/min) 1 U/min (+1000 ... +99999 U/min)

Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	0 ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 ... +70 °C
Batterietyp	2 Mignonzellen AA oder Akku
Anzeige	5-stellige LCD-Anzeige, 1-zeilig
Gewicht	145 g
Abmessung	144 x 58 x 20 mm
Batterie-Standzeit	40 h

Zubehör für Messgerät

	Best.-Nr.	EUR
Reflexmarken, selbstklebend (1 Pack = 5 Stk. à 150 mm Länge)	0554 0493	21,00
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische & mechanische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 500; 1000; 3000 U/min	0520 0012	105,70
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 10; 100; 1000; 10000; 99500 U/min	0520 0022	117,20
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Kalibrierpunkte frei wählbar von 10...99500 U/min	0520 0114	80,30
DAkS-Kalibrierzertifikat Drehzahl Optische Drehzahlsonden, 3 Punkte (500; 1000; 3000 U/min)	0520 0422	183,80

testo 470

Drehzahl-Messgerät

testo 470 - Für berührungslose und mechanische Messungen

Einfache Einhandbedienung

Messung von Drehzahlen, Geschwindigkeiten und Längen

Speicherung von Mittel-, Max- und Min.-Werten sowie dem letzten Messwert

Messabstand bis zu 600 mm (optische Messung)

Batteriekontrolle „Low Batt“

Robuste Ausführung durch SoftCase (Schutzhülle)



Das mit einer Hand bedienbare Drehzahl-Messgerät testo 470 bietet eine optimale Kombination aus optischer und mechanischer Drehzahl-Messung. Durch einfaches Aufstecken eines Adapters für eine Tastspitze oder ein Laufrad wird aus der optischen eine mechanische Messung. Dadurch können zusätzlich Geschwindigkeiten und Längen gemessen werden.

Bei optischen Messungen einfach eine Reflexmarke auf das Messobjekt kleben, den sichtbaren roten Lichtstrahl auf die Reflexmarke ausrichten und messen. Der Abstand zum Messobjekt beträgt bis zu 600 mm. testo 470 speichert Mittel-, Max- und Min.-Wert sowie den letzten Messwert. Der im Lieferumfang enthaltene SoftCase schützt das Gerät vor Stoß und sorgt so für eine besonders lange Lebensdauer.

testo 470



Technische Daten / Zubehör

testo 470

Set testo 470, Drehzahl-Messgerät,
inkl. SoftCase im Transportkoffer, Adapter,
Tastspitze, Laufräder 0.1 m und 6",
Reflexmarken, Batterien und Kalibrier-Protokoll



Best.-Nr. 0563 0470

EUR 270,00

Sensortypen

	opt. mit moduliertem Lichtstrahl
Messbereich	+1 ... +99999 U/min
Genauigkeit ±1 Digit	±0.02% v. Mw.
Auflösung	0.01 U/min (+1 ... +99.99 U/min) 0.1 U/min (+100 ... +999.9 U/min) 1 U/min (+1000 ... +99999 U/min)
	mechanisch
Messbereich	+0.1 ... +19999 U/min
Genauigkeit ±1 Digit	±0.2% v. Mw.

Zubehör für Messgerät

	Best.-Nr.	EUR
Reflexmarken, selbstklebend (1 Pack = 5 Stk. à 150 mm Länge)	0554 0493	21,00
Messrad 12"	0554 4755	94,00
Messrad 6"	0554 4754	32,00
Messrad 0,1 m	0554 4751	27,00
Messspitze	0554 4752	20,00
Hohlspitze	0554 4756	20,00
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische & mechanische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 500; 1000; 3000 U/min	0520 0012	105,70
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 10; 100; 1000; 10000; 99500 U/min	0520 0022	117,20
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Kalibrierpunkte frei wählbar von 10...99500 U/min	0520 0114	80,30
DAkS-Kalibrierzertifikat Drehzahl Optische Drehzahlsonden, 3 Punkte (500; 1000; 3000 U/min)	0520 0422	183,80

Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	0 ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 ... +70 °C
Batterietyp	2 Mignonzellen AA
Batterie-Standzeit	40 h
Anzeige	5-stellige LCD-Anzeige, 1-zeilig
Abmessung	175 x 60 x 28 mm
Gewicht	190 g

	0.1 m	6"	12"
m/min	0.10-1999	0.10-1524	0.40-609.6
ft/min	0.40-6550	0.40-5000	0.40-2000
in/min	4,00-78700	4,00-60000	4,00-24000
m/sec	0.10-33.30	0.10-25.40	0.10-10.16
ft/sec	0.10-109	0.10-83.33	0.10-33.33
m	0,00-99999	0,00-99999	0,00-99999
ft	0,00-99999	0,00-99999	0,00-99999
in	0,00-99999	0,00-99999	0,00-99999

Einheiten rpm, m/min, ft/min, in/min, m, ft, in

Die mechanische Toleranz bei Messungen mit einem Laufrad beträgt 0.2 %, die Messgenauigkeit ist von der Handhabung abhängig z. B. Anpressdruck, Winkel etc.

testo 476

Handstroboskop

testo 476 – Mit besonders hoher Lichtstärke

Hohe Einstellgenauigkeit und Stabilität durch dynamisch reagierendes Stellrad

Hohe Lichtstärke durch energieoptimale Schaltungselektronik und leistungsfähige Xenonblitzlampe

Memory-Funktion (letzter Wert wird beim Abschalten gespeichert)

Leistungsstarker Akkupack für min. 2 Std. Dauerbetriebszeit ohne Netzanschluss über den gesamten Frequenzbereich

Triggereingang zur Synchronisation der Blitzfolge (Langzeitbeobachtung)

Stativanschluss am Gehäuse



U/min

Das lichtstarke Handstroboskop testo 476 kommt zum Einsatz, wenn es darum geht, sich schnell bewegende Objekte in Zeitlupe erscheinen zu lassen. Das Handstroboskop Pocket Strobe™ misst und prüft dabei Rotations- und Vibrationsbewegungen. Es ermöglicht die Messung von sehr kleinen Objekten oder an nicht direkt zugänglichen Stellen – und dies ohne Unterbrechung des Produktionsprozesses! Das testo 476 eignet sich somit optimal für Messungen der Drehzahl und zur Inspektion von hochfrequent bewegten Teilen.

Die energieoptimale Schaltungselektronik und die lichtstarke Xenonblitzlampe ermöglichen eine hohe Lichtintensität (ca. 800 Lux). testo 476 verfügt über eine Memory-Funktion, sodass der letzte Messwert beim Abschalten gespeichert wird. Für Langzeitbeobachtungen von Messobjekten steht ein Triggereingang zur Verfügung. Der leistungsstarke Akkupack ermöglicht eine Dauerbetriebszeit von mindestens 2 Stunden über den gesamten Frequenzbereich.

testo 476



Technische Daten / Zubehör

testo 476

testo 476, Handstroboskop zur Drehzahl-Messung, inkl. Transportkoffer, Ladegerät mit 4 Länderadaptern und Triggersignal-Stecker

Best.-Nr. 0563 4760

EUR 729,00



Sensortyp Xenon

Messbereich	+30 ... +12500 U/min
Genauigkeit ±1 Digit	±0.01% v. Mw.
Auflösung	1 U/min

Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	0 ... +40 °C
Abmessung	240 x 65 x 50 mm
Gewicht	415 g
Anzeige	LCD 1-zeilig
Anzeige:	5-stelliges LCD-Display
Beleuchtungsstärke:	800 Lux in ca. 20 cm Abstand
Blitzenergie:	max. 150 mJ
Blitzdauer:	<20 µs
Lichtfarbe:	6000...6500 K
Betriebsart:	Akku-Betrieb
Netzspannung Akku:	100...240 V, 50/60 Hz
Akku-Typ:	NiMH-Akkupack
Akku-Ladedauer:	max. 3,5 h
Tiefentladeschutz:	Ja
Überladeschutz:	Ja
Erhaltungsladung:	Ja
Anschluss externer Trigger:	0...5 V DTL/TTL kompatibel; 3,5 mm / 1/8 Standardstecker; Uout=7,2 V unregelt
Material Gehäuse:	ABS
Betriebszeit:	1h bei 30...12500 U/min und 23°C (typisch)
Lebensdauer Blitzlampe:	100 Mio. Blitze

Zubehör für Messgerät

	Best.-Nr.	EUR
Ersatz-Xenonblitzlampe für Handstroboskop, hohe Lichtintensität	0213 0020	132,00
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische & mechanische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 500; 1000; 3000 U/min	0520 0012	105,70

testo 477

LED-Handstroboskop

testo 477 – Das Messgerät für hohe Drehzahlen

Hoher Messbereich: bis zu 300000 Blitze pro Minute (fpm)

Sehr hohe Lichtstärke von bis zu 4800 Lux

Lange Betriebszeit durch hohe Batteriestandzeit bis zu 5 h

Ideal auch für den robusten Einsatz durch Stoßschutz und Schutzklasse IP65

Triggereingang und -ausgang



fpm

Das LED-Handstroboskop testo 477 kommt zum Einsatz, wenn es darum geht, sich schnell bewegende Objekte in Zeitlupe erscheinen zu lassen. testo 477 visualisiert Rotations- und Vibrationsbewegungen - und dies auch im laufenden Betrieb. Das stehende Bild ermöglicht die Inspektion und qualitative Beurteilung von hochfrequent bewegten Teilen.

Dank des Triggereinganges und -ausganges kann das testo 477 an externe Anlagen angeschlossen und durch einen externen Sensor gesteuert werden.

Der Stoßschutz am testo 477 und die Schutzklasse IP 65 gewährleisten darüber hinaus auch einen Einsatz unter rauen Bedingungen. Die hohe Batteriestandzeit versetzt Sie in die Lage, Dauermessungen von bis zu fünf Stunden durchzuführen.

testo 477



Technische Daten / Zubehör

testo 477

testo 477, LED Handstroboskop zur Drehzahl-Messung, inkl. Transportkoffer, Triggersignal-Stecker, Kalibrier-Protokoll und Batterien



Best.-Nr. 0563 4770

EUR 780,00

Sensortyp	LED
Messbereich	30 ... 300000 fpm
Genauigkeit ±1 Digit	0.02 %
Auflösung	±0.1 (30 ... 999 fpm) ±1 (1000 ... 300000 fpm)

Allgemeine technische Daten

Schutzklasse	IP65
Anzeige	LCD, mehrzeilig
Blitzdauer	einstellbar
Blitzstärke	4800 Lux bei 6000 FPM / 30 cm
Blitzfarbe	ca. 6500 K
Betriebsdauer	NiMH-Akku: ca. 11 h bei 6000 fpm Batterien: ca. 5 h bei 6000 fpm (3 x AA)

Triggereingang

Prinzip	Optokoppler
Niedriger Pegel	< 1 V
Pegel	3 ... 32 V (Rechteckspannung), NPN + PNP
Minimale Pulslänge	50 µs
Verpolungsschutz	Ja

Triggerausgang

Prinzip	Kurzschluss- und überspannungsfester Transistorausgang
Pegel	NPN, max. 32 V
Pulslänge	einstellbar
Maximaler Strom	50 mA
Verpolungsschutz	Ja

Zubehör

	Best.-Nr.	EUR
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische & mechanische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 500; 1000; 3000 U/min	0520 0012	105,70
DAkkS-Kalibrierzertifikat Drehzahl Optische Drehzahlsonden, 3 Punkte (500; 1000; 3000 U/min)	0520 0422	183,80