



RUSSENBERGER PRÜFMASCHINEN AG

RUMUL – Vorsprung durch **Spezialisierung**

€

RUMUL TESTRONIC

Das Original mit dem dynamischen Antrieb
RUMUL MAGNODYN

Nennlasten von 50 bis 250 kN · stand alone

www.rumul.ch

RUMUL TESTRONIC

Das Original mit dem dynamischen Antrieb RUMUL MAGNODYN

Die RUMUL TESTRONIC basiert auf den neuesten Technologien der Mechanik und der Elektrotechnik und ist mit dem leistungsstarken dynamischen Antrieb RUMUL MAGNODYN ausgestattet.

Die Maschine ist in einen statischen und einen dynamischen Teil gegliedert und gestattet, beliebige Spannungsverhältnisse zu fahren. Der grosse Maschinentisch und der anpassbare vertikale Prüfraum erlauben auch die Prüfung von grösseren Bauteilen. Die RUMUL TESTRONIC ist verfügbar in den Nennlasten von 50 kN, 100 kN, 150 kN und 250 kN. Je nach Prüfmaschinen-Nennlast, Prüfling und aktivierten Massen des Schwingensystems (in 8 Stufen veränderbar) liegt die Arbeitsfrequenz im Bereich von 40 Hz bis 260 Hz.



Insbesondere dank der sehr hohen Leistungsfähigkeit des dynamischen Antriebs RUMUL MAGNODYN können auf der RUMUL TESTRONIC Prüfungen an Standardproben und Bauteilen – auch bei teilweise hohen Dämpfungseigenschaften – präzise und schnell durchgeführt werden.

Das obige Bild zeigt einen repräsentativen Querschnitt möglicher Prüflinge aus den unterschiedlichsten Industriesektoren wie z.B. Automotive, Aerospace, Stahl, Aluminium, Energie, Bauwesen, u.a.

IHRE VORTEILE

- ◆ Höchste Mess- und Regelgenauigkeit (Klasse 0,5 % für die statische und für die dynamische Last)
- ◆ Universelle Prüfanwendungen durch den leistungsstarken dynamischen Antrieb RUMUL MAGNODYN und den großen Prüfraum mit T-Nuten-Tisch
- ◆ Einfache, risikofreie und ergonomische Bedienung
- ◆ Minimale Betriebskosten (nur 1 % – 2 % im Vergleich zu servohydraulischen Prüfsystemen!)
- ◆ Keine Wartungskosten
- ◆ Keine Zusatzaggregate notwendig (wie z.B. Pumpenaggregat, Kühlung, etc.)
- ◆ Geringer Platzbedarf durch am Maschinenrahmen angebrachte Elektronik
- ◆ Höchste Qualität made in Switzerland

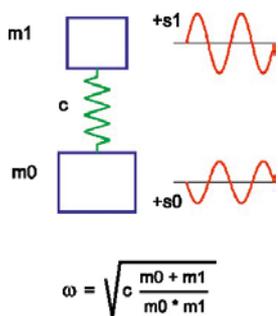


RUMUL TESTRONIC
leistungsstark und universell,
energiesparend und schnell

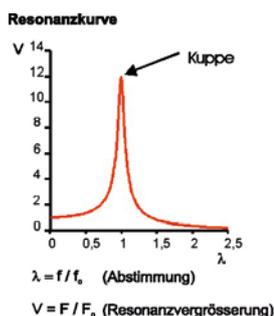


Das RUMUL MAGNODYN-Schwingungserregersystem besteht aus einer in den dynamischen Kraftfluss eingeschalteten, mit einem Elektromagneten kombinierten Elastizität. Der Magnet selbst weist einen relativ kleinen aber konstanten und von der statischen Mittellast vollständig unabhängigen Luftspalt auf. Die daraus resultierende Möglichkeit, die statischen und dynamischen Lastanteile während eines Versuches beliebig zu variieren, erlaubt auch anspruchsvolle Versuchsabläufe.

Leistungsstark und universell, energiesparend und schnell



Zwei-Massen-System
(vereinfacht)



Statischer Antrieb

Die statische Last wird durch eine Kugelumlaufspindel (10) mit verspannter Doppelmutter erzeugt, die über ein spielarmes Getriebe mit einem Servomotor angetrieben wird.

Die verspannte Doppelmutter erlaubt es, während des dynamischen Betriebes die statische Last im ganzen Nennlastbereich (100 % Druck bis 100 % Zug) zu verstellen.

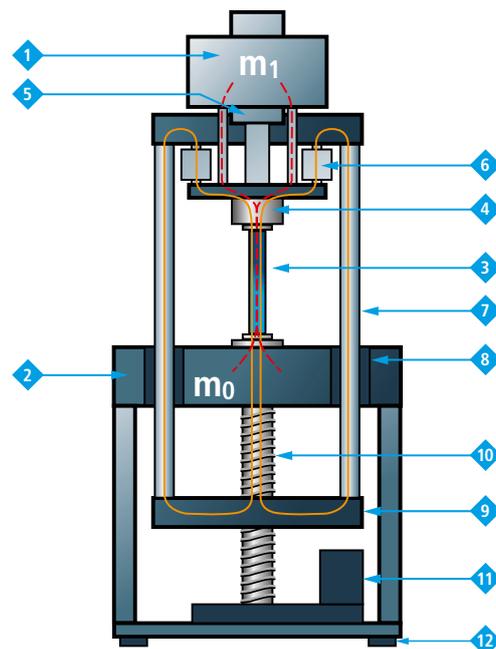
Dynamischer Antrieb

Dieser besteht im Wesentlichen aus der Hauptmasse 1, der Gegenmasse 2 und der Elastizität 3 der Probe einschliesslich den übrigen im dynamischen Kraftfluss liegenden Elastizitäten. Diese Größen bilden zusammen ein schwingfähiges System, welches durch Rücksteuerung in eine geregelte Schwingung im Bereich seiner Eigenfrequenz versetzt wird.

Der kurze, direkte Kraftfluss zwischen den beiden Massen gewährleistet eine gute axiale Kraftübertragung und eine hohe Resonanzvergrößerung.

Kraftmessung

Die Kraftmessung erfolgt mit den hundertfach bewährten RUMUL-Messdosen. Diese zeichnen sich neben einer unbegrenzten Lebensdauer durch eine hohe Axial-, Biege-, Schub- und Torsionssteifigkeit aus. Die Kraftmessdosen können sowohl am Maschinenoberteil als auch auf dem Aufspanntisch montiert werden. Sie besitzen einen integrierten Beschleunigungsaufnehmer zur Kompensation der Massenkräfte von schwingenden Vorrichtungen.



Prinzip-Zeichnung

- | | |
|--|---|
| 1 Hauptmasse m_1 in 8 Stufen veränderbar | 7 Zug- und Drucksäulen für statische Kräfte |
| 2 Gegenmasse m_0 als Aufspanntisch ausgebildet | 8 Präzisionskugelführungen |
| 3 Prüfkörper c | 9 Lauftraverse |
| 4 Ermüdungsfeste RUMUL-Kraftmessdose | 10 Hochwertige, geschliffene Kugelumlaufspindel |
| 5 RUMUL MAGNODYN-Schwingungserregersystem | 11 Spindeltrieb mit Servomotor |
| 6 Vorspannfeder für die statische Last | 12 Schwingungsdämpfende Maschinenabstützungen |



1

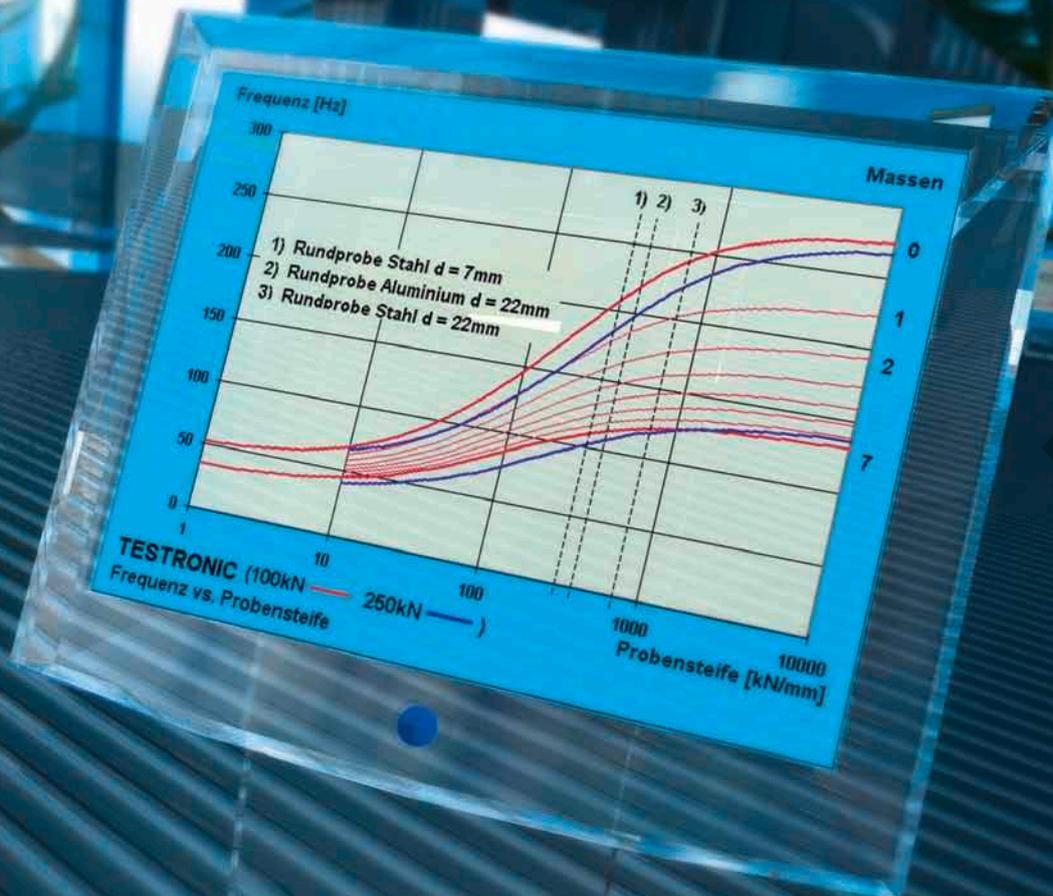


2



3

- 1 Entkoppelter statischer Antrieb und Präzisionsspindel
- 2 RUMUL Messdose mit Beschleunigungsaufnehmer und RUMUL Spannsystem für einfache Montage/Demontage
- 3 Wegsensor integriert im dynamischen Antrieb



RUMUL TESTRONIC
großer Frequenzbereich
in 8 Stufen verstellbar

Frequenzgang

Die Resonanzfrequenz ändert sich sowohl mit der Steifigkeit der Probe als auch mit der Grösse der Hauptmasse m_1 . Die Masse m_1 kann in 8 Stufen verändert werden. Das obige Diagramm zeigt die möglichen Frequenzbereiche einer RUMUL TESTRONIC 100 kN und einer RUMUL TESTRONIC 250 kN, abhängig von der Probensteifigkeit und von den aktivierten Massen m_1 . Zur Vereinfachung der Darstellung wurde im Diagramm für die RUMUL TESTRONIC 250 kN (blaue Frequenzkurven) nur die obere und untere Grenzlinie eingetragen, während für die RUMUL TESTRONIC 100 kN (rote Frequenzkurven) alle acht

Frequenzstufen dargestellt wurden. Das Ändern der Masse m_1 resp. der Frequenz erfolgt durch einfaches Ankoppeln von integrierten Gewichten und dem RUMUL MAGNODYN-Schwingungserregersystem, indem Schrauben gelöst oder festgezogen werden.

Vergleichende Berechnungen über den Leistungsumsatz zwischen konventionellen Antrieben und dem RUMUL MAGNODYN-System sowie praktische Versuche zeigen, dass dieses in der Lage ist, eine erheblich grössere Wirkleistung an die Probe zu übertragen.

Die RUMUL TOPP-Lösung mit RUMUL Software unter LabVIEW

Die digitale RUMUL-Steuerung TOPP präsentiert sich in Form eines kompakten, adaptiven Prüfsystems. Das bewährte Dual-Rechner-Prinzip sorgt für eine intuitive und übersichtliche Bedienung unter Windows und auf der Maschinenseite für eine hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit unter Embedded Linux.

Der konsequente Einsatz von modernsten Technologien wie digitale Signalverarbeitung und FPGA-Integration (Field Programmable Gate Array) in Verbindung mit einer integrierten 32-bit Verarbeitungsstruktur garantiert ein robustes System mit hoher Langzeitstabilität.

Dieses stabile und hochpräzise Steuerungskonzept wird mit grossem Erfolg sowohl für RUMUL Neumaschinen als auch für die Modernisierung von allen älteren mechanischen Resonanzprüfmaschinen der Marken RUMUL, Zwick (AMSLER) und SCHENCK eingesetzt.

Aufgrund unserer über 40-jährigen Spezialisierung auf Resonanzprüfmaschinen ist auch unsere neueste Softwaregeneration unter LabVIEW optimal an alle technischen Erfordernisse unserer Prüfsysteme angepasst.

Dies garantiert trotz einer hohen Funktionalität eine sehr einfache Bedienung für den Maschinenbediener. Innerhalb des RUMUL Programmpaketes stehen die folgenden Module zur Verfügung:

- ◆ WOELER für erweiterte Ermüdungsversuche
- ◆ RISS für Rissfortschrittsuntersuchungen
- ◆ ANSCHWINGEN für das normgerechte Anschwingen von Bruchmechanik-Proben
- ◆ BLOCK für Belastungsstufen nach der Zeit oder Lastwechselzahl*
- ◆ LabVIEW-basierte Userbibliothek für eigene Programmentwicklungen

Die Programm-Module steuern, überwachen und dokumentieren jeweils einen Versuch. Viele hilfreiche Funktionen sind vorhanden wie Online-HilfeSystem, Online-Oszilloskop, Messaging, Prüfpläne, LAN-Integration, Daten in ASCII-Code, Copy/Paste von Diagrammen, History-Aufzeichnungen und vieles mehr.

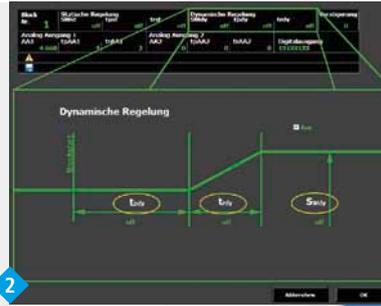
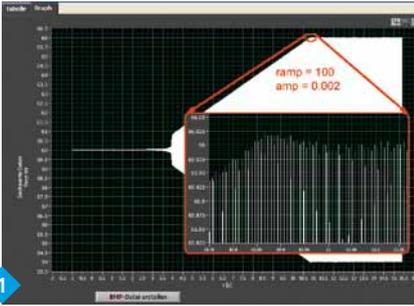
Einfaches und sicheres Einrichten der Versuche mit der RUMUL Fernbedienung



1 Digitale Steuerung RUMUL TOPP

1

* Mit dem erweiterten Blockprogramm XP ist es möglich, komplexe Lastfolgen zu erzeugen und mit Hilfe von frei nutzbaren digitalen und analogen Signaleingängen auf externe Ereignisse zu reagieren.



- 1 Präzises Anfahren der dynamischen Solllast
- 2 Eingabedialog dynamischer Regler im Blockprogramm XP

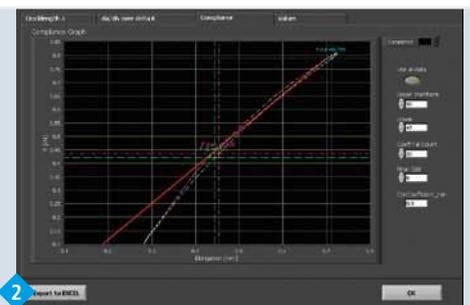
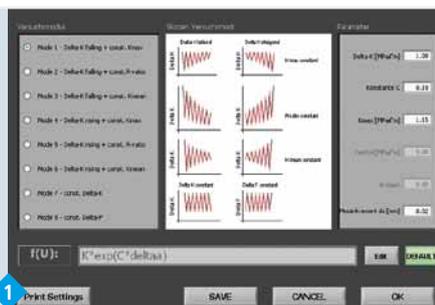


RUMUL TOPP =
Testing with Optimized
Power and Precision

IHRE VORTEILE

- ◆ Hochpräzise, leistungsstark und betriebssicher durch das 2-Rechner Prinzip und durch den Einsatz modernster Technologien
- ◆ Universelle Anwendungen durch schnelle Datenerfassung und Echtzeitdatenverarbeitung mit Mehrkanaltechnologie (8 digitale Ein- und Ausgänge, 4 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge)
- ◆ Verlässliche Versuchsergebnisse durch präzise Frequenzmessung (0,001 Hz) und hochsensible Risserkennung (0,01 Hz)
- ◆ Komfortable Bedienung durch die neue RUMUL Software unter LabVIEW, optimiert für die Verwendung speziell für Resonanzprüfmaschinen
- ◆ Mehrkanal-Online-Oszilloskop für die simultane Darstellung und Aufzeichnung wichtiger Versuchsparameter
- ◆ Einfaches Einrichten der Versuche durch die RUMUL Fernbedienung mit Digitalanzeige für alle wichtigen Versuchsparameter
- ◆ Servicefreundlich durch Selbstdiagnosefunktionen und die Möglichkeit der Ferndiagnose

- 1 Versuchsmodi Rissfortschrittsprogramm
- 2 Risssschliesseffekt bei da/dN-Versuch



Optimierte Spannvorrichtungen durch langjährige Erfahrung



4-Punkt-Biegevorrichtung
± 500 Nm

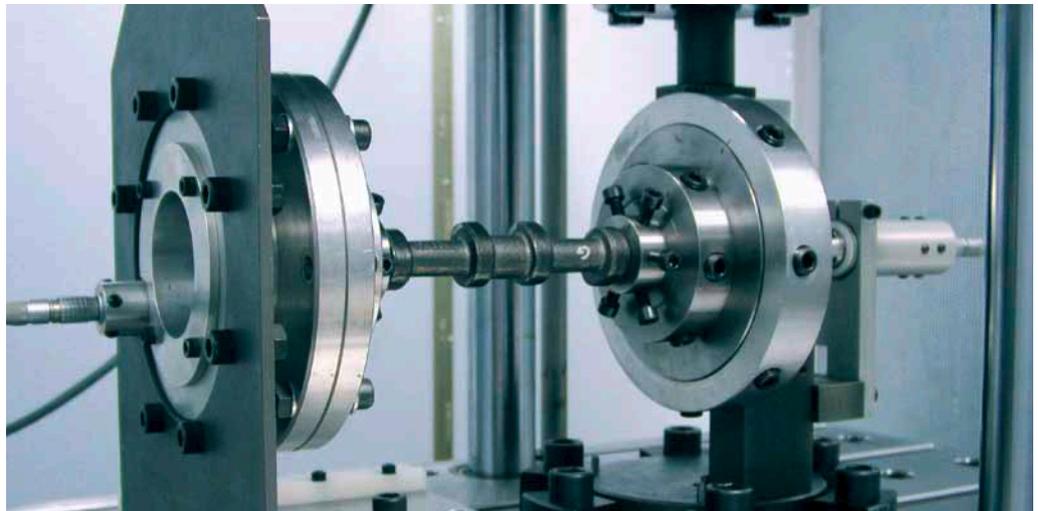
Das Funktionsprinzip von Resonanzprüfmaschinen sowie die daraus resultierenden hohen Prüffrequenzen erfordern hinsichtlich des Designs von geeigneten Einspannvorrichtungen eine hohe Kompetenz.

Aufgrund unserer fast 50-jährigen Erfahrung und unserer Spezialisierung auf magneterregte Resonanzprüfmaschinen verfügen wir heute über ein sehr umfangreiches Programm an optimierten Spannvorrichtungen für Proben und Bauteile.

Ein ideales Anwendungsgebiet ist die Füge­technik. Ob geschraubt, genietet, gec­lincht oder geschweisst, die RUMUL TESTRONIC erlaubt die schnelle und kostengünstige Überprüfung jeder Verbindung.

Wir zeigen Ihnen auf diesen Seiten eine kleine Auswahl der verfügbaren RUMUL Standard-Einspannvorrichtungen und haben oder finden auch für Ihre Prüfanwendungen die bestmögliche Lösung.

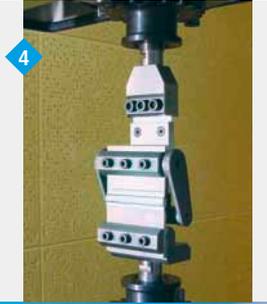
Spezialvorrichtung für die Torsionsprüfung an einer Nockenwelle



- 1 RUMUL HydroGrip 50 kN
- 2 Vorrichtung für Rundproben ohne Gewinde
- 3 3-Punkt-Biegevorrichtung
- 4 Torsionsprüfung



- 1 Zahnradprüfung
- 2 Kreuzzugprobe
- 3 H-Probe
- 4 Wechselbiegeprüfung an geschweisster Probe



Ermüdungsprüfung an Ketten
ökonomisch und schnell



- 5 Betonstahlprüfung
- 6 Prüfung Motorblock
- 7 Biegeprüfung Kurbelwelle

RUMUL Lösungen für Umweltsimulation und bruchmechanische Versuche



Temperierkammer

Für viele Proben und Bauteile ist für möglichst praxisnahe Versuche vermehrt die Simulation von bestimmten Umweltbedingungen nötig. RUMUL bietet Ihnen Komplettlösungen mit geeigneten Zusatzausrüstungen für die unterschiedlichsten Versuchsbedingungen.

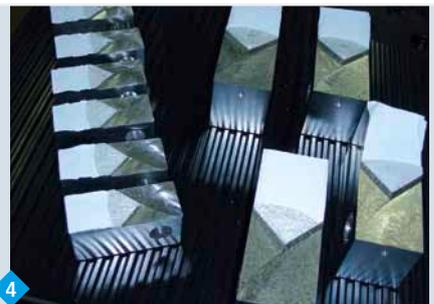
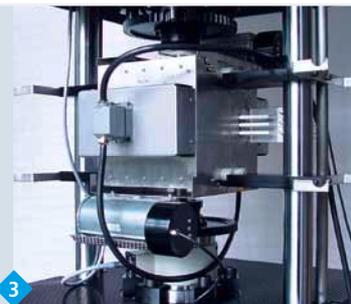
Ein zunehmend wichtiges Gebiet neben den zahlreichen Ermüdungs- und Laststeigerungsversuchen ist die Durchführung von Versuchen zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte.

RUMUL kann im Bereich der dynamischen Bruchmechanik auf 30 Jahre Erfahrung zurückgreifen und verfügt über optimierte Spannvorrichtungen und moderne Softwaremodule für die schnelle und sichere Durchführung bruchmechanischer Versuche.

Das normgerechte Anschwingen von Bruchmechanikproben kann aufgrund der hohen Regelstabilität und der sehr genauen Frequenzmessung und Risserkennung auf unseren Resonanzprüfmaschinen mit der Frequenzabfallmethode schnell und ohne die Notwendigkeit eines Rissmesssystems durchgeführt werden.

Für die präzise Messung der Risslänge und für die Steuerung der Prüfmaschine für Rissfortschrittsuntersuchungen stehen moderne – für Resonanzprüfmaschinen geeignete – Risslängenmesssysteme und Softwaremodule zur Verfügung.

- 1 Pleuelprüfung mit Ölzufuhr
- 2 Prüfung Zylinderkopfdichtung bei erhöhter Temperatur
- 3 RUMUL Ofen Thermotron
- 4 Angeschwungene CT-Proben



- 1 RUMUL FRACTOMAT LV
(indirekte Potentialmethode)
- 2 Auswahl an Rissmessfolien
RUMUL KRAK GAGES

1



2



RUMUL
Ihr kompetenter Partner
für bruchmechanische Versuche



5



6



7

- 5 CT-Spannvorrichtung mit Clip-on-Extensometer
RUMUL FRACTOTRON
- 6 Nahaufnahme CT-Probe mit Clip-on-Sensor und KRAK GAGE
- 7 Risslängenmessung an CT-Probe mit der
Potentialsondenmethode

RUMUL

Russenberger Prüfmaschinen AG

Gewerbstrasse 10 / Rundbuck
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall
Switzerland
T +41 52 672 43 22
F +41 52 672 44 48
info@rumul.ch
www.rumul.ch

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



N° CH1199223

© Copyright by Russenberger Prüfmaschinen AG
www.bohmer-concept.de - 092011

RUMUL – Vorsprung durch Spezialisierung

RUMUL TESTRONIC auf einen Blick

| Nennlast | kN | 50 | 100 | 150 | 250 | |
|--------------------------------------|----------|--------------|-----|-----|--------------|-----|
| Max. statische Last | kN | 50 | 100 | 150 | 150 | 250 |
| Max. dynamische Amplitude | kN | ±25 | ±50 | ±75 | ±125 | |
| Max. dynamischer Schwingweg | mm | 4 | 6 | 5 | 4 | |
| Frequenzbereich ¹ | Hz | ca. 40–260 | | | | |
| Frequenzstufen | | 8 | | | | |
| Freier Säulenabstand ² | mm | 500 | | | | |
| Mess- und Regelgenauigkeit statisch | % | <0,5 | | | | |
| Mess- und Regelgenauigkeit dynamisch | % | <0,5 | | | | |
| Vertikaler Prüfraum ² | mm | 26–612 | | | 24–531 | |
| Max. Gesamthöhe | mm | 2.688 | | | 2.654 | |
| Breite | mm | 690 | | | | |
| Tiefe | mm | 1.010 | | | | |
| Gesamtgewicht | kg | ca. 3.000 | | | | |
| Elektrischer Anschluss | V / Amp. | 1 x 230 / 16 | | | 3 x 400 / 16 | |

¹ Die Prüffrequenz ist abhängig von der Steifigkeit des Prüflings inkl. Einspannvorrichtung und von den aktivierten Massen

² Erhöhung optional möglich

Technische Änderungen vorbehalten!