



RUSSENBARGER PRÜFMASCHINEN AG

RUMUL – Vorsprung durch **Spezialisierung**

€

RUMUL MIKROTRON

Unser universellstes Leichtgewicht

Nennlasten 5 kN und 20 kN · stand alone

www.rumul.ch

RUMUL MIKROTRON

Unser universellstes Leichtgewicht

Die RUMUL MIKROTRON ist die kleinere und kompaktere Ausführung der RUMUL TESTRONIC für Prüfkraft bis 5 kN oder 20 kN und für – falls erforderlich – grosse Schwingwege.

Der grosse Hub an der Schwingmasse ist das Hauptmerkmal dieser Konstruktion, dies resultiert in einem für Resonanzprüfmaschinen ungewöhnlich geringen Gesamtgewicht (nur

ca. 30 % im Vergleich zu anderen im Markt befindlichen Prüfsystemen). Der Maschinentisch erlaubt die zunehmend erforderliche Erweiterung des Anwendungsbereiches hinsichtlich der Prüfung von Bauteilen. Durch den Einbau der Steuerung in die Maschine ist die RUMUL MIKROTRON eine kompakte und somit platzsparende Lösung. Je nach Prüfling und aktivierten Massen des Schwingmassensystems (in 4 bzw. 5 Stufen anpassbar) liegt die Arbeitsfrequenz im Bereich von 40 Hz bis 250 Hz.



Insbesondere dank der sehr hohen Leistungsfähigkeit des dynamischen Antriebs können auf der RUMUL MIKROTRON 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 zum Beispiel Automotive, Aerospace, Stahl, Aluminium, Energie, Medizintechnik, u.a.

IHRE VORTEILE

- ◆ Höchste Mess- und Regelgenauigkeit
(Klasse 0,5 % für die statische und für die dynamische Last)
- ◆ Kurze Prüfzeiten durch hohe Prüffrequenzen
(40 Hz – 250 Hz)
- ◆ Universelle Prüfanwendungen durch den leistungsstarken dynamischen Antrieb RUMUL MIKROTRON 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.)
- ◆ Sehr geringer Platzbedarf durch in den Maschinenrahmen integrierte Elektronik
- ◆ Höchste Qualität made in Switzerland

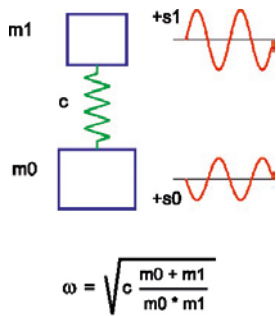


RUMUL MIKROTRON
leicht, universell und schnell

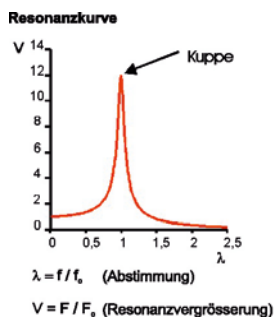


Das RUMUL MIKROTRON-Erregersystem besteht aus einer in den dynamischen Kraftfluss eingeschalteten, mit einem Elektromagneten kombinierten Elastizität. Der Magnet selbst weist einen relativ kleinen aber konstanten und von der statischen Mittellast vollständig unabhängigen Luftspalt auf. Dies gestattet, die statischen und dynamischen Lastanteile während eines Versuches beliebig zu variieren, was anspruchsvolle Versuchsführungen ermöglicht.

Leistungsstark und universell, energiesparend und schnell



Zwei-Massen-System
(vereinfacht)



Statischer Antrieb

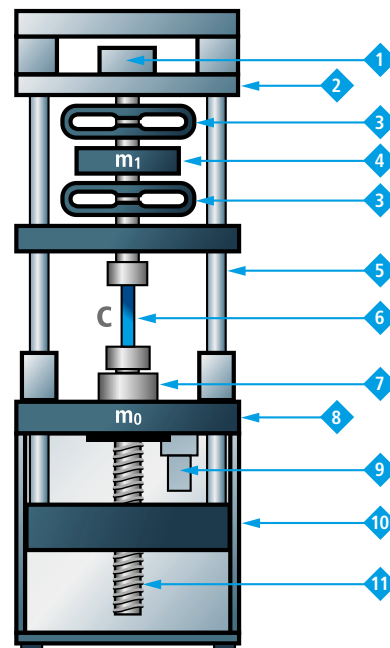
Die statische Last wird durch eine Kugelumlaufspindel (10) mit verspannter Doppelmutter erzeugt, die über ein spielarmes Getriebe mit einem Servomotor mit einer 4-Quadranten-Steuerung angetrieben wird. Die verspannte Doppelmutter erlaubt es, während des dynamischen Betriebes die statische Last im ganzen Nennlastbereich (100 % Druck bis 100 % Zug) zu verstellen.

Dynamischer Antrieb

Dieser besteht im Wesentlichen aus der Schwingmasse m_1 (4), der Gegenmasse m_0 (8) und der Elastizität c (6) der Probe einschliesslich der 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 Massenkkräfte von schwingenden Vorrichtungen.

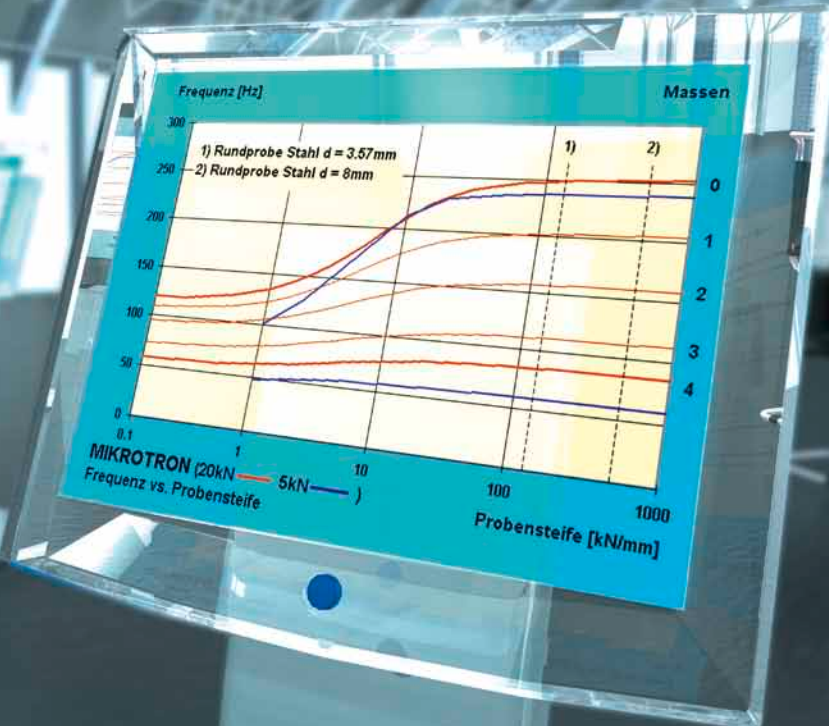


Prinzip-Zeichnung

- | | |
|---|---|
| 1 Erregermagnet | 7 Lastmessdose |
| 2 Traverse | 8 Maschinentisch als Gegenmasse m_0 |
| 3 Vorspannfedern für die statische Last | 9 Spindelantrieb mit Servomotor |
| 4 Veränderbare Schwingmasse m_1 | 10 Lauftraverse |
| 5 Säulen | 11 Hochwertige, geschliffene Kugelspindel |
| 6 Prüfkörper c | |



- 1 Entkoppelter statischer Antrieb und Präzisionsspindel
- 2 RUMUL Messdose mit integriertem Beschleunigungsaufnehmer
- 3 Wegsensor integriert im dynamischen Antrieb



RUMUL MIKROTRON
grosser Frequenzbereich
in 4 bzw. 5 Stufen
verstellbar

Frequenzgang

Die Resonanzfrequenz ändert sich sowohl mit der Steifigkeit der Probe als auch mit der Grösse der Schwingmasse m_i . Die Masse m_i kann in 4 bzw. 5 Stufen verändert werden. Das obige Diagramm zeigt die möglichen Frequenzbereiche einer RUMUL MIKROTRON 5kN und einer RUMUL MIKROTRON 20kN, abhängig von der Probensteifigkeit und von den aktivierten Massen m_i . Zur Vereinfachung der Darstellung sind im obigen Diagramm für die RUMUL MIKROTRON 5kN (blaue Frequenzkurven) nur die obere und untere Grenzlinie eingetragen, während für die RUMUL MIKROTRON 20kN (rote Frequenzkurven)

alle 5 Frequenzstufen dargestellt wurden. Das Ändern der Masse m_i resp. der Frequenz erfolgt durch einfaches Montieren oder Demontieren von Gewichten. Vergleichende Berechnungen über den Leistungsumsatz zwischen konventionellen Antrieben und dem RUMUL MIKROTRON-System sowie praktische Versuche zeigen eine erheblich grössere Übertragungsleistung des RUMUL MIKROTRON-Systems auf die Probe bzw. den Prüfkörper.

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.

Einfaches und sicheres
Einrichten der Versuche mit der
RUMUL Fernbedienung



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 Anwender. Innerhalb des RUMUL Programmpaketes stehen die folgenden Module zur Verfügung:

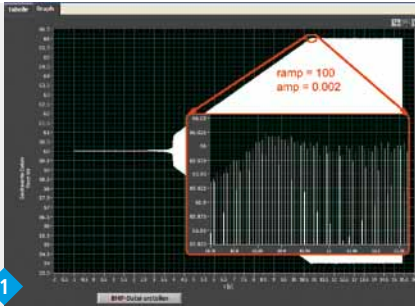
- ◆ WOEHLER für erweiterte Ermüdungsversuche
- ◆ RISS für Rissfortschrittsuntersuchungen
- ◆ ANSCHWINGEN für das normgerechte Anschwingen von Bruchmechanik-Proben
- ◆ BLOCK für Belastungsstufen nach der Zeit oder Lastwechselzahl*
- ◆ LabVIEW-basierte Userbibliothek für eigene Programmentwicklungen

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

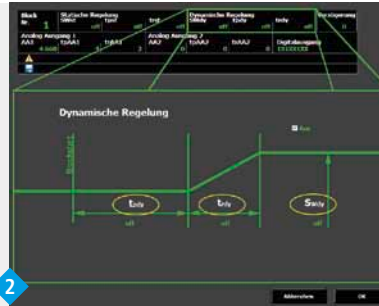
1 Digitale Steuerung
RUMUL TOPP



*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



2

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

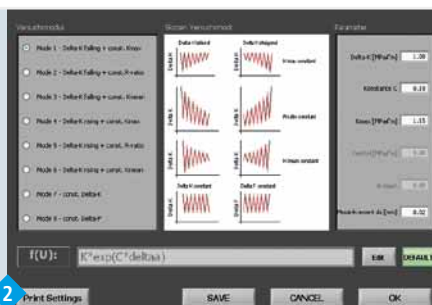


RUMUL TOPP =
Testing with Optimized
Power and Precision

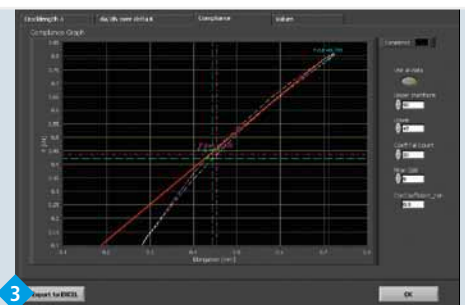
IHRE VORTEILE

- ◆ 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 mit 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

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



2



3

Optimierte Spannvorrichtungen durch langjährige Erfahrung



4-Punkt-Biegevorrichtung
 $\pm 100 \text{ Nm}$

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 MIKROTRON erlaubt die schnelle und kostengünstige Überprüfung jeder Verbindung.

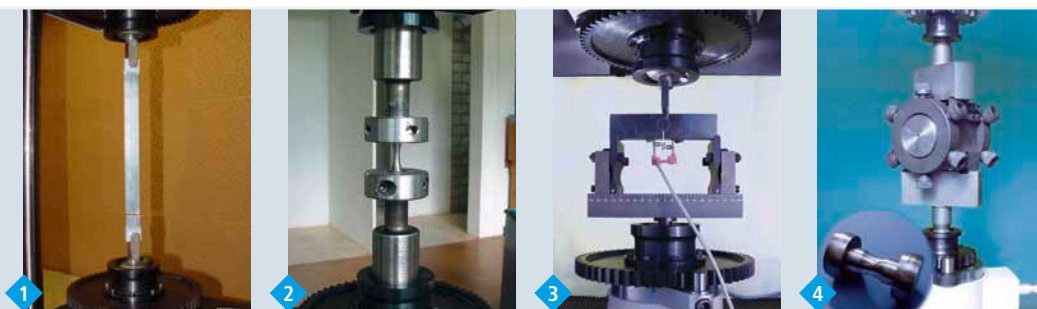
Wir zeigen Ihnen auf diesen Seiten eine kleine Auswahl der verfügbaren RUMUL Standard-Einspannvorrichtungen und haben oder finden auch für Ihre Prüfanwendungen die bestmögliche Lösung.

Automatisierte Ermüdungsprüfung an Kipphebel mit Roboter

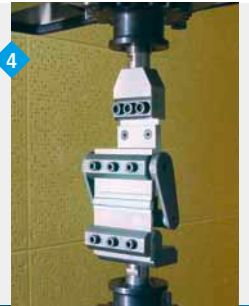


©Bild INA

- 1 Prüfung Aluminiumfolie
- 2 Vorrichtung für Rundproben ohne Gewinde
- 3 3-Punkt-Biegevorrichtung
- 4 Torsionsprüfung



- 1 Zahnradprüfung
- 2 Schraubenprüfung
- 3 Gedlinchte Flachprobe
- 4 Wechselbiegeprüfung an geschweisster Probe



Ermüdungsprüfung an
Zahnradern – ökonomisch
und schnell



- 5 Instrumentierte Kleinstflachprobe
- 6 Sägezahnprüfung (Kettensäge)
- 7 Rohrklammer
- 8 Kettengliederprüfung mit Roboter

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.

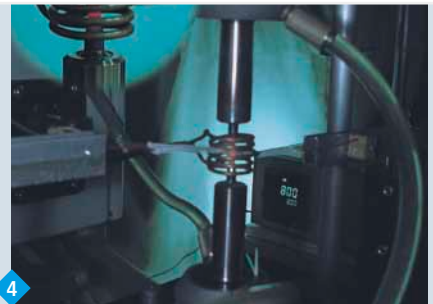
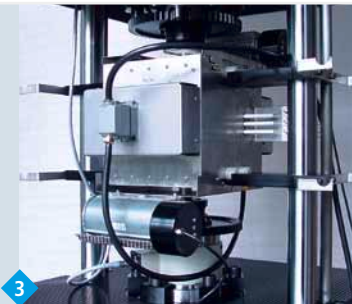
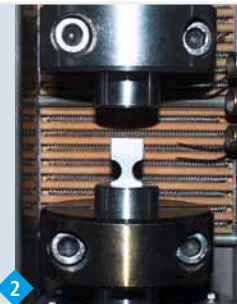
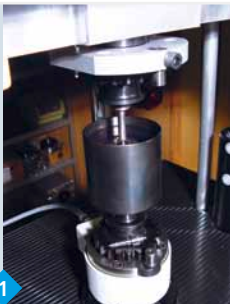
Ein zunehmend wichtiges Gebiet neben den zahlreichen Ermüdungs- und Laststeigerungsversuchen ist die Durchführung von Versuchen zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte.

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 Einspritzdüsenprüfung in Ölbad
- 2 Prüfung Kleinstflachprobe bei Hochtemperatur
- 3 RUMUL Ofen THERMOTRON
- 4 Prüfung Rundprobe bei Hochtemperatur mit Induktionsheizung



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

1



2

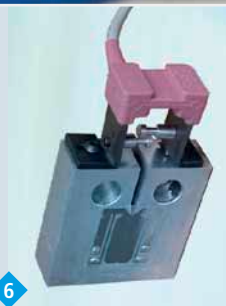


RUMUL
Ihr kompetenter Partner
für bruchmechanische
Versuche

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

Schweiz

T +41 52 672 43 22

F +41 52 672 44 48

info@rumul.ch

www.rumul.ch

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



© Copyright by Russenberger Prüfmaschinen AG
www.bohrer-concept.de - 042012

RUMUL – Vorsprung durch **Spezialisierung**

RUMUL MIKROTRON auf einen Blick

Nennlast	kN	5	20
Max. statische Last	kN	5	20
Max. dynamische Amplitude	kN	± 2,5	±10
Max. dynamischer Schwingweg	mm	4 (± 2)	
Frequenzbereich ¹	Hz	40–250	
Frequenzstufen		4	5
Freier Säulenabstand ²	mm	500	
Mess- und Regelgenauigkeit statisch	%	< 0,5	
Mess- und Regelgenauigkeit dynamisch	%	< 0,5	
Vertikaler Prüfraum ²	mm	26–460	80–540
Max. Gesamthöhe	mm	2'290	2'450
Breite	mm	740	
Tiefe	mm	550	
Gesamtgewicht	kg	ca. 500	ca. 580
Elektrischer Anschluss	V / Amp.	1x 230 V / 10 A	

Technische Änderungen vorbehalten!

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

² Erhöhung optional möglich

www.rumul.ch