



## TESTRONIC

### 概况

TESTRONIC 设计理念是基于共振机械工程最新的成就。我们在研发和制造共振测试系统有数十年的经验，而我们的任务是不断地支持我们的客户以满足他们在测试中的需要。

### 特征

- 高可靠性
- 无需维护阀门、泵或冷却装置
- 操作简单
- 由于操作频率高，测试程序快速
- 低能源消耗
- 软件有很多实用的和用户友好的功能

### 控制理念

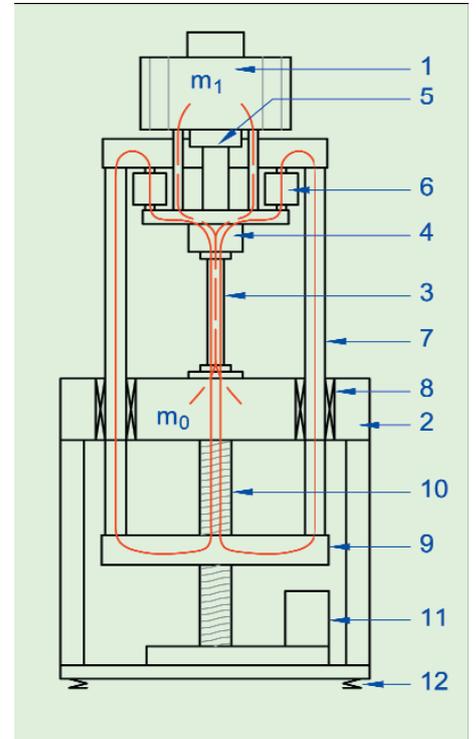
确立已久的双重计算机方式保证了清晰明了易于理解的基于 Windows 的用户环境，而装入的设备则采用强大的 Linux 操作系统运行。

最新的技术如数字信号处理，FPGA 集成（现场可编程门阵列）等均用来实现最可靠的控制系统以保证最佳的长期稳定性。

在 Windows 计算机上运行的 RUMUL 应用程序通过一个 RS 232 或以太网（TCP/IP）与机器进行通讯连接。网络功能如远程访问、远程维护等等都是可预设的。集成了合格的自我诊断功能和控制器优化。

### 图例

- 1 主要质量块  $m_1$  可以 8 步变化
  - 2 计数质量块  $m_0$  建在 T 字型槽状的桌子上
  - 3 样品或组件
  - 4 RUMUL 测压元件，抗疲劳
  - 5 MAGNODYN 激发系统（RUMUL 专利）
  - 6 用于静态加载的预加载弹簧
  - 7 负载柱框架
  - 8 精密的钢球衬套
  - 9 移动横梁
  - 10 球丝杠主轴
  - 11 由伺服电机驱动的主轴
  - 12 减震支持（弹簧）
- 静态加载流  
- - - 动态加载流



### 独特之处

- 作为 MAGNODYN 动态驱动的一部分，纯弹性的横向悬架防止了消耗能量的横向震荡。  
**得益之处：**为产生动态负载得到了更多的能量。
- 为优化震荡质量块，特别选用了回火铝。  
**得益之处：**频率范围大大拓宽了。
- 机器设计允许用于电源和测试信号的电缆随之分离。  
**得益之处：**可降低信号采集噪声，提高了加载测试的精确度（在额定负载的百分率范围内测试都是可以的）
- 负载，应变，冲击及联合控制模式均可。  
**得益之处：**为关键测试调整调试机器提高了灵活性。

### 频率响应

机器的共振频率随着样品或组件的刚度和主要质量块  $m_1$  的尺寸而改变。主要质量能够在 8 步骤内改变。为了简化图表仅仅指明了 250 kN 机器的上下限。增加质量（或者减少共振频率）是在激活完整质量块的情况下通过松螺丝得以实现，反之亦然。



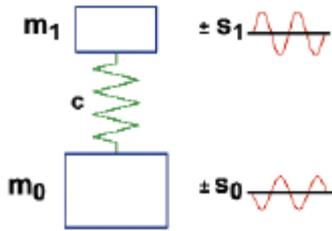
TESTRONIC

应用

共振试验机主要应用于大量载荷循环的测试。机器设计成在 250Hz 频率下运行动态负载时消耗的功率低于 1kW。这相对于伺服液压系统只是很小的一部分功率。无需维护泵、阀门和冷却装置成就了最经济的解决办法：

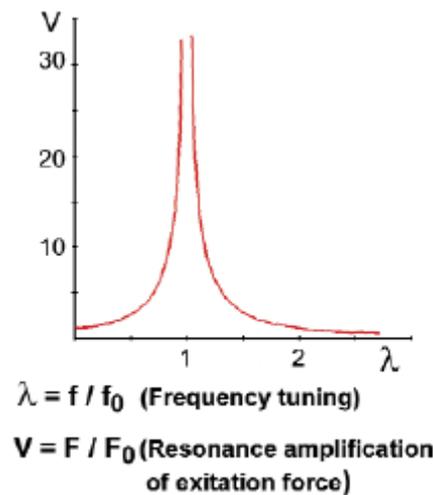
- 研发和质量控制方面的疲劳测试
- 疲劳裂纹扩展研究（断裂力学）
- $\Delta K$ -阈值测定（断裂力学）
- 断裂力学样品的预裂

两个质量块系统（简单示意图）



$$\omega = \sqrt{c \frac{m_0 + m_1}{m_0 * m_1}}$$

共振曲线



动态驱动（共振的）

动态部分主要包括质量  $m_1$  (1)，计数质量  $m_0$  (2)，样品弹性体 (3) 和其他所有在动态负载流下的弹性体和质量块。这些部分构成的震荡系统在它们的共振频率下由 MAGNODYN 控制和激发。

静态驱动

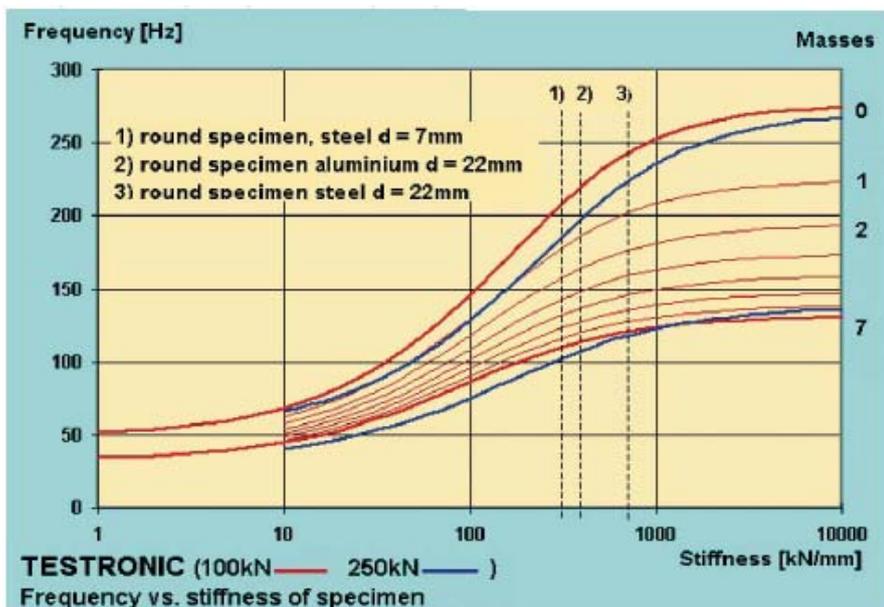
静态载荷（平均载荷）是通过一个有着预加载的双螺母的球主轴而被应用，这个主轴由一个低反冲的变速箱和一个伺服电机驱动。

MAGNODYN 激发系统

这个系统由一个电磁和内置于动态负载流的弹簧（弹性体）组成，两部分联合工作。磁体仅仅需要一个小而恒定的气缝，不依赖于静态加载系统工作。这使得在静态和动态循环下都能运行独立载荷变化的全面的测试。MAGNODYN 系统的设计能产生更多有功率以直接在样品或组件上使用。

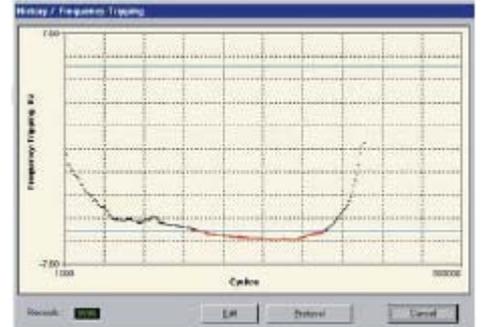
负载测量

负载是通过 RUMUL 载荷单元测量的，这么多年来已经证明了它的可靠性。其特点是对于拉伸、紧缩、弯曲、剪切和转矩加载而言都有很高的坚硬度。这些负载单元要么固定在上方的横梁上要么固定在 T 字槽型的桌子上。更低的位置可能更利于使用高温炉，而更高的位置则更倾向于测试组件。他们都通过内置的加速传感器接合，以补偿由于震荡紧固装置引起的惯性力。





# TESTRONIC



## RUMUL Software

### RUMUL 软件的主要特征

- 不同的程序显示、控制和存储相关数据
- 对完整的测试文件的历史记录功能
- 用额外的邮件功能在局域网中进行集成
- 广泛的在线帮助系统
- 范围功能用于高级监控设施
- 通过图形显示和鼠标实现的用户友好的试验机操作和存储
- 机器参数的自动调整
- 自动补偿由震荡夹头引发的惯性力
- 组装模式中远程控制机器
- 实际导向功能用于便捷操作和测试管理
- 从几十年经验中积累的专有技术
- 不同可能性用于数据分析

### 拓展的疲劳测试

一次疲劳测试可以记录多种不同的数据。用户能够决定数据的类型和读取数据的间隔。这些数据包含一些关于样品或组件的毁坏过程信息，并且比标准疲劳测试有更广泛的分析。带图形显示的历史记录功能能记录连续的数据并且能给用户显示测试的瞬间状态。所有测试的数据均为 ASCII 码文件。

### 疲劳裂纹扩展

基于 ASTM E647 标准的测试程序。机器由不断地从裂纹长度计算到的应力强度间接控制。该软件能支持断裂力学样品的不同标准类型和几种裂纹长度测试方法

### 断裂力学样品的预裂

程序在无附加仪器的情况下根据裂纹长度自动减少载荷。预裂程序可以简单地调试，因此所有标准都能很容易满足。

### 区段测试

这个测试基本上是一个在测试中有着不同载荷水平的疲劳测试。序列多达 100 个区段，可自动重复。

### 通用程序 ProTest

这个可随意编程的软件有一个优化的指令集，为执行特殊的测试开设了多种功能，例如极低的载荷速率，与机器人通讯，腐蚀泵和环境室的控制。光纤通讯接口 OPTOTRON 同样是可用的。





TESTRONIC

夹紧装置

样品夹具如同其他有螺纹的夹紧装置一样能够固定到载荷元件侧面和反面。螺纹尺寸均是标准的，如下所示：

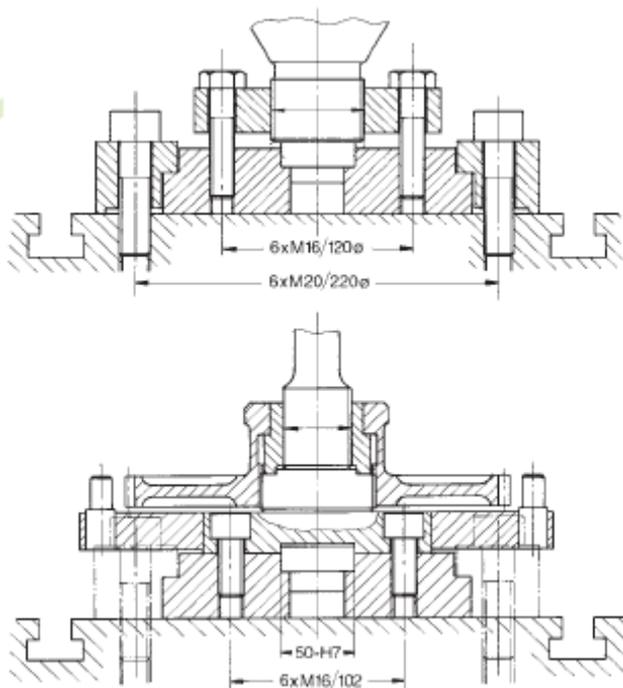
在载荷元件上面，大小为 100 和 250 kN

- 2 1/2"G      M60x2      M16x1
- M32x1      M22x1

在载荷元件上面，大小为 10 和 20 kN

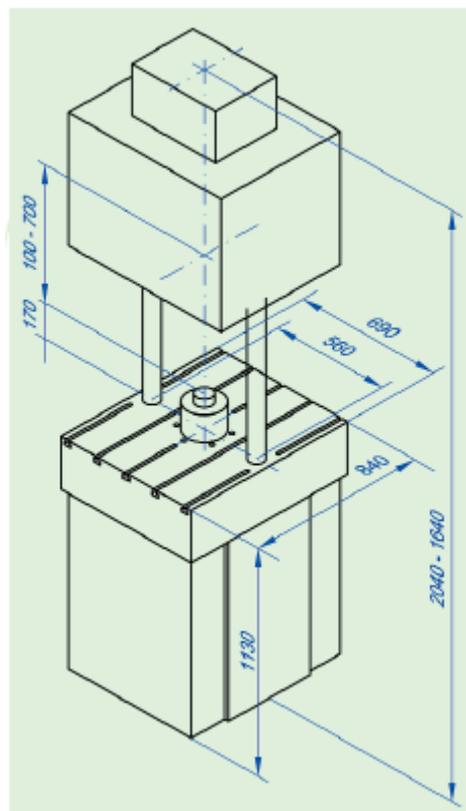
- M22x1      M16x1      M10x1
- M8x1      M6x1

其他按要求的尺寸



Specifications

载荷能力	50	100	150	250 kN
最大静态载荷	50	100	150	150/250 kN
拉伸或者压缩				
最大动态载荷	50 (±25)	100 (±50)	150 (±75)	250 (±125)
操作频率			300Hz	
频步数	8	8	8	8
最大幅度*2	8	6	5	4mm
测试精确度				
动态	<0,5%	<0,5%	<0,5%	<0,5%
静态	<0,5%	<0,5%	<0,5%	<0,5%
静态驱动速度			0-150 mm/min	
机器重量			3000 kg	
电源要求			1x 230 V / 16 A	





RUSSENBERGER PRÜFMASCHINEN AG

TESTRONIC - special tools



液压夹头 **HYDROGRIP**



-25°C 到 120°C 之间的腐蚀腔



高达 900°C 的炉子



-50°C 到 250°C 之间的温度室



由 RUMUL 软件系统控制的腐蚀测试



四点弯（可选的） $\pm 700$  Nm



中宇亿诚科技有限公司  
Join Honors Tech Co., LTD

地址：北京海淀区海淀路 19-2 号科城大厦 3021 室 100080

电话：010-62639607, 13911690781 网址：www.jhonors.com



TESTRONIC - applications



连杆测试



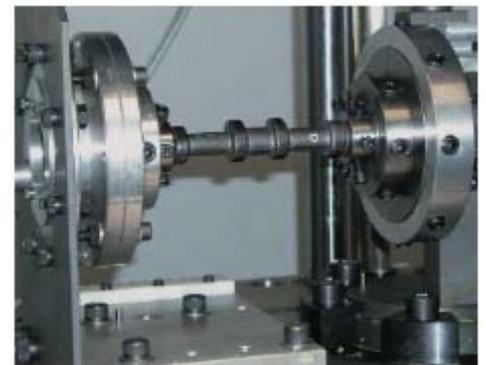
在 ALSTOM 有限公司（瑞士）燃气涡轮叶片 HCF 测试



在 MTU 涡轮疲劳测试



法兰系统（快速装配系统）



组件的扭转测试



RUSSENBERGER PRÜFMASCHINEN AG



# The RUMUL product family



MIKROTRON 5/20 kN 共振试验机



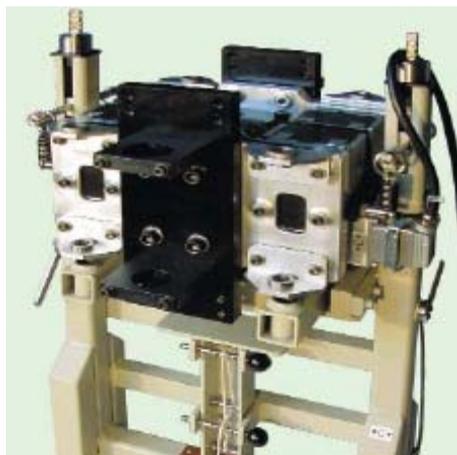
TESTRONIC 50/250 kN 共振试验机



VIBRO-Forte 500 kN 共振试验机



CRACKTRONIC 弯曲/扭转震动器



SWINGER 共振试验机



老共振试验机的升级版 (UPGRADE)



FRACTOMAT 裂纹测试系统