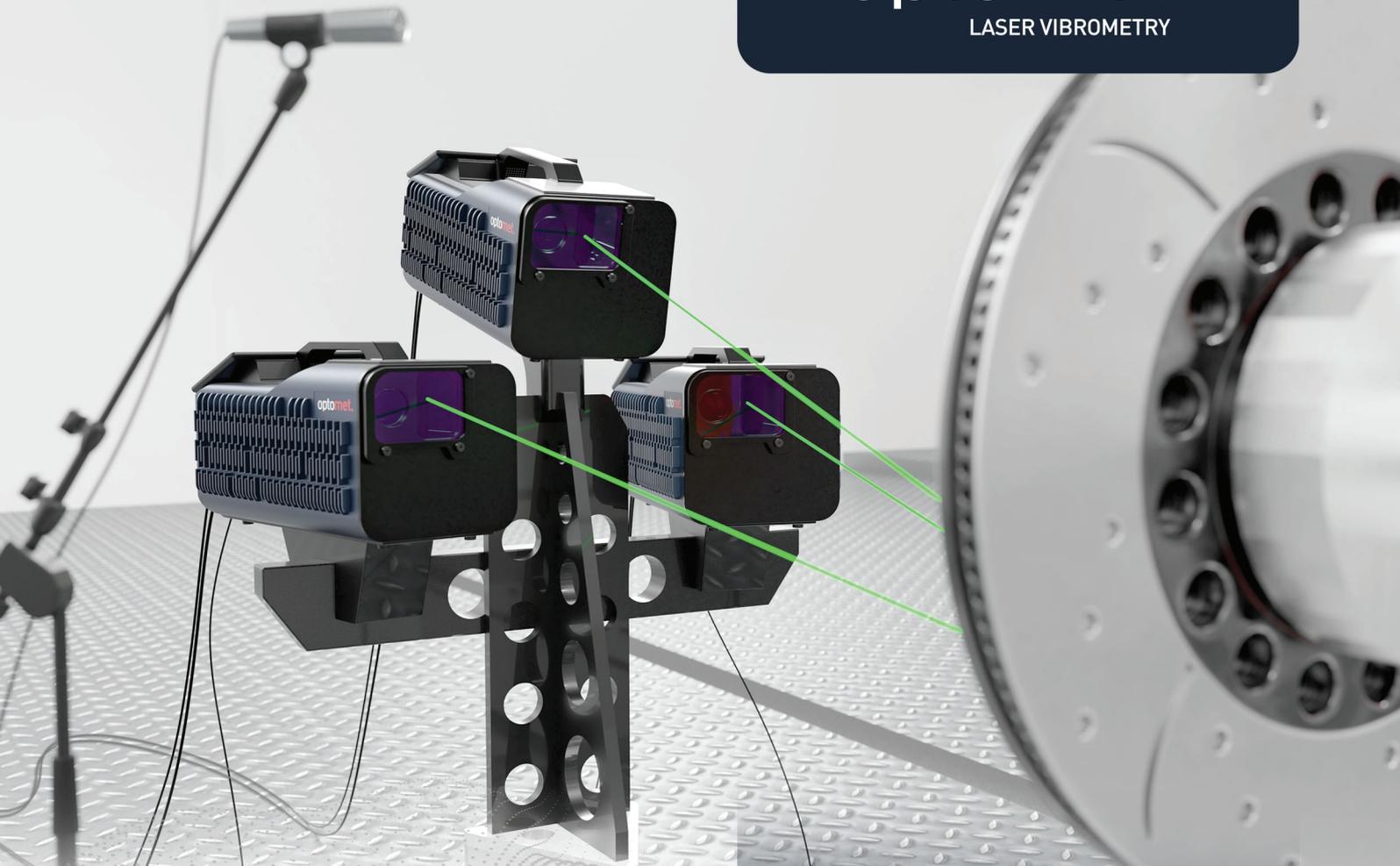


optomet.

LASER VIBROMETRY



- SMART 3D扫描激光测振系统用于全场振动测试
- 测试软件界面直观、功能完备、无缝集成
- 智能3D校准，易于操作
- 紧凑设计，配备多功能7英寸触摸显示屏
- 可与其他SMART仪器同步
- 内置数据采集、信号发生器
- 灵活的测量设置：既是一套3D扫描激光测振仪又可是三台独立的1D扫描激光测振仪

SMART 3D-SCAN

直观的3D全场振动分析：SMART-3D-SCAN可对任何测试对象的真实世界振动进行分析及成像，可以是3D，也可以是各个面的1D，方便地访问所有数据，以获得无缝的用户体验。

一般规格



亮点 - 3D 扫描系统

- 3台功能齐全的SMART Scn+扫描测振仪
 - 每台都配有4K摄像头
 - 集成多通道参考输入，多达 $3 \times 12 = 36$ 通道
 - 内置信号发生器，多达 $3 \times 8 = 24$ 通道
- 真正紧凑型三维振动分析系统，无需额外的数据采集、信号发生器或信号处理硬件
- 3D扫描测量所需的所有电缆，用户可更换，可本地购买
- 一根网线连接到电脑，搭配多功能扫描测试软件SMART Lab
- SMART Lab 可以安装在Windows 10或更高版本的电脑上，可随时升级您的电脑
- 每个扫描测振仪可以在 360° 全视角扫描模式下独立操作
- 3D扫描系统可以通过添加额外的扫描测振仪扩展为整体多面激光多普勒测振系统
- 高品质三脚架套件，可在各种不同条件下简化3D扫描系统的设置
- 真正便携：整个3D扫描系统可以装在三个紧凑的振动仪运输箱和三个三脚架运输袋中
- 从DC到8 MHz的全数字信号路径，不受测量信号频率的限制
- 高度准确的同步，在任何情况下都能获得最佳结果

下面指标适用于每一台SMART Scan+扫描激光测振仪

概览 - SMART Scan+

测量的物理量	速度，位移，加速度
最大频率带宽	DC ~ 50 MHz
滤波频率范围	可分别为速度、位移和加速度信号自由设置带通滤波器
最大速度	50 m/s
量程	量程自由调节范围 <ul style="list-style-type: none">• 速度：1 mm/s ~ 50 m/s• 位移：10 nm ~ 5 m• 加速度：10 m/s² ~ 100 M m/s²
信号处理	数字 (基于FPGA)
滤波器	低通和高通滤波器由选择的频率范围决定 跟踪滤波器：off / slow / fast
用户接口	7" 全高清+触摸屏, 1000尼特峰值亮度
操作温度	0 °C ~ 40 °C
尺寸	长 × 宽 × 高 (不包括把手和镜头): 365mm × 194mm × 196 mm

重量	~ 8.2 kg
电源	100 ~ 240 V AC (50~60 Hz) 或 12 V DC
便携性	方便的一体化设计, 小巧便携, 设置简单
存储温度	-10 °C ~ 65 °C
相对湿度	最大80%, 不冷凝
校准周期	每 24 个月 (推荐)

具体功能取决于配置的选项。

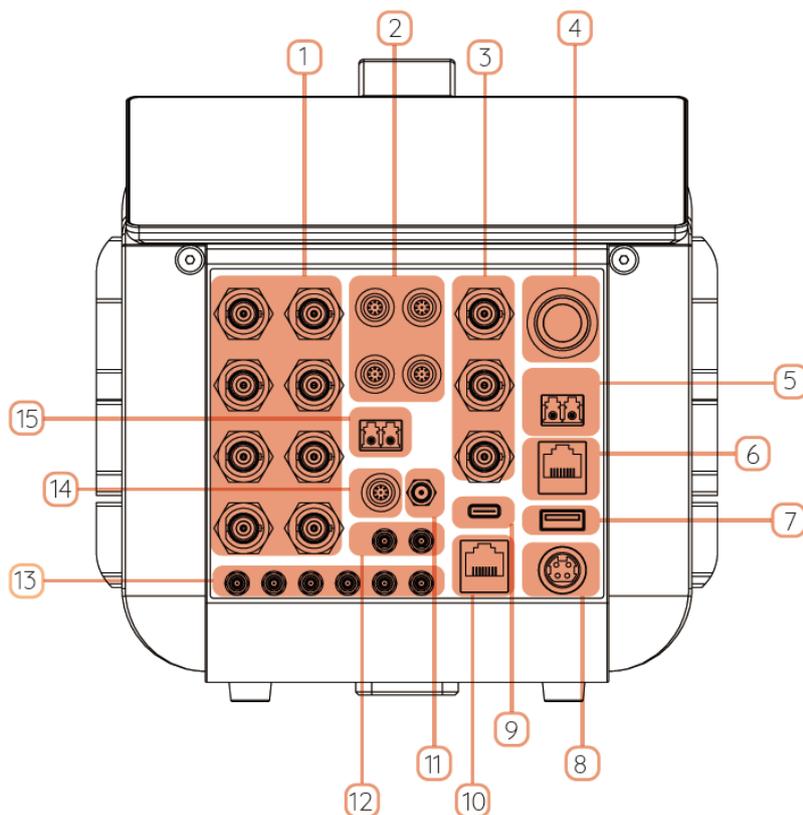
测试规格

扫描角度	50° x 40°, 分辨率优于 0.001°, 稳定性优于 0.001°/h
每秒最多扫描点	30
扫描点密度	最多 512 x 512 扫描点
相机	<ul style="list-style-type: none"> • 4 K 2160p, 40 倍混合变焦 (相当于1080p), 20 倍光学变焦 • 水平视角 63.7° (广角) 至 3.2°, 无需驱动
形貌单元	测量到试件的距离, 及试件的几何形状
试件大小	最小 < 1 mm ² , 最大 > 10 m ²

连接端口 & 选件



示意图



1	8通道模拟信号输出 (BNC插座)	9	USB 端口 (Type-C)
2	12通道模拟信号输入 (LEMO插座)	10	网口: 仪器通讯/数据传输
3	高频信号输入 (带宽高达 50 MHz)	11	GNSS 天线连接器
4	电源开关	12	10 MHz SMB 端口
5	光纤通讯端口	13	多功能 SMB 端口
6	网口: 仪器通讯/数据传输	14	电源输出
7	USB 端口 (Type-A)	15	光纤插座 (LC-Duplex)
8	电源输入		

模拟输入和输出

	接口类型	性能	描述
模拟信号输入	多达 4 个 LEMO 最多 $4 \times 3 = 12$ 通道	$\pm 1\text{ V} / \pm 10\text{ V}$ (可切换) 24位 A/D 每通道 1.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> • 同步记录参考信号记录, 12通道, 750 kHz • 支持IEPE、TEDS, DC/AC 耦合 • 输入阻抗: $1\text{ M}\Omega \parallel 20\text{ pF}$ (可选 $1\text{ G}\Omega \parallel 3\text{ pF}$)

	接口类型	性能	描述
模拟高频信号输入	最多3个BNC	± 2 V 14-位A/D 312.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> 同步高频信号输入，最高 50 MHz，3 通道 输入阻抗：50 Ohm
模拟信号输出	多达8个BNC，最多8个独立通道	± 2 V 16位 D/A 312.5 MSPS 采样率	<ul style="list-style-type: none"> 信号输出功能多样：可输出模拟速度、位移、加速度信号，还具备任意信号发生器功能。 能生成各种预设函数（正弦波、线性调频脉冲、高斯函数等……），或加载任意信号。 源阻抗：50 Ohm
触发输入	2个SMB		<ul style="list-style-type: none"> 数字外部触发，用于仪器 输入阻抗：50 Ohm
触发输出	2个SMB		<ul style="list-style-type: none"> 用于外部仪器的数字外部触发 源阻抗：50 Ohm

数字接口

	接口类型	性能	描述
以太网（铜）	多达 2 个RJ45	1 Gbit/s 数据流	<ul style="list-style-type: none"> 可通过以太网以高达312.5兆采样每秒（MSPS）的速率和48位的数据精度传输测量数据。 可对设备设置进行数字远程控制。 可与数字数据采集和分析软件SMART Lab进行对接。 可将您的设备用作基于以太网的设备的控制中枢。
以太网（光纤）	多达2 个LC-Duplex	10 Gbit/s / 1 Gbit/s 数据流（可切换）	<ul style="list-style-type: none"> 通过以太网以最高312.5兆采样每秒（MSPS）的速率和48位的精度传输测量数据。 对设备设置进行数字远程控制。 与数据采集和分析软件SMART Lab实现对接。 与其他SMART系列设备进行基于精确时间协议（PTP）的同步。 传输距离可达20千米（如需可达160千米）。

连接端口选项

	连接端子类型	描述
参考测振仪	1 个 LC-Duplex	<ul style="list-style-type: none"> 借助第二台干涉仪和额外的光纤探头，实现非接触式且同步的振动数据记录。 可选择坚固且紧凑的光纤探头，其放置位置不受激光测振仪主机影响。
同步	4 个 SMB	<ul style="list-style-type: none"> 2个同步输入端口（输入阻抗：50欧姆，3.3伏或5伏） 2个同步输出端口（源阻抗：50欧姆，3.3伏） 可使用10兆赫兹信号与外部设备进行频率同步 通过秒脉冲（PPS）与外部设备进行频率/相位同步
USB	1个USB-C (USB3.2) 1个USB-A (USB3.0)	<ul style="list-style-type: none"> 将相机、键盘或存储设备等USB设备连接到振动测量仪上，以便直接进行数据记录。
无线	蓝牙 5.2 Wi-Fi 7	<ul style="list-style-type: none"> 蓝牙：可将键盘、鼠标或耳机等人机接口设备连接到振动测量仪上。 Wi-Fi：能对振动测量仪进行无线控制，并通过无线方式传输测量数据。
GNSS 模块	GPS, Galileo, GLONASS, 北斗	<ul style="list-style-type: none"> 利用全球导航卫星系统（GNSS）获取精确的绝对时间和位置信息。 配备外部天线连接器。
惯性测量单元 (IMU)		<ul style="list-style-type: none"> 同步记录振动测量仪的加速度和方位信息。 对振动测量仪进行振动监测，能够检测出干扰因素。 可更精准地与测试对象进行校准对齐。

频率选项

频率 250 kHz	测试频率达 250 kHz，覆盖及超越整个声学频率范围	S
频率 5 MHz	测试频率达 5 MHz	O
频率 15 MHz	测试频率达 15 MHz	O
频率 25 MHz	测试频率达 25 MHz	O
频率 35 MHz	测试频率达 35 MHz	O
频率 50 MHz	测试频率达 50 MHz，振动测量到技术可行的极限	O
频率升级 M	将任何选项的频率限制升级，频带增加 500 kHz	O
频率升级 L	将任何选项的频率限制升级，频带增加 1 MHz	O
频率升级 XL	将任何选项的频率限制升级，频带增加 5 MHz	O

速度选项

Basis	在10 mm/s和15 m/s之间，速度量程连续可调	S
High speed	测量速度最高达25 m/s	O
Pro	测量速度最高达35 m/s	O
Master	测量速度最高达50 m/s	O
Ultra	测量速度最高达50 m/s，最小量程为1 mm/s，具有最佳速度分辨率	O
高分辨率升级	最小速度量程为1 mm/s	O
速度升级 M	将任何速度选项的最大速度增加2.5 m/s	

测试选项

速度	测量振动速度	S
位移	测量振动位移，量程连续可调，10nm~5 m	O
加速度	测量振动加速度，10m/s ² ~100M m/s ² ，量程连续可调	O

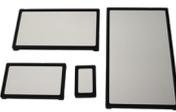
质保期

保质期	12 个月	S
延保	保质期延长12 个月	O

维护

延长维护时间	硬件维护额外延长12个月以上	○
重新校准和清洁	光学部件的检查、清洁和重新校准，检查激光输出功率，工厂校准	○

附件

运输箱	<ul style="list-style-type: none"> 坚固防水的Peli运输箱，用于激光测振仪的安全储存和运输 外部尺寸 (L x W x H): 62.5 cm x 49 cm x 35 cm 	S	
保护窗	保护扫描单元，防尘、防风，防止在高声压级下的声音激励	○	
准直单元	对齐测量激光器和相机的光轴	○	
运输包	紧凑轻便的运输包，用于户外测试	○	
带液压头的三脚架	与激光测振仪精密配套的曼富图高品质三脚架	○	
镜子组件	在光路难以直接到达的情况下进行非接触式振动测量。 组件包含4个镜子。	○	
红外检测卡	将不可见的红外光转换为可见光斑	○	

光学规格



概览

工作距离	<ul style="list-style-type: none">工作距离: 250 mm ~ 100 m搭配准直单元: 111 mm ~ 1 m搭配近扫单元: 6.5 mm ~ 54 mm
激光波长	测量激光: 1550 nm, 定位激光: 510~530 nm
激光安全等级	<ul style="list-style-type: none">测量激光: 输出功率: <10 mW, 一级激光定位激光: 输出功率: <1 mW, 二级激光
镜头	长距离, 100 mm 焦距
光学	自动, 手动对焦

光斑大小和景深

工作距离	光斑直径 (1/e ² , 典型)	景深 (典型)
mm	μm	± mm
250	65	2
500	89	4
1000	141	10
1500	190	18
2000	242	30
2500	293	44
5000	530	142
每增加1米	+ 94	

光斑大小和景深, 带近扫单元

工作距离	光斑直径 (1/e ² , 典型)	景深 (典型)
mm	μm	± mm
54	13	0.1
50	14	0.1
45	14	0.1
40	15	0.1
35	16	0.1
30	18	0.2
25	20	0.2
20	22	0.2
15	23	0.3
10.6	25	0.3
6.5	26	0.3



请勿凝视光束2级激光产品

一级激光: 不可见, 波长1550 nm, 输出功率 < 10 mW

二级激光: 可见, 绿色激光, 波长 510-530 nm, 输出功率 < 1 mW

软件 SMART Lab



SMART Lab - 设置模块

- 为测振仪和参考通道定义通用测量设置
- 加载 STL (点云) 或 NASTRAN 文件格式的 3D CAD 模型
 - 选择计算机辅助设计 (CAD) 模型的部件
- 使用不同的选项来选择测量区域和测量点
 - 基于计算机辅助设计 (CAD) 模型进行区域选择, 并自动生成测量点
 - 即使在曲面上也能创建等距的测量网格
 - 使用不同的形状 (矩形、圆形和多边形) 以及测量网格选项 (矩形、径向、三角形) 来进行基于形状的区域选择
- 测量点编辑功能包括
 - 更改点的密度 (细化或粗化网格)
 - 手动操作测量点 (移动、删除和添加)
- 通过键盘快捷键和鼠标对视图进行移动、旋转和缩放
- 计算大致的总测量时间

SMART Lab - 准备模块

- 通过单一以太网连接对激光测振仪的设置进行远程控制, 内容包括:
 - 测量激光和定位激光的空间位置、自动对焦功能以及亮度设置
 - 4K 摄像机的变焦、对焦和色彩选项设置
- 在一个软件中显示所有激光测振仪及其 4K 实时视频画面
 - 根据摄像机图像对激光移动进行校准
 - 在实际测量对象上定位测量网格
 - 对测振仪进行针对测量对象的自动或手动空间校准
 - 随时进行校准质量检查, 包括数学误差计算

SMART Lab - 采集模块

- 全自动、相位准确地采集激光测振仪信号和参考传感器数据 (例如来自麦克风或加速度传感器的数据)
- 在单一软件中便捷访问所有数据, 涵盖从激光测振仪到多个参考通道的数据
- 同时记录速度、位移和加速度 (位移是直接测量, 并非速度信号的积分)
- 可基于测量信号或外部触发进行触发操作
- 能在时域和频域表示之间实现无缝切换
- 频域表示最多可达 5.36 亿条快速傅里叶变换 (FFT) 线
- 提供多种窗函数, 如矩形窗、汉宁窗、汉明窗、指数窗
- 多通道任意信号发生器, 可生成预定义信号 (正弦波、正弦扫频波、矩形波、随机波等), 也能根据导入的.csv 或.wav 文件生成自定义信号
- 基于散斑跟踪和智能平均进行实时信号分析与优化
- 测量仪表盘: 可便捷获取与正在进行的测量相关的所有信息
 - 测量进度和状态 (如测量点、实时信号电平)
 - 测量数据质量 (整体 / 单个点)
- 测量数据可视化



SMART Lab - 后处理模块

- 计算各种频率函数：频率响应函数（FRF）、快速傅里叶变换（FFT）、自功率谱、互功率谱、相干函数
- 以幅值和相位的形式呈现频域结果
- 根据频率响应函数（FRF）和快速傅里叶变换（FFT）数据，在用户定义的频率下对模态振型进行三维动画展示
- 对整个组件或单个部件进行振动动画演示
- 绘制频率响应函数（FRF）幅值和相位、快速傅里叶变换（FFT）幅值、时域数据均方根（RMS）以及相干性的二维热图
- 可更改参考通道，并针对不同区域设置不同的参考点
- 对测量区域和测量点进行操作处理
- 完全可自定义的视图选项，包括颜色映射、视角、纹理表面等等
- 在时域和频域中对来自多个来源的测量数据进行比较
 - 测量光标
 - 显示激光测振仪通道、参考通道以及平均测量数据的多个测量变量（如快速傅里叶变换（FFT）、频率响应函数（FRF）、时域数据等）
- 从我们的软件中获取图表和动画的屏幕截图

SMART Lab - 数据导入和导出

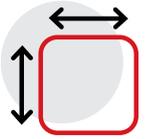
- 以多线程方式将数据导出为通用文件格式（.uff）、分层数据格式（.hdf5）以及MATLAB®文件格式（.mat）
 - 激光测振仪数据和参考通道数据
 - 时域和频域数据，包括快速傅里叶变换（FFT）、频率响应函数（FRF）以及相干性数据
 - 坐标信息和测量网格数据
 - 将时域数据导出为.wav 音频文件格式
- 将时域数据（波传播）和频域数据（模态振型）的动画导出为高分辨率（最高达4K）视频。

SMART Lab - 软件选项

时域分析和动画，用于直观呈现振动的传播过程	<input type="radio"/>
模态分析可用于深入了解被测设备的动力学特性	<input type="radio"/>
包含为期两年的软件更新	<input checked="" type="radio"/>
软件更新延长两年	<input type="radio"/>

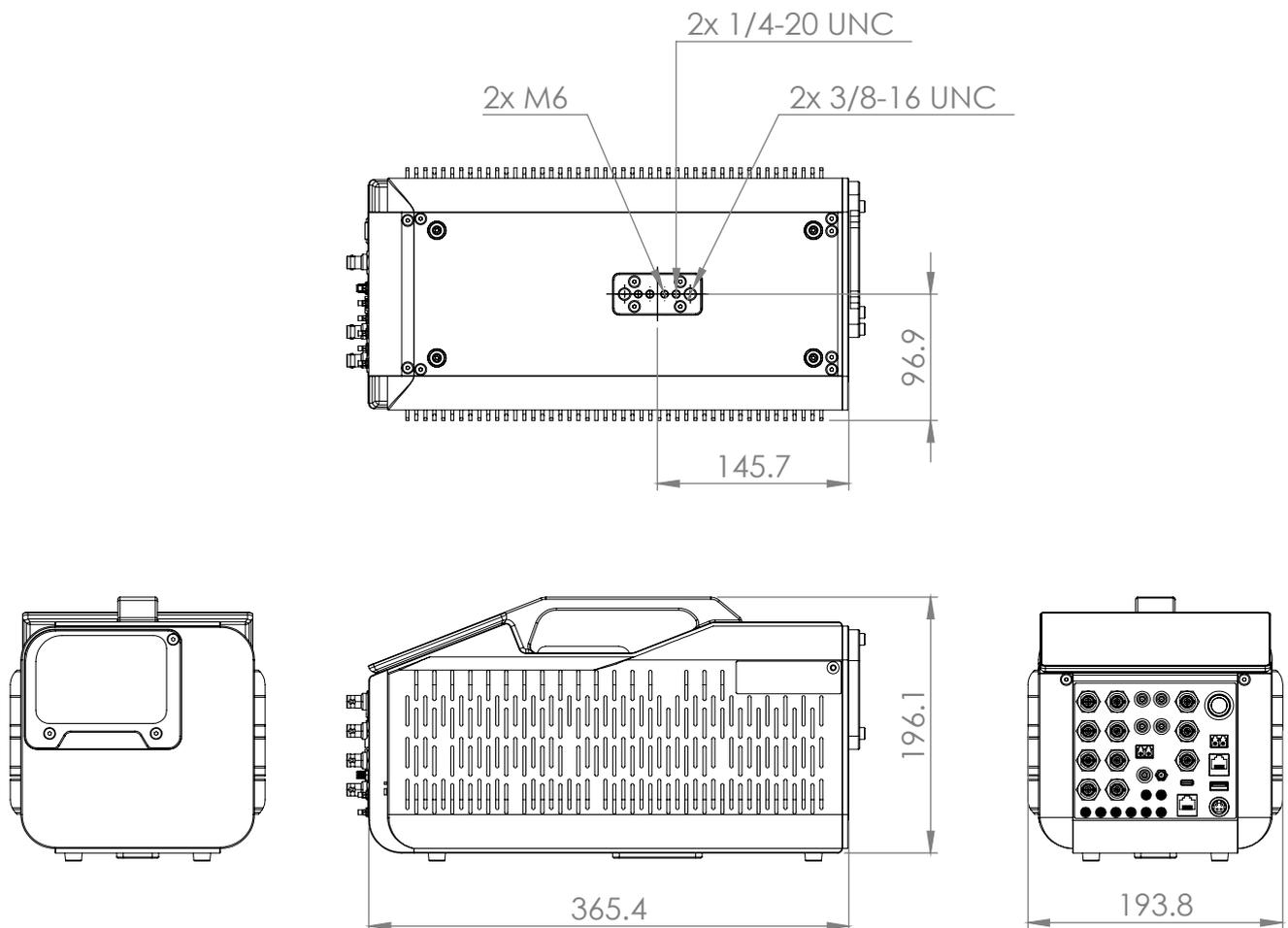
SMART Lab软件可在任何微软Windows操作系统的主流计算机上运行。

机械参数



概览

尺寸	长 × 宽 × 高 (不包括把手): 365mm × 194mm × 196mm
重量	~8.2 kg
操作温度	0 °C ~ 40 °C
存储温度	-10 °C ~ 65 °C
相对湿度	最大80 % , 不冷凝



瑞世佳华科技有限公司

网址: www.opmec.cn
邮箱: info@opmec.cn
全国咨询电话: 400-660-1810

北京 电话: 010-68995758, 13001926025
地址: 北京市西城区西直门外大街 18 号金贸大厦 C2 座 806 室
成都 电话: 13880204575
地址: 成都市高新区益州大道 1999 号 15 号楼 阿里中心 15 层
香港 地址: 香港粉领安全街33号丰盈工贸中心2楼F座



Optomet GmbH
Tel.: +49 6151 38432-0
sales@optomet.de
<https://www.optomet.com>

optomet.
LASER VIBROMETRY