

VTS-4002 高性能动态信号测试分析系统

1 概述

VTS-4002 是全新一代高速、高性能小型化动态信号测试分析仪,采用 USB 口通讯,通道功能灵活且易用,完美的综合指标,最高连续采样频率 204.8KHZ。广泛应用于航空航天、汽车工业、机械工程、轨道交通等行业各种结构的性能测试和分析。



2 应用范围

2.1 应力应变测试;

2.2 和桥式传感器配合,对力、压力、位移、速度、加速度等物理量进行精确测试;

2.3 内置了 24V/4MA 偏置电路,采集 IEPE 压电式加速度传感器和传声器的输出信号,实现振动加速度、振动速度、振动位移(模拟二次积分可选)的测试和分析;

2.4 内置电荷适调器,和压电式传感器配合,准确测量动态压力和加速度;

2.5 对各种电压信号进行精确测量,与热电偶、磁电式速度传感器及各种变送器配合,对多种物理量进行测试和分析;

2.6 各种热电阻(如铂电阻、铜电阻等)温度传感器和热电阻适调器配合,对温度进行测试和分析;

2.7 各种两线制或三线制 4~20MA 电流输出型传感器和电流适调器配合,对电流输出型传感器的各物理量进行测量和分析。

2.8 可实现检定振动试验设备和冲击试验设备的功能检定过程自动化,自动获取检定数据、计算检定结果以及生成检定结果报告功能。

3 功能特点

3.1 完整的硬件和软件环境,兼容各种电量传感器输出信号的采集和分析;

3.2 采用 USB2.0 高速接口,可实现高速数据传输,与计算机实时通讯可长时间实时、无间断记录多通道信号,所有通道并行同步工作,最高连续采样速率可达 204.8KHZ/ 通道;

3.3 支持应变应力现场通道标定,可快速获知通道当前状态;

3.4 配合程控自动校准设备可实现电压、应变自动校准,并可根据用户自定义模版自动生成标定报告;

3.5 每通道包含独立的 DSP 实时信号处理系统和 18BIT 逐次逼近型 A/D 转换器;

3.6 DMA 方式实时数据传送,保证了数据传送的高速、稳定、不漏码、不死机;

3.7 半桥、全桥方式采用四线制供桥,具备桥压自动校准功能,保证远端桥压精度,无需测量导线电阻及修正;

3.8 进口接插件:输入接插件采用了进口高性能雷莫头,大大提高了小信号输入的可靠性,操作也十分方便;

3.9 完美的综合指标,先进的隔离技术和合理的接地,使系统具有极强的抗干扰能力,用于各种工程现场的检测;

3.10 支持智能导线识别功能,根据预定义模版自动设置测点参数,只要将用户定义的测点信息与导线编号绑定,系统即自动读取测点信息并始终与数据对应,同时,智能导线还保存了硬件的测点参数,更换通道后自动录入测点参数信息,提高了工作效率,避免了现场出错;

3.11 支持 TEDS 传感器接入,符合 IEEE P1451.1 国际标准,自动获取传感器的参数信息;

3.12 中文视窗 WINDOWS XP/7/8/8.1/10 操作系统下采用 C# 编制的采样控制和分析软件,具有极强的实时性以及良好的可移植性、可扩充性和可升级性;

3.13 为防止数据丢失,根据采样的时间将数据优先存硬盘,数据的管理包括了打开文件、数据备份、文件删除、数据格式转换(TXT)等功能,保证了数据处理方便可靠;

3.14 快速简便的一键式可视化参数设置,参数设置过程中实时显示通道工作状态;

3.15 智能化的多工程数据存储管理机制,方便大型实验、多批次实验数据处理和报告生成,可对多次测量的数据一次性完成所需处理;

3.16 多样化的数据流定义,可实现各种分析方法的任意组合,完成常规方法不能解决的特殊分析处理要求;

3.17 多种视图显示方式灵活组态,含记录仪、X-Y 记录仪、彩色瀑布图、彩色云图、仪表盘、棒图、数字表、音视频、3D 模型图等;

3.18 具有 WORD 文档活动报告功能,生成的报告可直接在 WORD 中移动光标读数、缩放曲线;

3.19 良好的可移植性、可扩充性和开放性,提供开发接口和模板,用户可自行开发工程应用插件,无缝加载到软件模块中使用,也可与他人共享使用该插件;

3.20 根据用户要求增加软件功能。

4 系统组成

数据采集系统与计算机通过 USB2.0 通讯,可实现无限多通道扩展并行采样,实时进行信号采集、储存、显示和分析等。

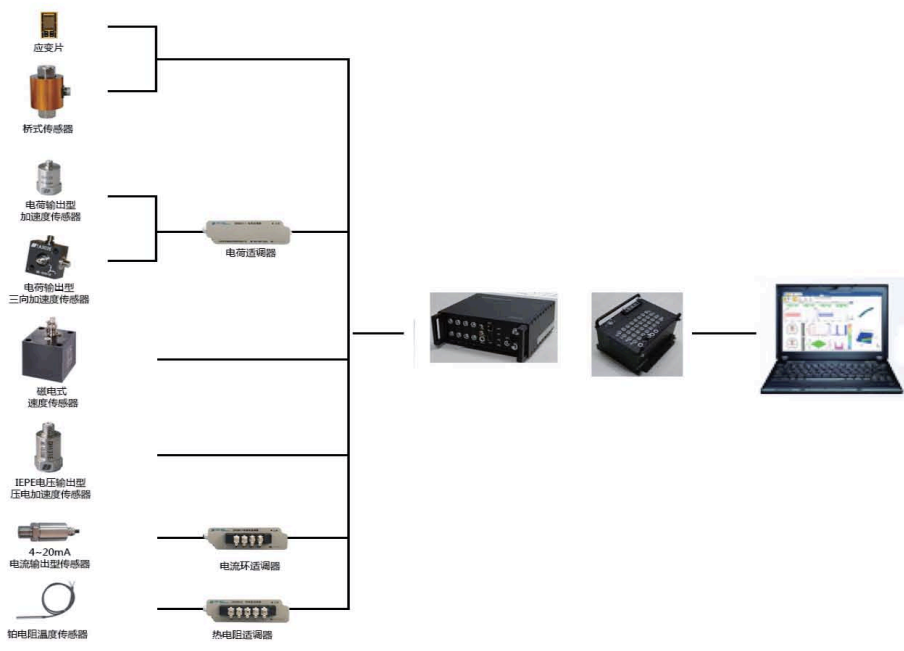


图 1 系统工作图

5 技术指标

5.1 VTS-4002 数据采集器技术指标

- 5.1.1 通道数: 4 通道
- 5.1.2 输入阻抗: 30MΩ//100PF;
- 5.1.3 输入方式: GND、SIN-DC、DIF-DC、AC、SIN-IEPE、DIF-IEPE;
- 5.1.4 支持智能导线和 TEDS 传感器接入;
- 5.1.5 电压测量满度值: ±10V、±5V、±2V、±1V、±500MV、±200MV、±100MV、±50MV、±20MV、±10MV、±5MV;

5.1.6 应变测量:

- (1)桥路方式: 半桥、全桥采用四线制供桥; 1/4 桥(120Ω三线制);
- (2)适用应变计桥路电阻:
 - (A)半桥、全桥: 50Ω~ 10000Ω任意设定;
 - (B)三线制 1/4 桥: 120Ω或 350Ω(订货时确定一种);
- (3)信号输入采用 10 芯雷默;
- (4)桥压: 2V、5V、10V、24V;
- (5)桥压精度: 0.05%;
- (6)最大输出电流: 50mA;
- (7)满度值: ±100000ME、±10000ME、±1000ME
- (8)应变示值误差: 0.1%±3ME
- 5.1.7 动态范围: 大于120dB;
- 5.1.8 精度: 0.01%F.S;
- 5.1.9 系统稳定度: 0.01%/ 天(20℃±1℃的环境下,预热一小时后测量);
- 5.1.10 放大器频响: DC~300kHz (+0.5dB~-3dB);
- 5.1.11 具备桥路自检功能;
- 5.1.12 低通滤波器:
 - (1)截止频率(-3DB±1DB): 100、300、1K、3K、10K、30K、100K、PASS(HZ)分档切换;
 - (2)平坦度: 小于0.1dB (2/3截止频率内);
 - (3)阻带衰减: -24dB/0ct;
- 5.1.13 满载状态指示: 输入大于满度的 95%,指示灯为红色,表示接近满量程上限;
- 5.1.14 欠载状态指示: 输入小于满度的 1%,指示灯为绿色,表示接近满量程下限;
- 5.1.15 噪声: 不大于 3MVRMS(输入短路,在最大增益和最大带宽时折算至输入端);
- 5.1.16 共模抑制 (CMR): 不小于100dB;
- 5.1.17 共模电压: 小于 ±10V、DC~60Hz;
- 5.1.18 漂移: 小于 1MV/ 天(输入短路,预热 1.5 小时后,恒温,在最大增益时折算至输入端);
- 5.1.19 转换器: 18 位逐次逼近型;
- 5.1.20 自动平衡范围: 当量程大于 ±100MV 时,自动平衡范围为 ±2V; 量程不大于 ±100MV 时,为 ±20MV;
- 5.1.21 通讯接口: 千兆以太网接口;
- 5.1.22 连续采样速率:

采用16通道机箱，通道同步采样时，最高204.8KHz/通道（海量存储）；

5.1.23 抗混滤波器：（采样频率小于等于100KHz时有效）

（1）滤波方式：每通道独立的模拟滤波+实时数字滤波组合抗混滤波器；

（2）截止频率：采样速率的1/2.56倍，设置采样速率时同时同步设定；

（3）阻带衰减：斜率为-120dB；

（4）平坦度（分析频率范围内）：小于0.1dB；

5.1.24 触发方式：手动触发、外触发、信号触发、定时触发等；

5.1.25 电源：

（1）交流电源：220V，50Hz；

（2）功率：16通道160W；

（3）直流电源：10~30V；

5.1.26 使用环境：适用于GB/T 6587-2012-II组条件；

5.1.27 外形尺寸：237MM(宽)×133MM(高)×338MM(深)(半19英寸3U机箱)；

5.2 VTS5857-8 电荷调理器技术指标(选件)

5.2.1 最大输入电荷量：106pC；

5.2.2 输入电阻：大于1011Ω；

5.2.3 放大器输出灵敏度：0.1、10mV/pC两档分档切换；

5.2.4 准确度：小于1%（额定工作条件下，由7VRMS 160HZ正弦信号测量）；

5.2.5 噪声：小于10×10⁻³PC；

5.2.6 最大带宽：0.3Hz~300kHz（+0.5dB~-3dB）；

5.2.7 失真度：小于0.5%（频率小于30KHz）；

5.2.8 外形尺寸：50mm（宽）×20mm（高）×80mm（长）；

5.3 VTS3811-8 4~20MA 调理器技术指标(选件)

5.3.1 适用于两线制或三线制4~20MA传感器；

5.3.2 供电电源：24V；

5.3.3 外形尺寸：30MM(宽)×20MM(高)×80MM(长)(单通道)；

5.4 VTS3814-8 热电阻调理器技术指标(选件)

5.4.1 适用传感器类型：PT10,PT100,PT1000；

5.4.2 测温范围：-200℃~850℃；

5.4.3 测温精度：0.5%±0.5℃；

5.4.4 恒流源(IOUT)：1mA±2μA；

1)通道参数设置：信号输入方式(电压、电荷、应变、ICP、温度)；耦合(AC、DC)

2)采样频率设置：自动识别不同采集器型号，并显示采集器采样频率设置范围。

3)具有丰富的信号处理和计算功能，最高采样频率可达204.8KHz，最高分析谱线可达25600线，支持多种平均计算功能以及丰富的信号源输出功能。

4)动态信号分析功能实现多通道实时同步采样，同步信号处理，实现采集、显示、分析同时进行，并具备以下功能：

时域分析：时域采样、自相关分析、互相关分析、轨迹图、示波器、瀑布图、应变花窗口功能

频域分析：FFT、自功率谱密度、互功率谱密度、频响函数、相干函数、极坐标图、倍频程分析、倒谱。

统计分析：柱状图(幅值分布统计图，可显示为概率密度、概率分布)。内置多种频响估计方法，支持MIMO频响分析、频响函数(H1, H2, HV)、相干函数、脉冲响应函数分析。

通道计算：一次积分、二次积分、一次微分、二次微分。

平均处理：不平均、指数平均、线性平均、峰值保持、N帧峰值保持。

信号源类型：直流、正弦、方波、三角波、白噪声、脉冲、哨叫、粉红噪声、伪随机、爆破随机、成形随机、正弦叠加、线性扫频、对数扫频、步进正弦。

信号计算：数学计算(加、减、乘、除、平方、指数、对数等等)、分析计算(柱状图、加窗、反相位、相关、逆FFT等等)。

高精度积分：时域、频域积分(由加速度计算速度、位移)、时域、频域微分(由位移计算速度、加速度)。

微积分模块：实时/事后一、二次微积分处理；滤波器设置及实时/事后数字滤波。

信号显示：提供非常丰富的窗口显示功能和光标数据读取。

时域信号：显示输入信号的最大值、最小值、有效值、平均值。

普通光标：单光标、双光标，读取光标所在位置的X1、Y1、X2、Y2值，自动计算POWER、Δ

RMS。谐波光标：标记谐波，自动计算谐波失真度。高精度阻尼计算：自由衰减法、半功率带宽法。

峰/谷值光标：自动峰值/谷值探测并标记。

配有具有电动振动试验系统检定和冲击台设备计量软件，可实现检定振动试验设备和冲击试验设备的功能检定过程自动化，自动获取检定数据、计算检定结果以及生成检定结果报告功能。

7 使用环境

- (1) 贮存条件: $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- (2) 极限条件: $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$;
- (3) 工作范围: $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$

7.2 湿度:

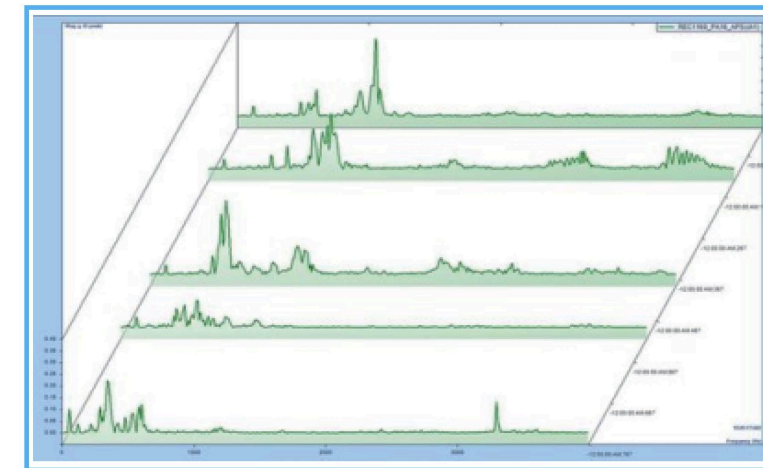
- (1) 工作范围: 40°C ($20 \sim 90$)%RH;
- (2) 贮存条件: 50°C 90%RH24H;

7.3 振动(非工作状态):

- (1) 频率循环范围: $5 \sim 55 \sim 5\text{Hz}$;
- (2) 驱动振幅(峰值): 0.19MM;
- (3) 扫频速率: 小于或等于 1 倍频程 /MIN;
- (4) 在共振点上保持时间: 10MIN;
- (5) 振动方向: X、Y、Z;



应用



机器监测



结构动态测试



噪声测试



旋转机械测试