

StrainSmart® 数据采集系统



特点

- 稳定、精确、低噪声信号调节
- 测量精确度：±0.05%
- 测量分辨率：0.5 微应变
- 独立信号输入卡：应变计和应变式传感器（7003-8-SG 型），热电偶（7003-8-TC 型），传感器高电平电压输出信号（7003-8-HL 型）以及 LVDT 式位移传感器（7003-8-LVDT 型）
- 电子可选式且内置式组桥，适用于 120-、350- 和 1000-ohm 应变计
- 实质上具有以 8 个通道为增量的无限个通道
- 最大扫描速度为每秒 2048 次采样
- 自校准系统，溯源美国 NIST 标准
- 同步采样机理，每通道均有抗混滤波器和模 - 数转换器
- 可选式的数字滤波
- 高速以太网网络接口

说明

Vishay Micro-Measurements（威世微测量）7000 系统的开发推出吸收了自从推出 4000、5000 和 6000 系统多年以来所累积的经验，并继而不断完善硬件 / 软件用于数据采集，简化结构，并充分展示应变计以及应变式传感器在应力分析测试中的应用。

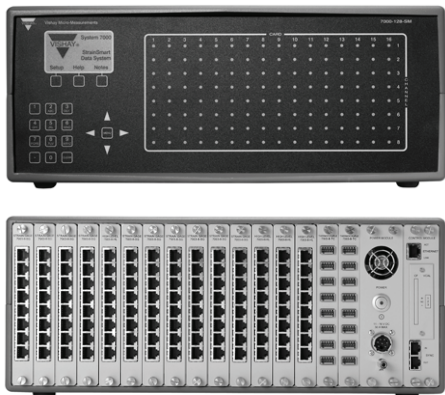
7000 系统硬件的设计将精密应变测量的各种特点综合地集成于一个高密度通道的机壳内。应变计、应变式传感器、热电偶、LVDT 和其他高电压输出信号的传感器可以混合组成以 8 个通道为一组的组合装置，并可通过选用恰当的传感器信号输入卡件组合成一个多达 128 个通道的 4U 高度 19 英寸架装式主机（7000-128-SM 型扫描器）。同时，还有容纳 32 通道的主机（7000-32-SM 型扫描器）供选择。采用以太网网络接口使得主机的定位灵活方便，并便于多个主机之间采用一根简单的同步电缆线（最长 100 米）就能实现同步。事实上，该系统可配置无限数量的传感器。

7000 系统是一种高性能数据采集仪器，其测量精度为满量程的 ±0.05%。每一个传感器信号输入卡使用了 24 位的模 - 数转换器以确保 0.5 微应变的分辨率。高达每秒 2048 次采样速率可对所有传感器的输入进行同步采样并读数。模拟滤波器和灵活的有限脉冲响应滤波器（FIR）的组合适用于在任何扫描速度情况下提供有效的抗混滤波。每一个传感器信号输入卡都具有高容量的稳定数据存储能力。电子软件可选式内置组桥可以让用户通过软件来选择 120-、350- 和 1000-ohm 应变计。

该系统的许多设计特点是为了减少客户的总费用。7000 系统可采用移动式标准校准装置（7000-SM-VC）进行自校准，校准可在任何地方进行而不必将整套系统送回工厂进行校准。仪器等待校准时基本上不必停机。RJ-45 型信号输入接口能采用简易的线缆加工工具轻松完成。所有的传感器信号输入卡全对应采用通用模拟输入卡（7003-8-A-I 型），它可以让用户轻松互换模拟输入卡和信号输入卡配置。不同主机之间可以独立分散安装在靠近传感器的地方以节省传感器电缆线费用。

StrainSmart® 数据采集系统

7000-128-SM 型扫描器技术指标



7000-128-SM 型扫描器的用途是安装和固定数据采集卡件，给各类卡件提供电源，建立并保持以太网接口和输入卡件之间的通讯联系，在整个系统内同步各路模-数转换器，并为操作人员提供可视状态信息。

容量：

多达 16 个输入卡件，最大为 128 个通道

结构：

19 英寸架式安装或工作台式安装

LCD 液晶显示：

64 x 128 白色 LED 背光显示

LED 面板：

128 个单独的红绿 LED；每通道配有一个

键盘：

隔膜式，20 键：12 键数字按键；5 键操作按键和 3 个软键

输入电源：

11-32Vdc；30A max

电源显示：

绿色 LED 灯，电源开启点亮

以太网网络接口：

IEEE802.3、802.3u 10Base-T、100Base-TX、半双工和全双工，自动检测

COMPACT FLASH® 容量：

标配 1GB，移动式

处理器：

250MHz 浮点数字信号处理器

存储器：

64MB SDRAM

内部通讯：

异步命令总线，同步数据总线

系统同步性：

连结：同步入，同步出

拓扑布局：Daisy 链路

电缆连口：TIA/EIA RJ-45，类别 5

最大距离：100 米

系统校准基准：

可控式固件

漂移：1.9ppm/°C ± 0.6μV/°C 典型值 9.4ppm/°C ± 2.1μV/°C

最大值

分辨率：150μV 额定值

电压范围：±5V

尺寸：

190 x 445 x 343mm

重量：

9.1 公斤

7000-32-SM 型扫描器技术指标



7000-32-SM 型扫描器的用途是安装和固定数据采集卡件，给各类卡件提供电源，建立并保持以太网接口和输入卡件之间的通讯联系，在整个系统内同步各路模-数转换器，并为操作人员提供可视状态信息。

容量：

能容纳 4 个输入卡件，最大为 32 个通道

结构：

工作台式安装

LCD 液晶显示：

64 x 128 白色 LED 背光显示

LED 面板：

32 个单独的红绿 LED；每个通道配有一个

键盘：

隔膜式，20 键：12 键数字按键；5 键操作按键和 3 个软键

输入电源：

11-32Vdc；20A max

电源显示：

绿色 LED 灯，电源开启点亮

以太网网络接口：

IEEE802.3、802.3u 10Base-T、100Base-TX、半双工和全双工，自动检测

StrainSmart® 数据采集系统

COMPACT FLASH® 容量:

标配 1GB, 移动式

处理器:

250MHz 浮点数字信号处理器

存储器:

64MB SDRAM

内部通讯:

异步命令总线, 同步数据总线

系统同步性:

连接: 同步入, 同步出

拓扑布局: Daisy 链路

电缆连口: TIA/EIA RJ-45, 类别 5

最大距离: 100 米

系统校准基准:

可控式固件

漂移: $1.9\text{ppm}/^\circ\text{C} \pm 0.6\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 典型值 $9.4\text{ppm}/^\circ\text{C} \pm 2.1\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

最大值

分辨率: $150\mu\text{V}$ 额定值

电压范围: $\pm 5\text{V}$

尺寸:

190 x 180 x 343mm

重量:

4.6 公斤

7003-8-SG 应变计输入卡



7003-8-SG 型应变计输入卡与 7003-8-A-I 型模拟输入卡连接后完成以下功能: 对 8 组 1/4 桥、半桥和全桥电压激励, 组桥, 旁路校准 (Shunt calibration) 和信号调节。

通道:

每卡有 8 个通道

输入:

软件可选式, 用于 S+/S-、Vcal+/Vcal- 或电桥激励

应变计: 1/4 桥 (120Ω、350Ω、1000Ω);

半桥和全桥 (60Ω—5000Ω)

输入阻抗: 每路输入额定 220MΩ

电源电流: 每伏激励为 $\pm 5\text{nA}$

测量范围与分辨率:

总量程取决于激励电压设定值 (见表)

分辨率: 0.5 微应变 (灵敏系数 GF=2)

信号输入接头:

8 针 TIA/EIA RJ-45 (AMP 型 554739 或相应等效的型号)

放大器:

经 60 分钟预热后, 零点温度稳定性: $\pm 1\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ RTI

直流增益精度和稳定性: $\pm 0.05\%$; $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (1 年不需周期性校正)

模拟输入 (包括满量程平衡)

低范围: $\pm 50\text{mV}$

高范围: $\pm 220\text{mV}$

线性度: 满量程 $\pm 0.02\%$

共模抑制: $> 90\text{dB}$ (直流至 60Hz)

共模电压范围: 典型值 $\pm 12\text{V}$

平衡:

型式: 软件

范围: 满量程 ADC

激励电压	测量范围 含满量程不平衡	
	$\mu\epsilon$ @GF=2	mV/V
0	48 000	24*
0.25	100 000	50
0.5	96 000	48
0.75	70 000	35
1	48 000	24
2	24 000	12
3	16 000	8
4	50 000	25
5	40 000	20
6	35 000	17.5
7	30 000	15
8	25 000	12.5
9	20 000	10
10	20 000	10

* 基于 1 伏激励

激励:

选择: 软件控制

分辨率: 1mV

精确度: $\pm 4\text{mV}$ 典型值 (在组桥时固件测量激励变化)

电流: 每个通道最大 50mA

过电流限制

过电流显示

负荷调正: 在 10%-100% 的满量程负荷下 $< 0.05\%$ 满量程,

具有遥控功能

温度稳定性: $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$

1/4 桥路组桥:

选择: 固件控制

精确度和漂移:

120Ω 和 350Ω: $\pm 0.01\%$, $2.8\text{ppm}/^\circ\text{C}$, max

1kΩ: $\pm 0.01\%$, $1.6\text{ppm}/^\circ\text{C}$ max(插座型)

旁路校准:

选择: 可控式固件

配置:

内部: P-to D120, P-to D350, P-to D1000

遥控: Rcal A to Rcal B

StrainSmart® 数据采集系统

插座: 镀锡
 电平: 模拟 10000 微应变 @GF=2.0
 电阻值:
 P- to D120: 5940Ω ±0.1%
 P- to D350: 17325Ω ±0.1%
 P- to D1000: 49500Ω ±0.1%

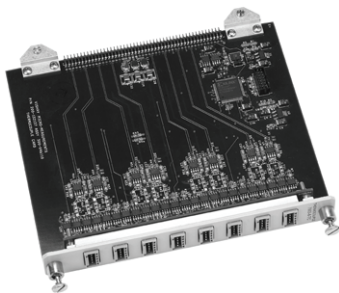
系统校准:
 选择: 固件控制

校准电压: 7000-SM-VC 型电压校准卡
 型号: 10 点校准

尺寸:
 165 x 165 x 23mm

重量:
 0.2 公斤

7003-8-TC 型热电偶输入卡



7003-8-TC 热电偶输入卡连接 7000-8-A-I 型模拟输入卡, 对 J、K、T、E、N、R、S 和 B 等类型的热电偶进行信号调节和冷端补偿

通道:
 每个卡 8 通道

输入:
 J、K、T、E、N、R、S、B 冷端补偿, 软件可选式

输入阻抗: 每路额定输入 220MΩ
 输入接头: 5 芯螺钉接头

放大器:
 60 分钟预热下, 零点温度稳定性: ±2μV/°C RTI, ±10μV/°C RTO,
 DC 增益精度和稳定性: ±0.1%, ±30ppm/°C
 线性度: 满量程 ±0.02%
 共模抑制 >90dB
 共模电压: ±12V

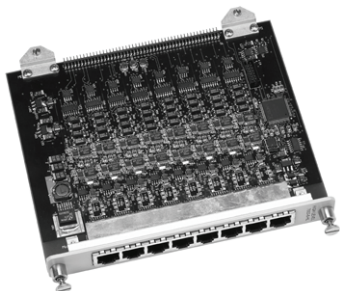
测量范围和分辨率:
 范围: ±81.9mV
 分辨率: 最小 1°C

精度:
 ±2°C

尺寸:
 165 x 165 x 23mm

重量:
 0.2 公斤

7003-8-HL 型高电平电压输入卡



7003-8-HL 型高电平电压输入卡用于连接 7003-8-A-I 输入卡件以完成高电平电压 (±10V) 输入的信号调节和激励。

通道:
 每个卡 8 通道

输入:
 差动式
 输入阻抗: 每路额定输入 220MΩ
 输入偏流: ±0.5nA 典型值 (±2nA max.)

输入插头:
 8 针 RJ-45

放大器:
 60 分钟预热下, 零点温度稳定性: ±2μV/°C RTI, ±10μV/°C RTO,
 DC 增益精度和稳定性: ±0.1%, ±30ppm/°C
 线性度: 满量程 ±0.02%
 共模抑制 (dc to 60Hz): >90dB
 共模电压范围: ±12V

测量范围和分辨率:
 范围: ±10V
 分辨率: 100μV 有效值

激励:
 选择: 可控式软件
 双极范围: 0 to ±12Vdc (24Vdc 总量)
 单极范围: 0 to +12Vdc
 精确度: 满量程 ±0.1%, 遥控功能
 电流: 50mA max, 过电流 / 过温保护
 负荷调节: 在 10%-100% 的满量程负荷下 <0.05%, 具有遥控功能
 温度稳定性: 优于 ±30ppm/°C

尺寸:
 165 x 165 x 23mm

重量:
 0.2 公斤

StrainSmart® 数据采集系统

7003-8-LVDT 型 LVDT 输入卡



7003-8-LVDT 输入卡连接 7000-8-A-I 型模拟输入卡，对变压器类型的传感器进行信号调理、极性解调以及交流激励。

通道：每个卡 8 通道

输入：

6, 5, 4和3 线传感器

输入阻抗 每路额定输入 220MΩ, 两路输入之间并行电容 0.001μF

输入偏流: ±0.5nA 典型值 (±2nA max.)

输入插头：

8 针 RJ-45

放大器：

经60分钟预热后，零点温度稳定性: ±2μV/°C RTI, ±10μV/°C RTO

DC 增益精度和稳定性: ±0.25%, ±30ppm/°C

共模抑制 >90dB

共模电压: ±12V

后解调滤波器：

类型: 低通

频率: 1.0kHz @ -3dB

极数: 6

拓扑结构: 巴特沃斯

测量范围和分辨率：

测量范围: ±5Vrms

分辨率: 50μVrms 有效值

激励：

选择: 可控式软件

频率: 2500,5000,10000Hz 正弦波

幅度: 3Vrms

精确度: 满量程 ±0.5%

电流: 50mA max 过电流 / 过温保护

负荷调节: 在 10%-100% 的满量程负荷下 <0.1%

温度稳定性: 优于 ±0.05%/°C

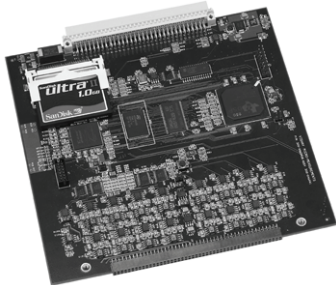
尺寸：

165 x 165 x 23mm

重量：

0.2 公斤

7003-8-A-I 型模拟输入卡



7003-8-A-I 型模拟输入卡可完成系统抗混滤波，模 / 数转换和数据存储等。7003-8-A-I 型模拟卡连接不同的传感器信号输入卡，这些信号输入卡先期已经对各种不同的传感器进行过模拟调节。

7003-8-A-I 型卡由 8 路专用的三极恒延迟模拟抗混滤波器，8 路全同步，40K 采样 / 秒 / 通道的 24 位模 / 数转换器，1 个数字信号处理器专用数字滤波和自动定标，1 个容量为 50 万采样的预触发缓冲器和 1 个数据存储量为 1GB 的 Compact Flash® 所组成。

通道：

每个卡 8 通道

A/D 模 / 数转换器：

数量: 8 个 (每通道 1 个)

结构: SIGMA-DELTA

分辨率: 24 位

转换速率:

Radix-10: 40k 采样数 / 秒 / 通道

Radix-2: 40.96k 采样数 / 秒 / 通道

数据记录速度：

2048, 1024, 512, 256, 128 和 64 采样次数 / 秒 / 通道 (radix-2)

2000,1000,500,200,100 或 10 采样次数 / 秒 / 通道 (radix-10)

预触发缓冲器：

类型: SDRAM, 可控式固件

深度: 645,276 采样 / 通道

模拟抗混滤波器：

类型: 低通

频率: 3.5kHz @ -3dB

极数: 3 极

拓扑布局: GIC, 恒延迟

处理器：

32 位浮点数字信号处理器

工作频率 250MHz

RAM:

类型: SDRAM

容量: 64MB

程序和校准数据存储：

类型: Flash 存储器

容量: 1MB

StrainSmart® 数据采集系统

数据存储:

类型: Sandisk Ultra-Series II® 紧凑型 Flash

数量: 每卡 1 个

容量: 标配 1GB, 移动式

尺寸:

173 x 165 x 18mm

重量: 0.16 公斤