

# TH3200 电压矢量分析仪



## 产品简介

- TH3200 是一款具有 2 ... 8 电压测量通道的高精度矢量分析仪。
- 配接 V/V 分压器、I/V 变换器、精密电压缓冲器可扩展电压 / 电流的测量范围。
- 通过同步采样技术可实时测量分析电压、电流 ( I/V )、频率、相位、谐波、功率、电能等多个电量。
- 电压最佳测量不确定度达 50 ppm, 功率最佳测量不确定度达 100 ppm。
- 该仪器不但可用于高精度的电学测量, 亦可用于传感器、互感器等的比差、角差测量。

## 功能特点

- **宽范围的电量测量:** 0.5 mV ~ 7V 的正反向电压测量能力, 通过 V/V 及 I/V 等变换器和精密电压缓冲器实现测量信号的量程扩展, 组建高电压、大电流的功率测量系统, 并可通过设定乘法因子 K 实现其他物理量测量的线性转换 (如大电压、电流、电阻等)。
- **宽频测量能力:** DC ~ 10 kHz 的测量频率, 相位最佳测量不确定度达 0.002°, 高准确度的相位指标特别适合于低功率因素下的功率测量。
- **多种测量模式:** 具有 DC、AC、DC + AC 三种模式, F: 10 Hz ~ 10 kHz, 可测量周期或非周期信号 (如随机噪声信号等)。
- **多种运算功能:** 通道之间的电压矢量可实现 "+、-、×、÷" 等运算, 为系统的测量功能扩展提供便利:
  - ① 测量互感器的比差与角差;
  - ② 把其中一路电压作为 I/V 转换器的输入, 通过乘法运算可等到功率, 再通过电能脉冲输出, 可作为高准确度宽频标准电能表使用;
  - ③ 通过电流换向并进行 (  $U_1-U_2$  ) 与 (  $U_2-U_1$  ) 二次测量可用于超高准确度的比率测量。
- **高次谐波分析:** 具有 2 ~ 256 次谐波测量分析能力, 并显示各次谐波的含量和谐波直方图。
- **系统同步方式:** 可采用内同步、外同步二种采样方式, 并输出同步采样频率, 便于系统集成。
- **统计分析功能:** 可统计电流的最大值、最小值、平均值、标准方差, 并分析稳定度及变化趋势。
- **通讯接口丰富:** 配有 RS232、USB、RJ45 等接口, 便于软件获取各通道电压每一个采样点的测量数据, 为开展进一步的研究应用和大数据分析提供了便利。

## 典型应用 (加减法运算)



## 电压测量技术规格

| 量程     | 频率 (Hz)               | 绝对测量不确定度<br>ppm*RD + $\mu$ V | 温度系数<br>ppm*RD + $\mu$ V |
|--------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| 2 mV   | DC                    | 300+2                        | 15+0.1                   |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 2000+2                       | 50+0.1                   |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 900+1.5                      | 40+0.1                   |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 500+1.5                      | 40+0.1                   |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 500+2                        | 50+0.1                   |
| 5 mV   | DC                    | 250+2                        | 12+0.1                   |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 1200+2                       | 30+0.1                   |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 600+1.5                      | 20+0.1                   |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 400+1.5                      | 20+0.1                   |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 400+2                        | 30+0.1                   |
| 10 mV  | DC                    | 100+2                        | 8+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 600+2                        | 20+0.1                   |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 400+1.5                      | 15+0.1                   |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 250+1.5                      | 15+0.1                   |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 250+2                        | 20+0.1                   |
| 20 mV  | DC                    | 80+2                         | 5+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 300+2                        | 15+0.1                   |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 200+1.5                      | 10+0.1                   |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 150+1.5                      | 10+0.1                   |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 150+2                        | 15+0.1                   |
| 50 mV  | DC                    | 60+2                         | 4+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 250+2                        | 10+0.1                   |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 150+1.8                      | 8+0.1                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 100+1.8                      | 8+0.1                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 100+2                        | 10+0.1                   |
| 100 mV | DC                    | 50+2                         | 3.5+0.1                  |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 230+2                        | 6+0.1                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 100+1.8                      | 4+0.1                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 60+1.8                       | 3+0.1                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 60+2                         | 4+0.1                    |

| 量程     | 频率 (Hz)               | 绝对测量不确定度<br>ppm*RD + $\mu$ V | 温度系数<br>ppm*RD + $\mu$ V |
|--------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| 200 mV | DC                    | 50+2                         | 2+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 220+2                        | 5+0.1                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 90+1.8                       | 3+0.1                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 60+1.8                       | 2+0.1                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 60+2                         | 3+0.1                    |
| 500 mV | DC                    | 50+3                         | 2+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 220+3                        | 5+0.1                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 80+2.5                       | 3+0.1                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 50+2.5                       | 2+0.1                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 50+3                         | 3+0.1                    |
| 1 V    | DC                    | 45+5                         | 2+0.2                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 210+5                        | 5+0.2                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 70+3.5                       | 3+0.2                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 45+3.5                       | 2+0.2                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 50+5                         | 3+0.2                    |
| 2 V    | DC                    | 45+10                        | 2+0.1                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 210+10                       | 5+0.3                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 70+6                         | 3+0.2                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 45+6                         | 2+0.3                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 50+10                        | 3+0.2                    |
| 5 V    | DC                    | 45+20                        | 2+0.5                    |
|        | 10 $\leq$ F $\leq$ 20 | 210+20                       | 5+0.5                    |
|        | 20 < F $\leq$ 40      | 70+15                        | 3+0.3                    |
|        | 40 < F $\leq$ 1 k     | 45+15                        | 2+0.3                    |
|        | 1 k < F $\leq$ 10 k   | 50+20                        | 3+0.5                    |

**测量范围:** 0.5 mV ~ 7 V, 手动 / 自动量程换挡, 7位十进制显示。

**电压输入:** BNC 母插座, **输入信号带宽:**  $\geq$  1 MHz, **最高采样率:** 1 Msps, **输入阻抗:** 约 10 M $\Omega$  // 50 pF。

**测量方式:** DC、AC、DC+AC, 同步整周期采样、固定频率采样方法。

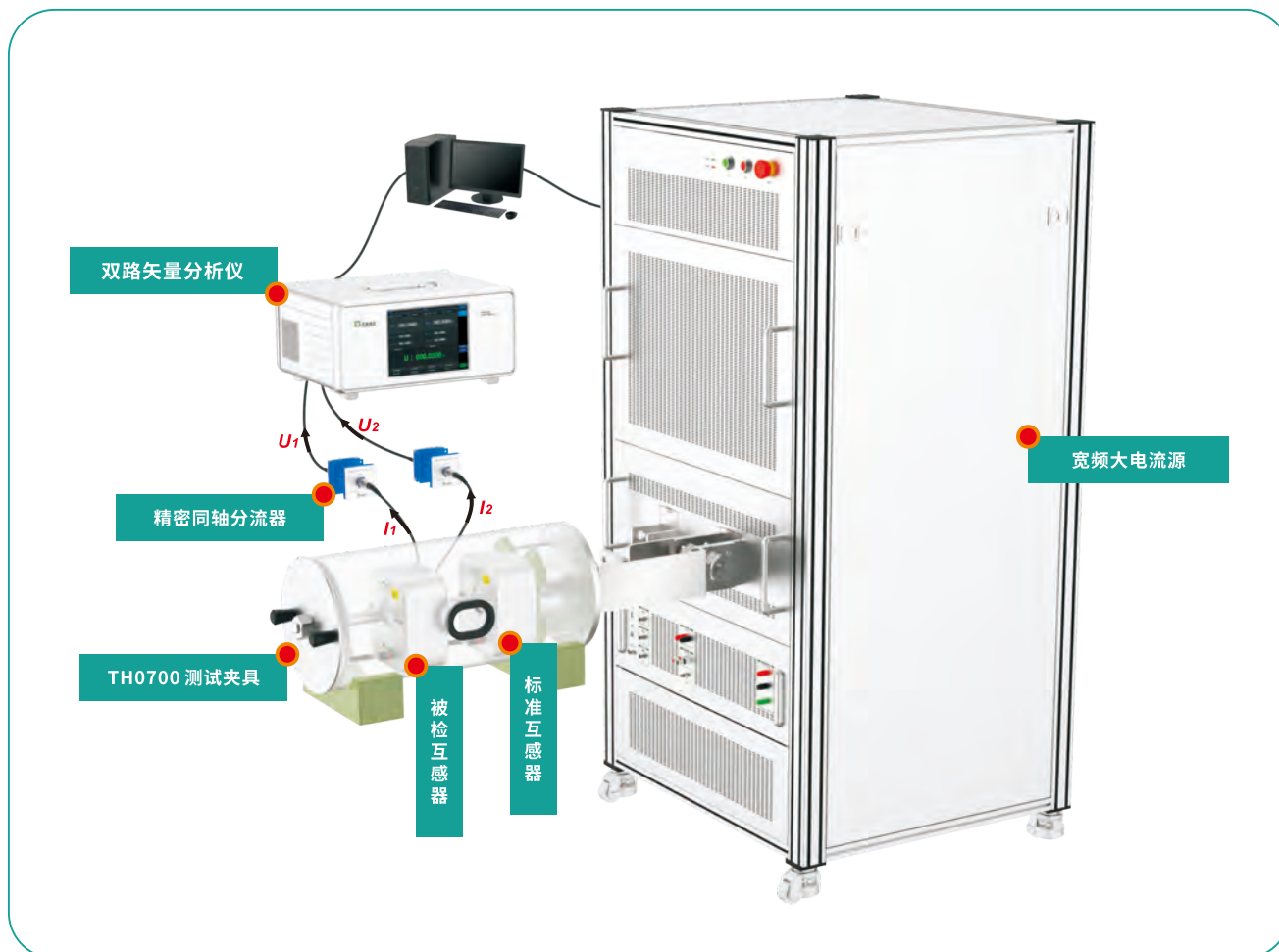
**同步方式:** 内同步 (同步信号有输出 BNC)、外同步。

每个通道的电压矢量可通过设定乘法因子 K 实现其他物理量测量的线性转换 (如电流、电阻等)。

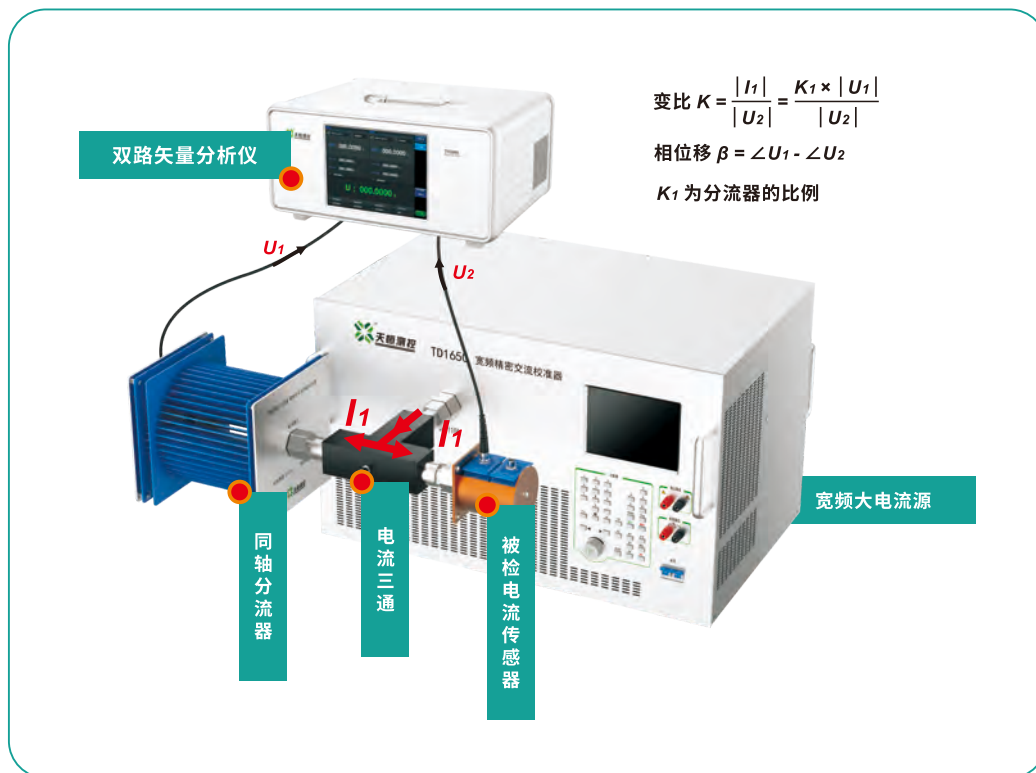
典型应用 (乘法运算: 宽频功率 / 电能计量溯源)



典型应用 (减法运算: 互感器比差 / 角差测量)



### 典型应用 (除法减法运算: 测量传感器变比 / 相位移)



### 交流频率 / 相位测量

频率测量范围: 10.000 00 Hz ~ 10.000 00 kHz

最小分辨力: 10 μHz, 最佳测量不确定度:  $1 \times 10^{-5}$  Hz

相位测量范围: 000.000 0° ~ 359.999 9°

最小分辨力: 0.000 1° 或 1 μrad, 最佳测量不确定度: 0.002° 或 30 μrad

### 电能脉冲输入 / 输出

高频脉冲输出时, 满量程值对应 60 kHz

低频脉冲输出时, 满量程值对应 6 Hz

电能脉冲输入: 频率 ≤ 10 kHz, 电压: 0V ... 3.3V ... 24V

### 一般技术规格

供电电源: AC (220 ± 22) V, (50 ± 2) Hz

工作环境: 0°C ~ 40°C, 20%R·H ~ 85%R·H, 不结露

储藏环境: -10°C ~ 55°C, < 95%R·H, 不结露

通讯接口: RS232、USB、RJ45 接口

### 选型指南

#### TH32XY-Z

| 最佳测量不确定度等级 |        | 交流频率范围 |                 | 测量通道数 |      |
|------------|--------|--------|-----------------|-------|------|
| X=0        | 50 ppm | Y=0    | 10 Hz ~ 10 kHz  | Z=2   | 2 通道 |
| X=1        | 20 ppm | Y=1    | 10 Hz ~ 100 kHz | Z=3   | 3 通道 |
| X=2        | 10 ppm | Y=2    | 10 Hz ~ 1 MHz   | ...   | ...  |
| X=3        | 5 ppm  |        |                 | Z=8   | 8 通道 |

选型举例: TH3200-2 表示, 具有二路电压测量通道, 最佳测量不确定度为 50 ppm, 交流频率为 10 Hz ~ 10 kHz。