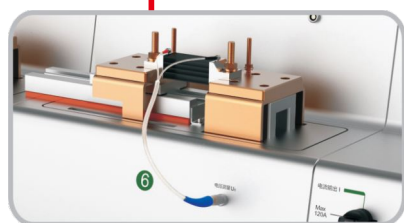


TD1550 / TD1560

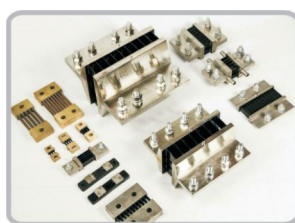
直流电能表检定装置



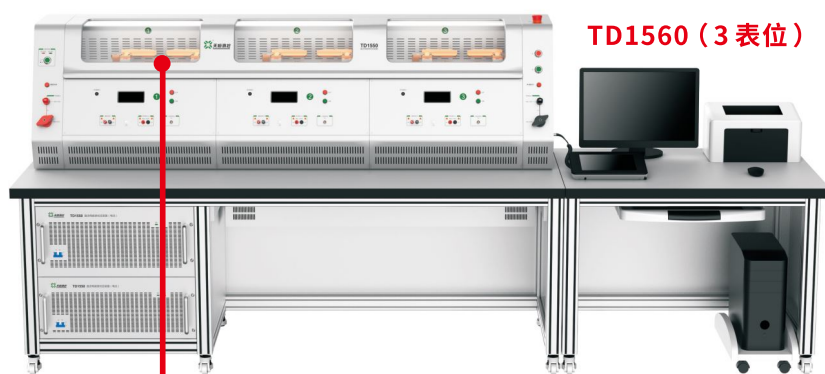
*该图仅供参考，依应用场景不同，配置和细节可能存在一定的差异



分流器压接装置



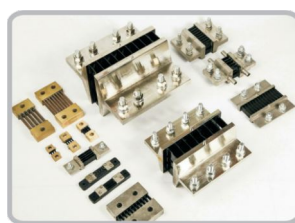
直流分流器



*该图仅供参考，依应用场景不同，配置和细节可能存在一定的差异



分流器自动压接装置



直流分流器

产品简介

- TD1550 / TD1560 是二套专用于直流电能表检定的台体装置。
- 主要由直流电压标准源、直流电流标准源、直流小信号电压标准源、直流小信号电压表 (选件)、多表位检定台体、全自动检定软件等组成。
- 直流功率 / 电能具有 0.02 级 / 0.05 级二种规格可选。
- 支持同时全自动检定 3 ~ 6 块相同规格的直接接入式直流电能表、间接接入式直流电能表、直流分流器等。
- 适合于各级计量部门、电力单位、仪表制造商、电能用户、科研单位作为直流电能 / 功率检测标准使用。
- 参考标准:GB/T 33708-2017《静止式直流电能表》、JJG 842-2017《电子式直流电能表检定规程》(天恒测控参与起草)。

功能特点

- **直流电压输出:** 最大达 1150V, 满足 1 kV 电能表 1.15 Un 的电压试验的要求。
- **直流电流输出:** 最大达 600 A, 可作为直接接入式电能表、或间接接入式电能表外带分流器的电流输入。
- **直流小信号电压输出:** 最大达 ± 4.4 V, 可作为间接接入式直流电能表的电流输入 (对应分流器电压), 并满足正反向电能的检定要求。
- 检定时采用低热电势的接线端和导线进行四线开尔文连接, 可最大程度降低热电势或接触电势对电能测量的影响。
- **辅助供电电源:** 可为 A 类电能表 (独立电源供电型) 提供 DC ± 24 V 或 AC 220 V 的供电电源。
- **时钟校验功能:** 具有秒脉冲输出 / 测量和绝对时钟接收功能, 用于校准被检表的日计时误差或进行北京时间对时。
- **移动式测控台:** 可通过其液晶触摸屏观察或控制量值输出, 方便用户手动检表。
- **专用检定软件:** 支持被检表的半自动或全自动校准, 支持数据记录、分析、管理及证书导出。
- **直流小信号电压表 (选件):** 单独检直流分流器时, 用于测量分流器的二次电压。
- **分流器手动压接装置 (TD1550 选件):** 手动将被检分流器的电流端子压紧, 与电流源连接组成电流回路。
- **分流器自动压接装置 (TD1560 选件):** 将被检分流器电流端子自动压紧, 与电流源连接组成电流回路。

主要应用 (示意图参考 TD1545)

- **检直接接入式电能表:** 使用直流电压源 + 直流电流源进行检定。
- **检间接接入式电能表 (不带分流器):** 使用直流电压源 + 直流小信号电压源进行检定。
- **检间接接入式电能表 (带分流器):** 使用直流电压源 + 直流电流源 (将被检电能表与分流器连接为整体) 进行检定。
- **检直流分流器 (选件):** 使用直流电流源 + 直流小信号电压表进行检定。

直流电压输出 DCV

量程	短期稳定度 (% / min)		测量不确定度 (k = 2) (ppm * RD + ppm * RG) ^①		最大负载 电流 (mA)	纹波系数 (%)
	0.05 级	0.02 级	0.05 级	0.02 级		
100 mV	0.005	3.5 μV	120 + 80	60 + 5 μV	200	< 1.0
300 mV	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
1 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
3 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
10 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
30 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
100 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	200	< 1.0
300 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	60	< 1.0
600 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	30	< 1.0
1000 V	0.005	0.002	120 + 80	60 + 40	15	< 1.0

注: ① RD 为读数, RG 为量程, 下同

输出范围: 10 mV ~ 1150 V, 6 位显示

保护功能: 短路保护、过载保护

直流小信号电压输出 / 测量 DCI_u^②

量程	分辨率	短期稳定度 (% / min)	测量不确定度 (k = 2) (ppm * RD + ppm * RG) ^③	最大负载 电流 (mA)	纹波系数 (%)
1 mV	10 nV	1 μVrms	120 + 2 μV	≤ 10	< 0.5
3 mV	10 nV	1 μVrms	120 + 2 μV	≤ 10	< 0.5
10 mV	0.1 μV	1 μVrms	120 + 2 μV	≤ 10	< 0.5
30 mV	0.1 μV	0.005	120 + 80	≤ 10	< 0.5
100 mV	1 μV	0.005	120 + 80	≤ 10	< 0.5
300 mV	1 μV	0.005	120 + 80	≤ 10	< 0.5
1 V	10 μV	0.005	120 + 80	≤ 10	< 0.5
4 V	10 μV	0.005	120 + 80	≤ 10	< 0.5

注: ② 单独检定间接接入式电能表时, 可作为其电流输入 (对应分流器电压)
③ RD 为读数, RG 为量程

输出范围: ± (10 μV ~ 4.4 V), 6 位显示

可设定分流器规格及电流电压比, 输出值可按电压或分流器折算的电流显示

保护功能: 短路保护、过载保护

直流电流输出 DCI[®]规格

量程	短期稳定度 (%/min)		测量不确定度 (k=2) ppm*RD + ppm*RG		最大负载 电压 (V)
	0.05 级	0.02 级	0.05 级	0.02 级	
10 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	12
20 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	12
50 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	12
100 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	12
200 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	12
500 mA	0.005	0.003	120+80	60+40	3
1 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
2 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
5 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
10 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
20 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
50 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
100 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
200 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3
500 A	0.005	0.003	120+80	60+40	3

输出范围: 1 mA ~ 600 A, 调节细度: 0.001%*RG, 7 位显示

纹波系数: < 0.5% (50 A...500 A 量程 < 1%)

备注: ④ 作为直接接入式电能表的电流输入, 或外附分流器的电流输入

直流电能指标

电能最佳测量不确定度 (0.05 级): 0.05%*RD

电能最佳测量不确定度 (0.02 级): 0.02%*RD

高频电能脉冲输出: 满量程值对应 60 kHz

低频电能脉冲输出: 满量程值对应 6 Hz

频率抖动 < 10 μs

标准电能脉冲输入: ≤ 200 kHz, 输入电平: ≤ 5 V

自动显示电能误差, 分辨率为 0.0001%

辅助供电电源

每表位均具有一组 AC 和 DC 供电电源

电源规格: AC 220 V (与电网隔离)、DC ± 24 V

AC 220 V 负载能力: 20 mA / 表位, 有可更换的保险丝保护

DC ± 24 V 负载能力: 120 mA / 表位, 带短路及过载保护

备注: 其他类型的供电电源可定制

时钟日计时误差

标准时钟测量不确定度: 2×10^{-7}

日计时误差支持 s/d 和 ppm / ppb 两种误差显示方式

直流电阻测量 (分流器检定选件)

测试电流	电压量程	电阻测量范围	测量不确定度 (k=2, 满量程电压值 ^①)	
			0.05 级	0.02 级
5 A	1 mV	$20.000 \mu\Omega \leq R \leq 200.000 \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$200.00 \mu\Omega < R \leq 2.000 00 \text{ m}\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$2.000 0 \text{ m}\Omega < R \leq 20.000 0 \text{ m}\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$20.000 \text{ m}\Omega < R \leq 200.000 \text{ m}\Omega$	0.037%	0.019%
10 A	1 mV	$10.000 \mu\Omega \leq R \leq 100.000 \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$100.00 \mu\Omega < R \leq 1.000 00 \text{ m}\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$1.000 0 \text{ m}\Omega < R \leq 10.000 0 \text{ m}\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$10.000 \text{ m}\Omega < R \leq 100.000 \text{ m}\Omega$	0.037%	0.019%
20 A	1 mV	$5.000 0 \mu\Omega \leq R \leq 50.000 0 \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$50.000 \mu\Omega < R \leq 500.000 \mu\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$500.00 \mu\Omega < R \leq 5.000 00 \text{ m}\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$5.000 0 \text{ m}\Omega < R \leq 50.000 0 \text{ m}\Omega$	0.037%	0.019%
50 A	1 mV	$2.000 0 \mu\Omega \leq R \leq 20.000 0 \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$20.000 \mu\Omega < R \leq 200.000 \mu\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$200.00 \mu\Omega < R \leq 2.000 00 \text{ m}\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$2.000 0 \text{ m}\Omega < R \leq 20.000 0 \text{ m}\Omega$	0.037%	0.019%

直流电阻测量 (分流器检定选件)

测试电流	电压量程	电阻测量范围	测量不确定度 (k = 2, 满量程电压值 ^⑤)	
			0.05 级	0.02 级
100 A	1 mV	$1.000\ 0\ \mu\Omega \leq R \leq 10.000\ 0\ \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$10.000\ \mu\Omega < R \leq 100.000\ \mu\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$100.00\ \mu\Omega < R \leq 1.000\ 00\ m\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$1.000\ 0\ m\Omega < R \leq 10.000\ 0\ m\Omega$	0.037%	0.019%
200 A	1 mV	$500.00\ n\Omega \leq R \leq 5.000\ 00\ \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$5.000\ 0\ \mu\Omega < R \leq 50.000\ 0\ \mu\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$50.000\ \mu\Omega < R \leq 500.000\ \mu\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$500.00\ \mu\Omega < R \leq 5.000\ 00\ m\Omega$	0.037%	0.019%
500 A	1 mV	$200.00\ n\Omega \leq R \leq 2.000\ 00\ \mu\Omega$	0.135%	0.068%
	10 mV	$2.000\ 0\ \mu\Omega < R \leq 20.000\ 0\ \mu\Omega$	0.065%	0.033%
	100 mV	$20.000\ \mu\Omega < R \leq 200.000\ \mu\Omega$	0.045%	0.023%
	1 V	$200.00\ \mu\Omega < R \leq 2.000\ 00\ m\Omega$	0.037%	0.019%

测量范围: 200.00 nΩ ~ 200.000 mΩ, 最小分辨率: 10 pΩ, 6 位十进制显示

电流测试点可数字键设定, 电压量程手动 / 自动切换, 加载测试电流后, 可测试 R(t) 变化曲线

备注: ⑤ 其他电压值对应的电阻测量不确定度 = $\Delta U / U_0 + \Delta I / I_0$

其中 U_0 、 I_0 分别为当前电压和电流的读数, ΔU 、 ΔI 分别为当前电压和电流的绝对误差值

一般技术规格

工作电源: AC (220 ± 22) V, (50 ± 2) Hz, 最大功耗: 4.5 kVA

工作环境: 0 °C ~ 45 °C, 20%R·H ~ 85%R·H, 不结露

储藏环境: -20 °C ~ 70 °C, < 95%R·H, 不结露

装置尺寸: 2800 mm × 800 mm × 1050 mm (TD1550, 3 表位台体, 长 × 宽 × 高)

装置尺寸: 2800 mm × 800 mm × 1300 mm (TD1560, 3 表位台体, 长 × 宽 × 高)

通讯接口: RS232

选型指南

TD1550 / 1560-ABC

准确度等级		直流分流器检定功能		表位数	
A = 2	0.05 级	B = 0	无此功能	C = 3	3 表位
A = 3	0.02 级	B = 1	有此功能	C = 6	6 表位

选型举例: TD1550-216 表示, 该设备为 0.05 级, 具有检定直流变送器的检测功能, 支持同时检定 6 块电能表。