

2638A 数据采集器在电源检定中的应用

一、 直流稳压电源检定：



图 1 直流稳压电源

直流稳压电源为各种控制系统及辅助设施提供所需的品种电能，负责供给各个控制单元、温湿度调节设备及辅助设施用电，在整个控制系统中具有非常重要的作用。电源供电质量的优劣、直接影响到系统能否正常工作。因此，为了保证电源的性能和品质，需要定期对电源进行测试和检定。

但是目前直流稳压电源的周期检定都采用手动方式进行，检定时间长，工作效率低，人为因素影响较多。2638A的数据采集功能可以减轻检定人员的工作量，能够实现一次多台电源的检定工作，大大提高直流稳压电源检定系统的工作效率和准确性。

根据《JJG 6—1999直流稳压电源检定规程》，直流稳压电源周期检定主要内容为：电源电压调整率、负载调整率、输出电压短期稳定性、纹波电压、电压表和电流表示值误差，构建直流稳压电源检定系统如图2。

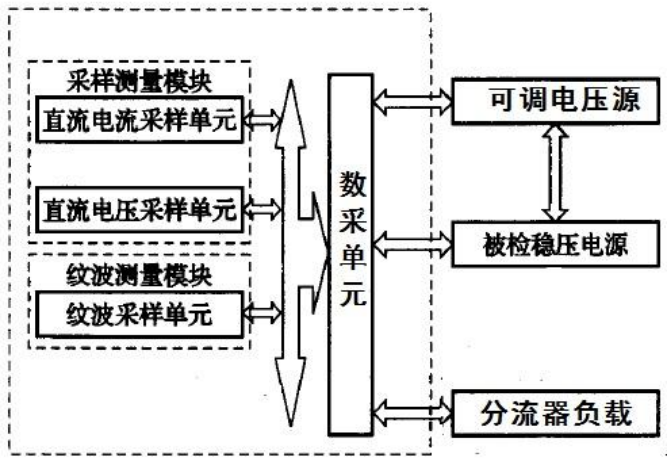


图 2 直流稳压电源检定系统构成

对于数采单元的技术指标要求：

- 1、电压、电流测量的误差：0.2%-0.5%
- 2、纹波电压（rms）：0.05mV-100mV

检定参数的计算公式如下：

电压调整率：

$$S_v = \frac{U_{242} - U_{198}}{U_{220}} \times 100\%$$

负载调整率:

$$S_L = \frac{U_m - U_n}{U_n} \times 100\%$$

输出电压稳定性:

$$S = \frac{\Delta U_1}{U_1} \times 100\%$$

纹波系数:

$$\gamma = \frac{U_{rms}}{U_m} \times 100\%$$

式中: U_{242} 、 U_{198} 、 U_{220} 分别为调压器输出 242V、198V、220V 时数字电压表的读数; U_m 、 U_n 分别为被检电源满载和空载时数字电压表的读数; U_1 为被检电源满载时数字电流表初始读数; ΔU_1 为规定的时间间隔内, 被检电源满载时数字电流表读数的最大变化量。 U_{rms} 为被检测电源的纹波电压的有效值。除此之外还需要对被测直流稳压电源的电压和电流指示器进行检定。

二、 使用 2638A 可以简化电源检定过程:

检定规程对检测设备的指标提出了技术要求:

- 电压表、电流表的示值误差: 0.2%-0.5%
- 电源电压调整率: 0.001%-1%
- 负载调整率: 0.001%-1%
- 输出电压短期稳定性: 0.005%/10min-5%/10min
- 纹波电压 (rms): 0.05mV-100mV

因此需要的仪器:

- 电压表、电流表: 精度要求 0.2 级到 0.5 级, 其中电压表需要能够测出纹波电压值, 因此要求电压表的交流电压测量最小值为 0.05mV 以下, 分辨率应该为 0.01mV。
- 需要额外的可调电压给电源供电和滑动电阻作为可调整负载。

传统方案:

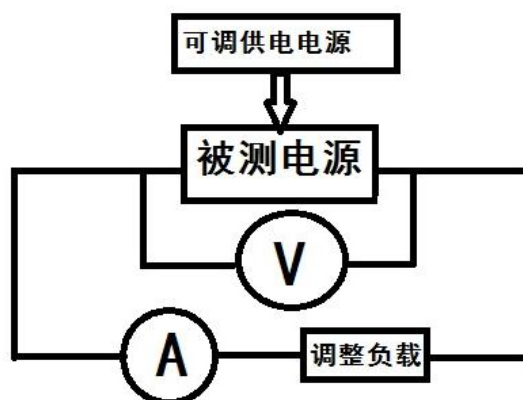


图 3 传统电源校准方案

传统方案组成如上图 3, 选用合适的电压、电流表就可以满足校准要求, 但是传统方案有以下缺点:

- 工作效率太低: 一次只能进行一块电源的校准。在进行输出电压短期稳定性测量时, 需要等待 10min, 因此传统方案校准效率偏低。
- 测量纹波系数还需额外接毫伏电压表进行纹波电压测量。

2638A 的测量方案，可以很好的解决上述问题，可以提高工作效率。

- 1、一台 2638A 拥有 60 个通用测试通道，可以同时测量多个数据。
- 2、2638A 可以自动记录数据，可以用电脑进行操控，并将数据保存在计算机里，方便用户数据处理和记录，无需手动记录和电脑录入工作。
- 3、2638A 的电压指标如下：

直流电压准确度

准确度表示方法 $\pm(\% \text{ 测量值} + \% \text{ 量程})$ 。

量程	24 小时 (23±1 °C)	90 天 (23±5 °C)	1 年 (23±5 °C)	温度系数 /°C 当超出 18 °C ~ 28 °C
100 mV	0.0025 + 0.003	0.0025 + 0.0035	0.0037 + 0.0035	0.0005 + 0.0005
1 V	0.0018 + 0.0006	0.0018 + 0.0007	0.0025 + 0.0007	0.0005 + 0.0001
10 V	0.0013 + 0.0004	0.0018 + 0.0005	0.0024 + 0.0005	0.0005 + 0.0001
100 V	0.0018 + 0.0006	0.0027 + 0.0006	0.0038 + 0.0006	0.0005 + 0.0001
300 V	0.0018 + 0.002	0.0031 + 0.002	0.0041 + 0.002	0.0005 + 0.0003

交流电压输入特性

量程	分辨率	测量速率 / 分辨率			输入阻抗
		快速 4.5 位	中速 5.5 位	慢速 6.5 位	
100 mV	100.0000 mV	10 μ V	1 μ V	0.1 μ V	1 M Ω \pm 2 % 150 pF 并联
1 V	1.000000 V	100 μ V	10 μ V	1 μ V	
10 V	10.00000 V	1 mV	100 μ V	10 μ V	
100 V	100.0000 V	10 mV	1 mV	100 μ V	
300 V	300.000 V	100 mV	10 mV	1 mV	

表 1 直流电压准确度和交流电压测量特性

可以看出，2638A 的电压测量精度可以满足电压测量和纹波测量要求。
方案如下：

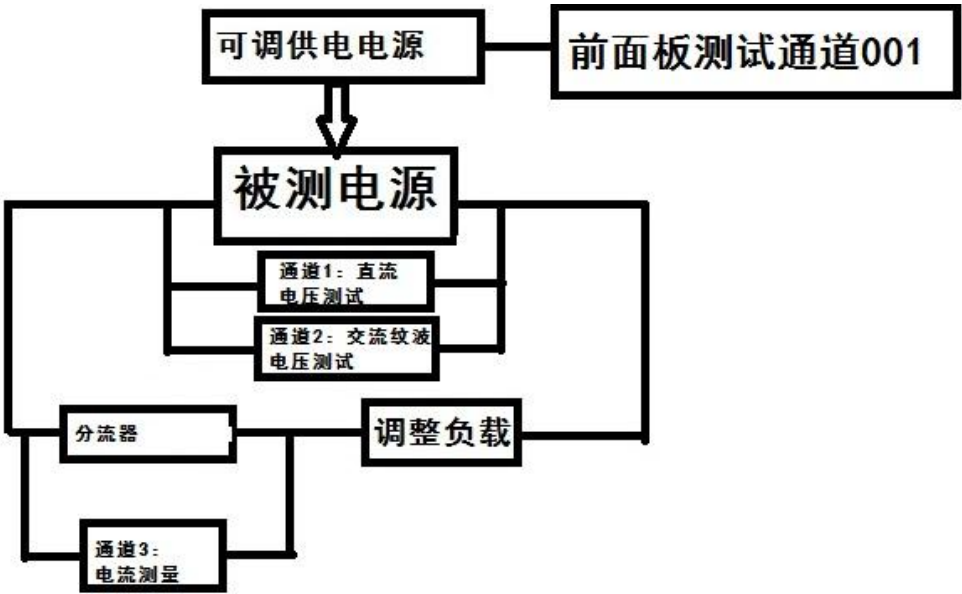


图 4 2638A 在电源校准中的解决方案

之所以使用分流器, 由于 2638A 的电流采集范围有限。2638A 电流输入范围

为 0-100mA, 并且只有两路输入通道。直流电源的电流输出范围较广, 不同功率电源输出电流范围都不一样, 有的可高达 10A 甚至更高。在选配分流器时, 应该选用 0.2 级的分流器。譬如: 浙江西琦电气所生产的 0.2 级分流器, 测试量程从 5A-300A。

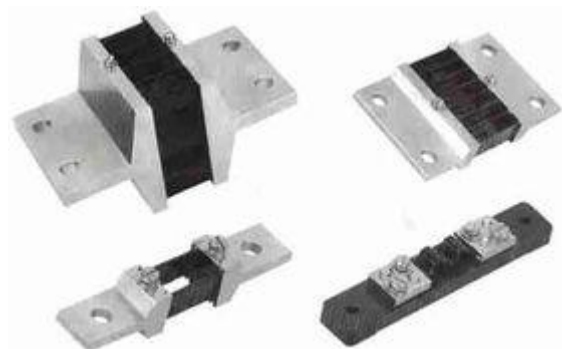


图 5 0.2 级分流器

2638A通道配置如下:

可调供电电源输出电压测试通道(001):直流电压测试: DCV; 量程: 300V;

电压测试通道: 直流电压测试: DCV; 量程: 自动;

纹波测试通道: 交流电压测试: ACV; 量程: 自动;

电流测试通道(外接分流器): 直流电压测试: DCV; 量程: 自动; 打开Mx+b功能;



图 6 2638A 在电源检定中的应用

三、总结:

在进行校准时, 一台电源的校准只需要占用2638A的3个测试通道。一台 2638A通用测试通道可到60个测试通道, 一次可同时进行20台电源的校准工作, 可以极大的提高工作效率。2638A可以自动将数据记录到计算机上, 免去了手动记录和电脑录入的工作, 简化了检定工程师的数据处理工作。同时数据的自动记录可以保证校准的溯源性。使用2638A的前面板测试通道可以监测可调供电电源的电压输出, 保证可调电源输出的准确, 提高测试的电压调整率的可信度。