



IT8912E 的 CR-LED & PWM 功能测试 LED 驱动源

近年来，在 LED 产业大放异彩的同时，随之而来的是日趋激烈的市场竞争。驱动电源作为 LED 产品长寿命、易控制等高性能的重要保障，其测试测量技术和方案引起了越来越多电源模块厂商和灯具制造商的重视。

1. 测试 LED 恒流源的电子负载：

目前市场上传统电子负载的 CR 和 CV 两种传统模式并不能完全满足 LED 恒流源的测试需求，测试过程中会出现电压和电流抖动的问题，这是由于 LED 恒流源输出的电流波形比较大所致。IT8912E CR-LED 模式采用纯硬件的电路设计，不需要经过 MCU 模块的软件运算，极大提高了 CR 模式控制回路的速度和稳定性，从而完美解决 LED 驱动测试中电压、电流抖动的问题，提高了测量精度。

CR-LED 模式：

IT8912E 电子负载在传统的 CR 模式下，增加了二极管的导通电压的设置，使得加在电子负载两端的电压大于二极管的导通电压时，电子负载才工作，完全真实地模拟二极管的工作原理。

对于同一类型 LED 灯，其 R_d 值变化微小。见下图（二极管的 IV 特性曲线）：

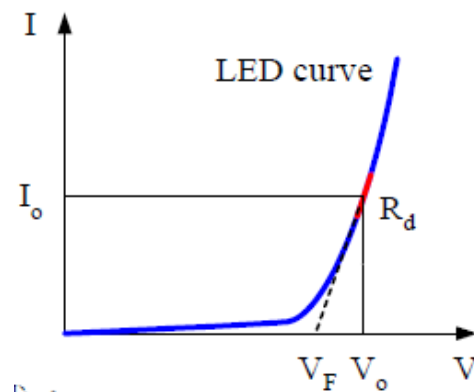


图 1 LED 伏安特性曲线

R_d 推导过程如下：



$$\frac{V_o - V_f}{R_d} = I_o \Leftrightarrow \frac{V_o - V_f}{I_o} = R_d \Leftrightarrow \frac{V_o \left(1 - \frac{V_f}{V_o}\right)}{I_o} = R_d \Leftrightarrow \left(1 - \frac{V_f}{V_o}\right) = \frac{R_d}{\left(\frac{V_o}{I_o}\right)} = \frac{R_d}{R_{DC}}$$

Define $Coeff = \frac{R_d}{R_{DC}}$

$$\Rightarrow R_d = \frac{V_o}{I_o} \times Coeff \qquad \Rightarrow V_f = V_o \times (1 - Coeff)$$

Coeff 系数是回路中 R_d 上电压占总电压的比例，这个参数用户在仿真同一种类型的 LED 但串联的个数不同时就显得十分方便。

图 2 R_d 推导过程

相比较传统的 CR 模式，若每次去计算 R_d 的值是非常繁琐的，而 IT8912E 的电子负载基于新型的 CR-LED 模式，只需要设定一个合理的系数乘以设定的 V_0 和 I_0 参数，即可得到 R_d 值。

例如：一款 LED 恒流源输出电压范围为 30V-45V，恒流输出为 2000mA，一般 coeff 系数设置在 0.1-0.2 范围内（当然有时需针对不同的 LED 恒流源，在 coeff<1 的范围内微调）。使用 IT8912E 的电子负载值只需设置 V_0 （30V-45V 之间任意值，模拟不同灯珠个数）， $I_0=2000mA$ ，coeff=0.17 即可完成测试，测出 LED 恒流源的实际输出电流值。

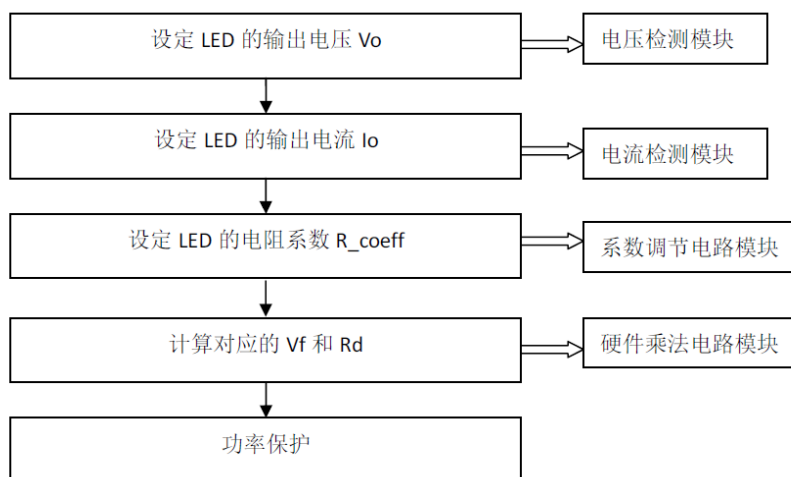


图 3 CR-LED R_d 计算过程



PWM 调光测试

针对具备复杂调光技术的 LED 驱动电源，除了常规电性能带载测试外，还需要进行调光测试，需要给 LED 电源调光口提供 PWM 脉冲信号，因此测试中还需要另外增加信号发生器。IT8912E 除了具备电子负载专业的 CR-LED 模式外，还可以对外输出 20HZ-2KHZ 的脉冲信号波形提供给 LED 恒流源。在其 LED 模式设置参数，通过对频率 (Freq) 和占空比 (Duty) 的调节来控制后面板 PWM 端子 (PWM+, PWM-) 输出，从而对 LED 灯进行调光。降低工程师测试复杂度，节约测试成本。

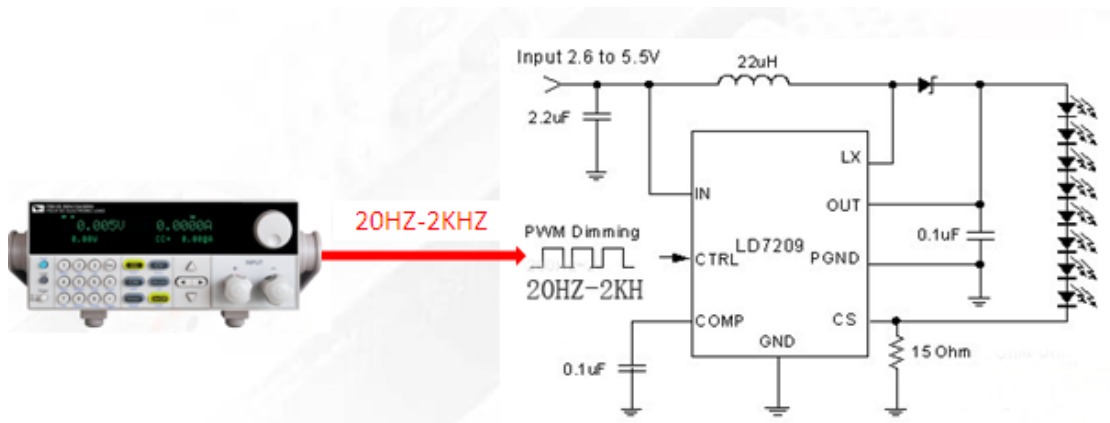


图 4 IT8912E PWM 调光测试

IT8912E 作为 LED 测试专用电子负载，可用于仿真不同特性的 LED 灯。除具备优越的 CR-LED 模式和 PWM 调光输出口外，其 I-pp/I-max 量测功能可测试 LED 恒流源的电流脉动及开启瞬间的浪涌电流。电压/电流测量速度可达 50KHz，具有非常宽广的应用范围。尤其在 LED 测试领域中具有其非常独特的优势。