



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203479981 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201320559091. 3

(22) 申请日 2013. 09. 09

(73) 专利权人 湖北众友科技实业股份有限公司
地址 430074 湖北省武汉市高新技术开发区
光谷一路众友科技产业园

(72) 发明人 杨飞 蔡昭 汪佩 王敏

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 刘志菊

(51) Int. Cl.

G01R 31/26(2006. 01)

G01M 11/02(2006. 01)

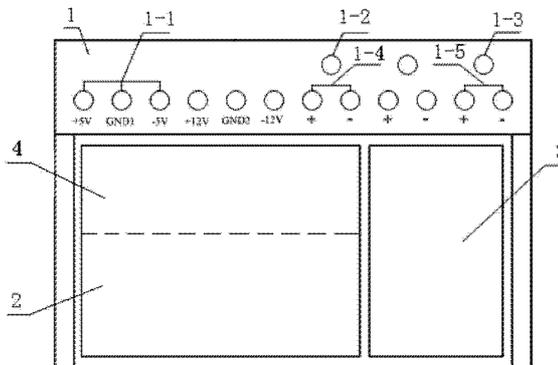
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

LED 特性测试实验装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种 LED 特性测试实验装置, 电源、电路和光路集成在一个箱体中, 实验台面上电源区包括直流电源接口、恒流源输出接口及其恒流源调节旋钮、高压源输出接口及其高压源调节旋钮; 电路区包括电路区电源接口、电阻单元的连接口、可变电阻器单元及其电阻器调节旋钮、PWM 脉冲输出接口、PWM 调节旋钮、电流调节旋钮; 仪表区包括仪表区电源接口、电压表、电压表输入接口、电压换档开关、电流表、电流表输入接口和电流换档开关、照度计表头、照度值输入接口、照度换档开关和照度计调零旋钮; 光路区包括固定套筒支座、精密旋转台底座、发光二极管的输入接口; 箱体内有各种电源、恒流源、脉冲发生器与箱体实验台面上对应的接口连接, 光源、光探测器组件安装在支座上。



1. 一种 LED 特性测试实验装置,包括电源部分、电路部分、仪表部分和光路部分,其特征在于:电源部分、电路部分和光路部分集成在一个箱体中,箱体实验台面上布置电源区(1)、电路区(2)、仪表区(3)和光路区(4);电源区(1)包括 $\pm 5V$ 直流电源接口(1-1)、恒流源输出接口(1-4)及其恒流源调节旋钮(1-2)、高压源输出接口(1-5)及其高压源调节旋钮(1-3);电路区(2)包括电路区电源接口(2-1)、电阻单元的连接口(2-2)、可变电阻器单元(2-3)及其电阻器调节旋钮(2-4)、PWM 脉冲输出接口(2-5)、PWM 调节旋钮(2-6)、电流调节旋钮(2-7);仪表区(3)包括仪表区电源接口(3-1)、电压表(3-2)、电压表输入接口(3-3)、电压换档开关(3-4)、电流表(3-5)、电流表输入接口(3-6)和电流换档开关(3-7)、照度计表头(3-8)、照度值输入接口(3-9)、照度换档开关(3-10)和照度计调零旋钮(3-11);光路区(4)包括固定套筒支座(4-1)、精密旋转台底座(4-2)、发光二极管的输入接口(4-6);箱体内有各种电源、恒流源、脉冲发生器与箱体实验台面上对应的接口连接,光源(4-5)通过光源支架(4-12)安装在精密旋转台底座(4-2)上,光探测器组件安装在固定套筒支座(4-1)上。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 特性测试实验装置,其特征在于:光探测器组件包括长套筒(4-7)、长套筒(4-7)的一端是光入射口(4-8),另一端为光探测输出接口(4-9),光探测输出接口有端盖(4-10),光入射口(4-8)处有光阑或滤色片可拆卸式接口(4-11);光源(4-5)安装在光源套筒(4-4)上,光源支架(4-12)上有发光二极管的输入接口(4-6)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 特性测试实验装置,其特征在于:电路区和光路区布置在同一块面板上。

LED 特性测试实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种 LED 特性测试实验装置,从研究 LED 发光光强、LED 的工作电压及电流等基本知识角度出发,用来进行 LED 正向、反向、角度、光谱和时间响应特性的测试实验。

背景技术

[0002] 半导体发光二极管(LED)是一种重要的光电子器件,它在科学研究和工农业生产中均有非常广泛的应用。发光二极管虽小,但要准确测量它的各项光和辐射参数并非一件易事。目前,在世界范围内的测试比对还有较大的差异。鉴于此,CIE(国际照明委员会)TC2-34 小组对此进行了研究,所提出的技术报告形成了 CIE127-1997 文件。中国光学光电子行业协会光电器件专业分会根据国内及行业内部的实际情况,初步制定了行业标准“发光二极管测试方法”,2002 年起在行业内部试行。涉及的测试方法适用于紫外/可见光/红外发光二极管及其组件,其芯片测试可以参照进行。

[0003] 目前,教学中急需一种实验装置给学生做 LED 特性测试实验,使学生将理论与实际结合。通过测试 LED 的正向、反向、角度、光谱和时间响应特性,让学生了解和熟悉 LED 相关特性及其测试方法。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种 LED 特性测试实验装置,可方便测试 LED 的正向、反向、角度、光谱和时间响应特性,来了解和熟悉 LED 相关特性及其测试方法。

[0005] 本实用新型的技术方案是:本实用新型的一种 LED 特性测试实验装置包括电源部分、电路部分、仪表部分和光路部分,其电源部分、电路部分和光路部分集成在一个箱体中,箱体实验台面上布置电源区、电路区、仪表区和光路区;电源区包括 $\pm 5V$ 直流电源接口、恒流源输出接口及其恒流源调节旋钮、高压源输出接口及其高压源调节旋钮;电路区包括电路区电源接口、电阻单元的连接口、可变电阻器单元及其电阻器调节旋钮、PWM 脉冲输出接口、PWM 调节旋钮、电流调节旋钮;仪表区包括仪表区电源接口、电压表、电压表输入接口、电压换档开关、电流表、电流表输入接口和电流换档开关、照度计表头、照度值输入接口、照度换档开关和照度计调零旋钮;光路区包括固定套筒支座、精密旋转台底座、发光二极管的输入接口;箱体内有各种电源、恒流源、脉冲发生器与箱体实验台面上对应的接口连接,光源通过光源支架安装在精密旋转台底座上,光探测器组件安装在固定套筒支座上。

[0006] 所述的光探测器组件包括长套筒、长套筒的一端是光入射口,另一端为光探测输出接口,光探测输出接口有端盖,光入射口处有光阑或滤色片可拆卸式接口;光源安装在光源套筒上,光源支架上有发光二极管的标准输出接口。

[0007] 所述的电路区和光路区布置在同一块面板上。

[0008] 本实用新型的优点:LED 特性测试实验装置采用模块化结构,实验接口开放,学生可根据实验内容进行接线,可培养学生的动手能力;实验部分从了解和熟悉 LED 的基本特

性出发,讨论关于 LED 发光光强、LED 的工作电压及电流、LED 基本特性测试的主要技术问题。主要知识点包括 LED 正向特性及其测试基本知识,LED 反向特性及测试基本知识、LED 角度特性及其测试基本知识、光谱和时间响应特性及其测试基本知识等。

[0009] 实验过程中的接线、调节、观察和记录都很方便。通过调节和操作实验装置,学生可对 LED 的各种特性进行定性和定量的测试。

[0010] LED 特性测试实验装置采用专用光学组件及光学结构,使得测量精度得以保证,操作起来比较方便;在显示输出电压、电流和照度值时,采用集成了专用数字电压表、电流表、照度表的仪表模块,提高了测量的稳定性和可靠性。实验装置除具有基本 LED 特性测试功能以外,同时兼容 LED 光谱特性测试功能。本实用新型注重培养学生的理论与实际结合的能力,可让学生了解和熟悉 LED 的工作原理及基本特性,并掌握 LED 特性测试的基本方法。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的箱体实验台面示意图。

[0012] 图 2 是电路区和光路区在同一块面板上布置示意图。

[0013] 图 3 是仪表区面板上布置示意图。

[0014] 图 4 是光路组件结构示意图。

[0015] 图 5 使用本实用新型做实验 1 电路原理图。

[0016] 图 6 使用本实用新型做实验 2 电路原理图。

[0017] 图 7 使用本实用新型做实验 3 电路原理图。

[0018] 图 8 使用本实用新型做实验 4 电路原理图。

[0019] 图 9 使用本实用新型做实验 5 电路原理图。

具体实施方式

[0020] 如图 1、图 2、图 3:本实用新型的一种 LED 特性测试实验装置包括电源部分、电路部分、仪表部分和光路部分,电源部分、电路部分和光路部分集成在一个箱体中,箱体实验台面上布置电源区 1、电路区 2、仪表区 3 和光路区 4,电源区 1 包括 $\pm 5V$ 直流电源接口 1-1、恒流源输出接口 1-4 及其恒流源调节旋钮 1-2、高压源输出接口 1-5 及其高压源调节旋钮 1-3;电路区 2 包括电路区电源接口 2-1、电阻单元的连接口 2-2、可变电阻器单元 2-3 及其电阻器调节旋钮 2-4、PWM 脉冲输出接口 2-5、PWM 调节旋钮 2-6、电流调节旋钮 2-7;仪表区 3 包括仪表区电源接口 3-1、电压表 3-2、电压表输入接口 3-3、电压换档开关 3-4、电流表 3-5、电流表输入接口 3-6 和电流换档开关 3-7、照度计表头 3-8、照度值输入接口 3-9、照度换档开关 3-10 和照度计调零旋钮 3-11;光路区 4 包括固定套筒支座 4-1、精密旋转台底座 4-2、发光二极管的输入接口 4-6;箱体内有各种电源、恒流源、脉冲发生器与箱体实验台面上对应的接口连接,光源 4-5 通过光源支架 4-12 安装在精密旋转台底座 4-2 上和光探测器组件安装在固定套筒支座 4-1 上。

[0021] 所述的电路区和光路区布置在同一块面板上。

[0022] 图 4 是光路组件结构示意图:光探测器组件包括长套筒 4-7、长套筒 4-7 的一端是光入射口 4-8,另一端为光探测输出接口 4-9,光探测输出接口有端盖 4-10,光入射口 4-8 处有光阑或滤色片可拆卸式接口 4-11;光源 4-5 安装在光源套筒 4-4 上,光源支架 4-12 上有

发光二极管的输入接口 4-6。

[0023] 使用本实用新型做实验 1, LED 正向特性的测试:

[0024] 实验电路原理图如图 5:将被测发光二极管 5、仪表区 3 上的电压表 3-2、电流表 3-5 按电路图通过各自的输出接口与电源区 1 上的恒流源接口 1-4 连接成电路,被测发光二极管 5 正向伏安特性测试原理如图所示。将电流换档开关 3-7 打到“20mA”档,电压换档开关 3-4 打到“2V”档或“20V”档,顺时针缓慢调节恒流源调节旋钮 1-2,记录电流表和电压表读数,通过绘制 LED 伏安特性曲线可观察被测发光二极管的正向伏安特性,通过 LED 正向伏安特性曲线图,可得出 LED 的正向压降值。

[0025] 使用本实用新型做实验 2, LED 反向特性测试:

[0026] 实验电路原理图如图 6:将被测发光二极管 5、仪表区 3 上的电压表 3-2、电流表 3-5 按电路图通过各自的输出接口与电源区 1 上的高压源接口 1-5、电阻单元 2-2 中的 $1M\Omega$ 电阻接口连接成电路,被测发光二极管 5 反向伏安特性测试原理如图所示。将电流换档开关 3-7 打到“200 μ A”档,电压换档开关 3-4 打到“200V”档,顺时针缓慢调节高压源调节旋钮 1-3,记录电流表和电压表读数,直到电压大小增加到基本不变或增加缓慢为止,根据不同的电流电压值绘制 LED 反向伏安特性曲线,通过 LED 反向伏安特性曲线图,可得出 LED 的反向击穿电压。

[0027] 使用本实用新型做实验 3, LED 角度特性测试:

[0028] 实验电路原理图如图 7:将被测发光二极管 5、仪表区 3 上的电压表 3-2、电流表 3-5 按电路图通过各自的输出接口与电源区上的恒流源输出接口 1-4 连接成电路,光探测器组件包括长套筒 4-7 上的光探测输出接口 4-9 与仪表区 3 上的照度计接口 3-9 连接,调整精密旋转台 4-2,使被测发光二极管 5 的机械轴与长套筒 4-7 共轴,顺时针缓慢调节恒流源调节旋钮 1-2,使电流大小为 10mA,调节精密旋转台的角度,记录照度计读数,根据不同角度下的照度值绘制 LED 强度空间分布曲线,通过 LED 强度空间分布曲线可观察 LED 的角度特性,同时,记录 LED 机械轴与探测器套筒共轴时对应的精密旋转台对应的角度示数 θ_1 ,缓慢调节精密旋转台上的旋钮,观察照度表示数变化,记录照度值为最大 I 的时候精密旋转台对应的角度示数 θ_2 ,即偏差角 $\Delta\theta_2 = |\theta_2 - \theta_1|$;继续缓慢调节精密旋转台上的旋钮,观察照度表示数变化,记录照度为 $I/2$ 时对应的角度示数 θ_3 ,即 $\theta_{1/2} = |\theta_3 - \theta_1|$;可得到 LED 半最大强度角及偏差角。

[0029] 使用本实用新型做实验 4, LED 光谱特性测试:

[0030] 实验电路原理图如图 8:将被测发光二极管 5、仪表区 3 上的电压表 3-2、电流表 3-5 按电路图通过各自的输出接口与恒流源输出接口 1-4 连接成电路,光探测器组件包括长套筒 4-7 上的光探测输出接口 4-9 与仪表区 3 上的照度计接口 3-9 连接,被测发光二极管 5 光谱特性测试原理如图所示。将电流表打到“20mA”档,电压表打到“2V”档或“20V”档,顺时针缓慢调节恒流源调节旋钮 1-2,将电流值调至 15mA,读取对应照度值并记录,更换不同颜色滤色片,记录对应照度值,通过记录不同颜色滤色片时的照度值观察 LED 的光谱特性。

[0031] 使用本实用新型做实验 5, LED 时间响应特性测试:

[0032] 实验电路原理图如图 9:将电路区的 PWM 脉冲输出接口 2-5 接光源发光二极管的输入接口 4-6,用双踪示波器 6 的 CH2 通道 6-2 接光源发光二极管的输入接口 4-6,用来测

试 LED 上电时间 T2, 双踪示波器 6 的 CH1 通道 6-1 接光探测器组件长套筒 4-7 的输出接口 4-9, 用来测试探测器接收到光信号的时间 T1, 顺时针调节 PWM 调节旋钮 2-6 和电流调节旋钮 2-7 到底端, 使 LED 处于最亮状态, 调节双踪示波器, 使双踪示波器上的波形稳定且清晰, 观察双踪示波器上的波形, 对比 CH1 和 CH2 的上升段的相位差, LED 响应时间为 LED 上电时间 T2 与探测器接收到光信号的时间差, 将探测器接收到 LED 发出的光信号强度的 90% 的时间作为测量时间 T1, 定义 LED 响应时间为: $T=T1-T2$, 在示波器上可读出相关时间响应特性值。

[0033] 被测发光二极管 5 与长套筒 4-7 于同一轴线上, 主要用来探测 LED 不同角度的发光强度。

[0034] 实验面板上有 $\pm 5V$ 电源、恒流源、高压源输出的标准接口; 仪表模块上面有照度计、电压表和电流表的显示单元及换档开关; LED 特性测试模块上有各种调节单元、实验中所需电阻的连接口; 面板及各模块上所有插孔都采用二号台阶插座, 实验过程中的接线、调节、观察和记录都很方便。

[0035] 所述的 LED 特性测试实验装置, 光阑或滤色片采用可拆卸更换方式, 放置光阑时可测试 LED 角度特性(例如: LED 半强角度、LED 偏差角、LED 光强空间分布等); 放置滤色片时可测试光谱特性; 搭配上恒流源、高压源、PWM 电路等, 可测试 LED 伏安特性(例如: LED 正向伏安特性、LED 正向压降、LED 反向伏安特性、LED 反向击穿电压)和 LED 时间响应特性。

[0036] 所述的 LED 特性测试实验装置, 实验部分主要包括 LED 的正向伏安特性及正向压降测试、反向伏安特性及反向击穿电压测试、LED 强度的空间分布和半最大强度角及偏差角测试、光谱特性和时间响应特性测试。

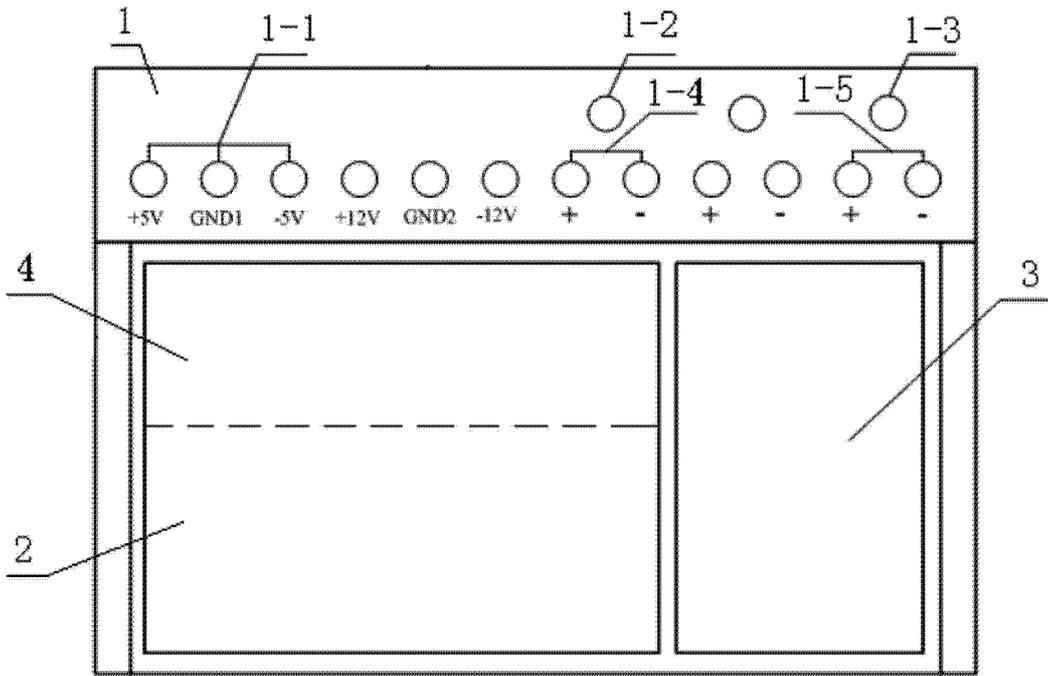


图 1

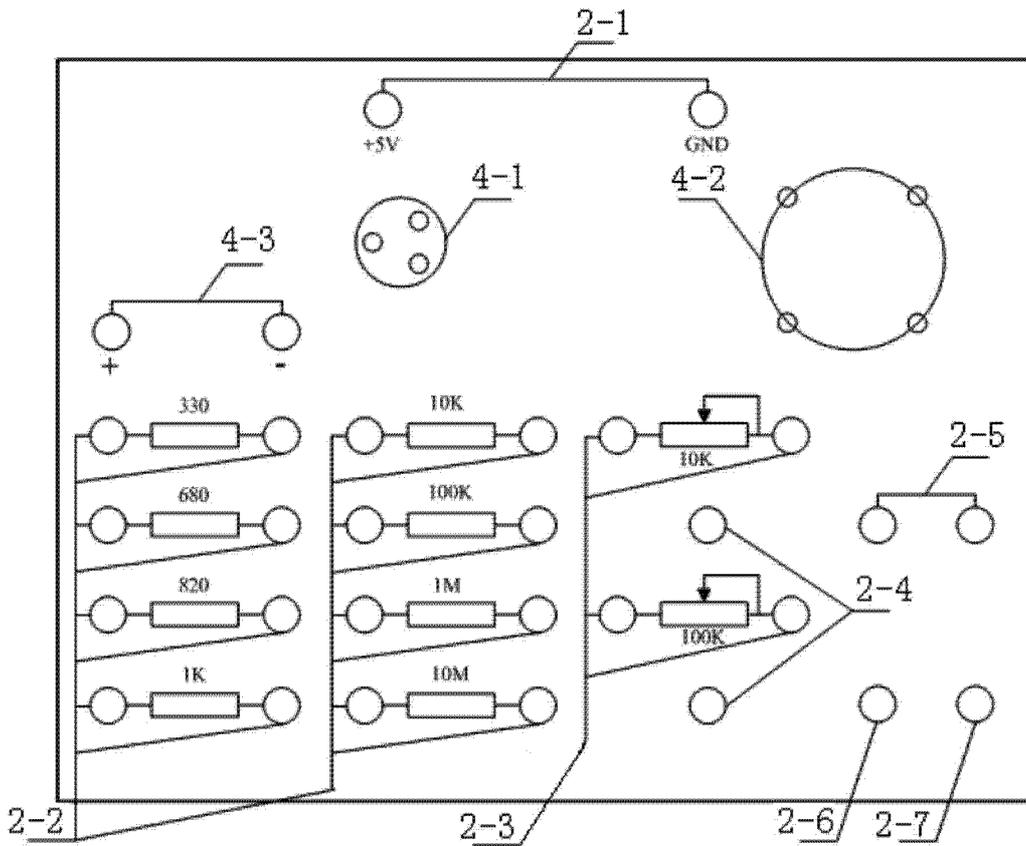


图 2

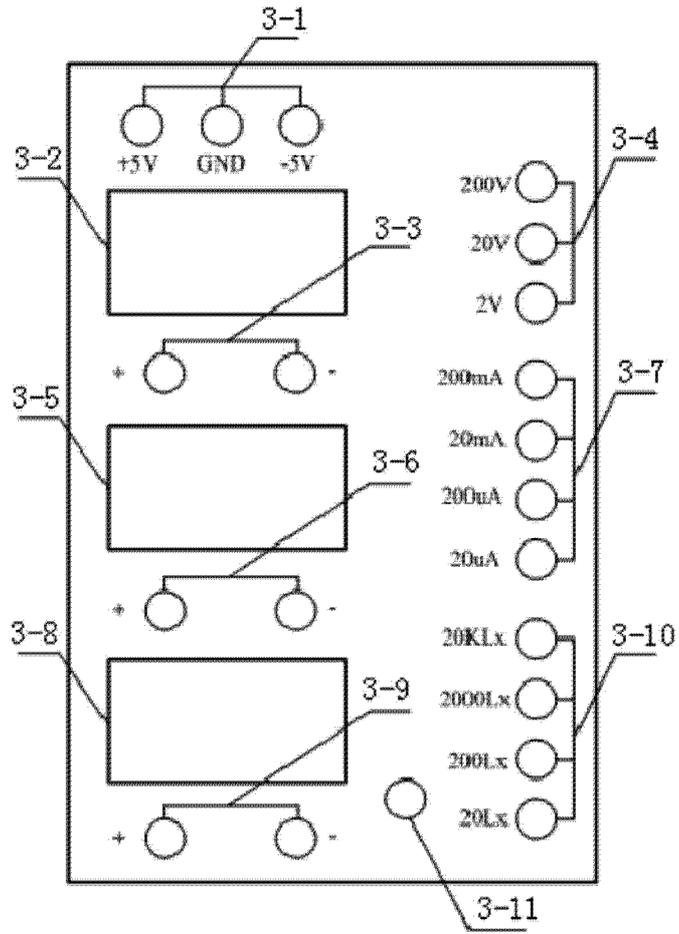


图 3

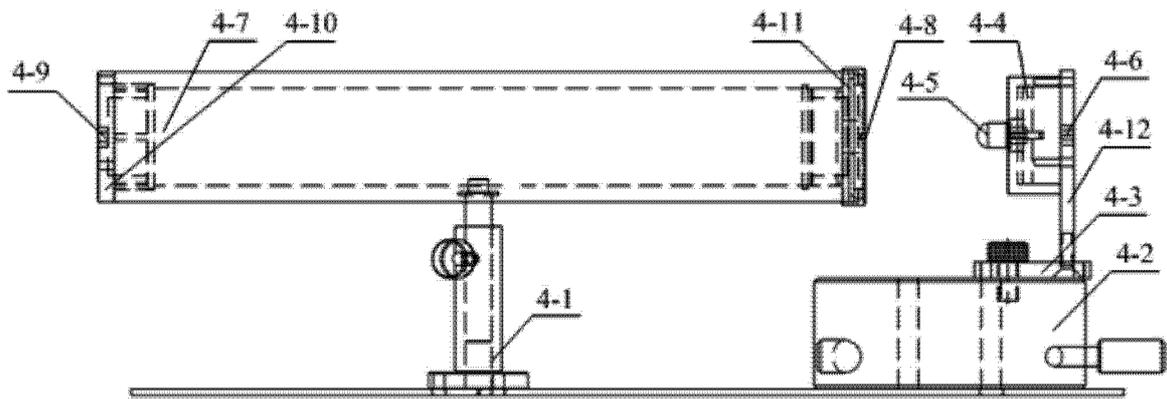


图 4

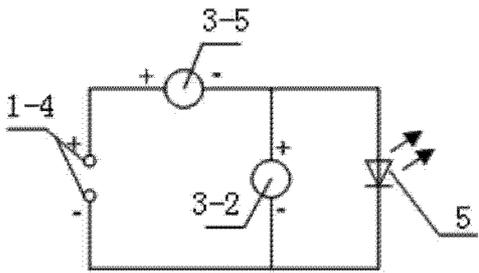


图 5

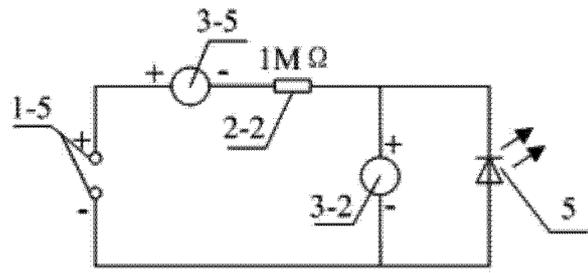


图 6

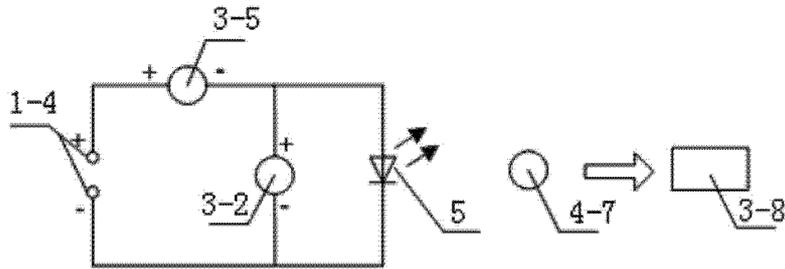


图 7

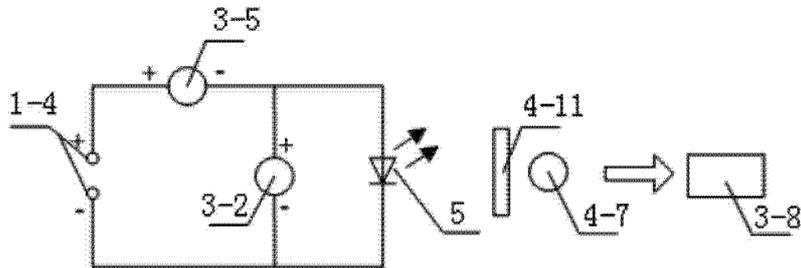


图 8

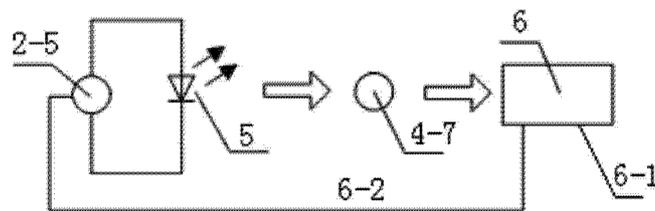


图 9