

受光元器件的特性测量方法

下面对受光元器件产品的主要特性、测量方法和单位体系等进行解说。

暗电流

受光元器件在未照射光的状态下流通的电流称为暗电流。测量方法是通过恒定电压电源施加电压，通过电流计进行测量。暗电流为数nA。

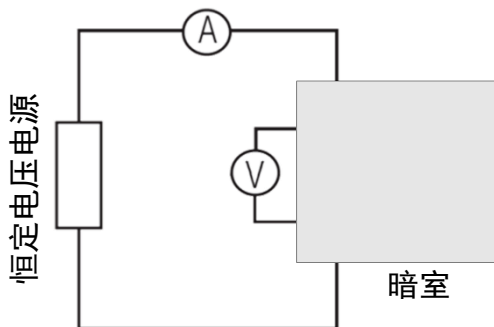
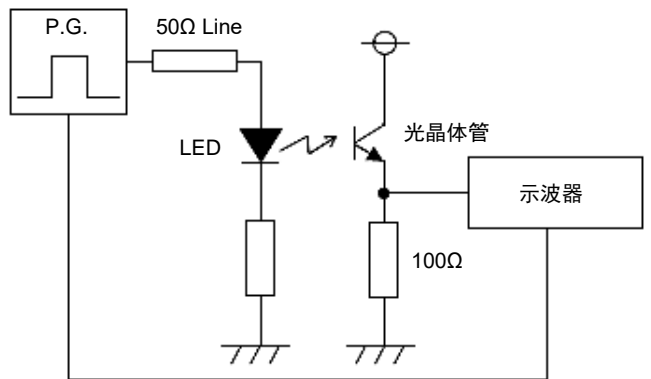


图1. PIN光二极管的暗电流测量方法

响应速度

响应速度是表示生成的载流子提取到外部电路的速度，用上升时间/下降时间表示。上升时间是光电流相对于脉冲输入光从最大值10%上升到90%的时间，下降时间是光电流相对于脉冲输入光从最大值90%下降到10%的时间。



光电流

假设主要与红外LED进行组合，受光灵敏度的测量方法使用辐射照度 [W/cm²]。因此光电流用辐射照度和施加电压进行规定。测量时光源使用色温2,856K的光度标准灯泡。(JIS C7526)
测量方法如下图2所示。

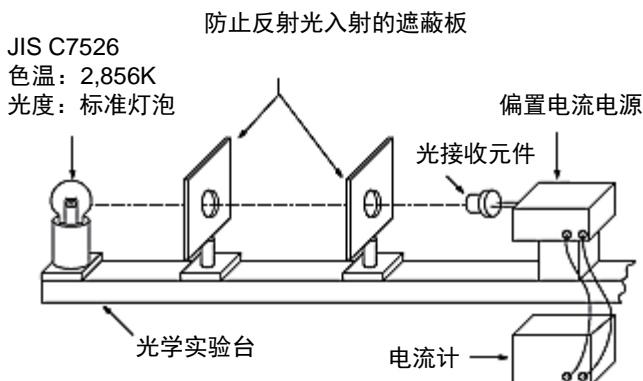


图2. 光电流的测量方法

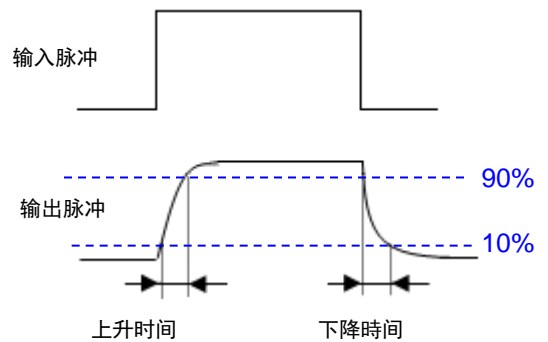


图4. 响应速度的定义

方向特性

如图5所示，使受光元器件围绕透镜顶部中心旋转，获得方向特性。将输出强度最大的角度设为1，用相对值表示。

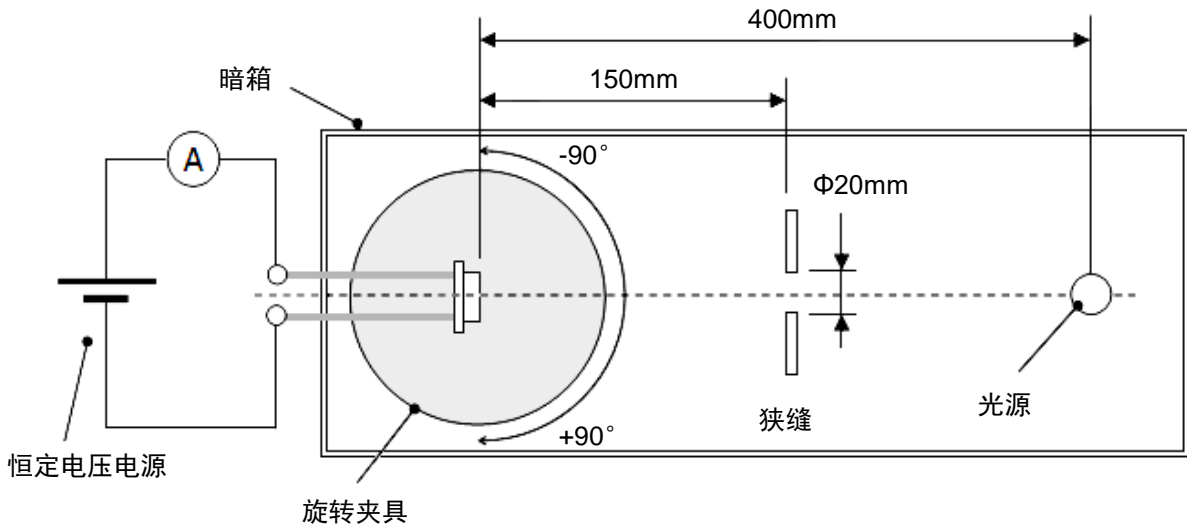


图5. 方向特性测量方法

方向特性由封装的透镜形状决定。方向特性的窄示例如图6所示，宽示例如图7所示。

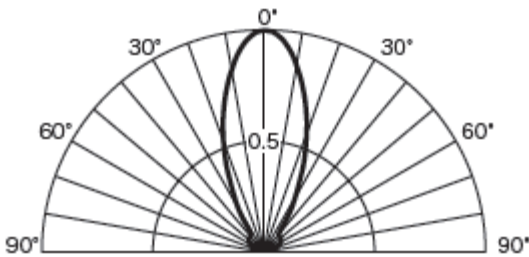


图6. 窄方向特性示例

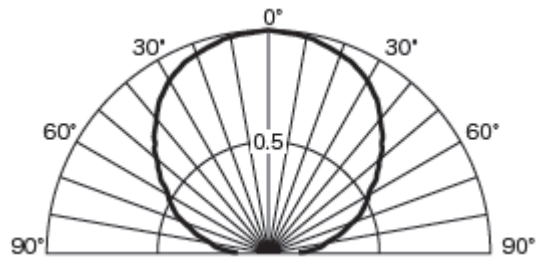


图7. 宽方向特性示例

关于特性和使用方法

光谱敏感性特性

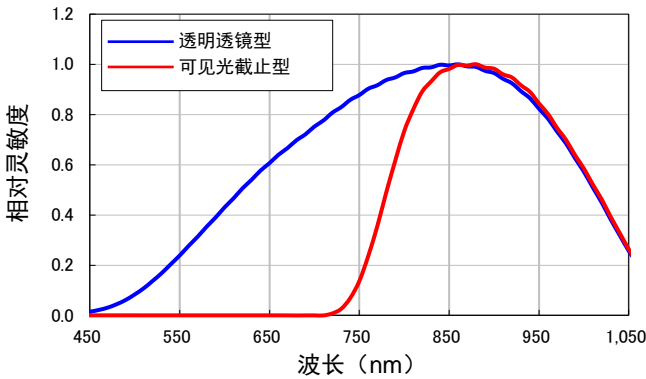


图8. 光谱敏感性特性

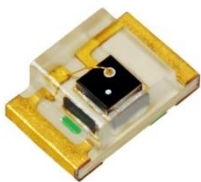
如图8所示，受光元件的灵敏度根据光的波长而异，波长越短，在表面越浅的位置越能高效吸收，波长越长，在表面越深的位置越能高效吸收。吸收的光的极限波长取决于受光元件材料的能带间隙 E_g ，如下列式1所示。硅（Si）的能带间隙为1.12eV，1,100nm以上的光不会在硅内被吸收。

$$\lambda = \frac{1,240}{E_g} \text{ (nm)} \quad \text{式1}$$

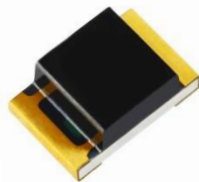
与红外LED进行组合时，受光元件对可见光也有灵敏度，因此需要注意环境光（太阳光、室内照明等）的影响。如果出现问题，需要探讨在受光元件侧安装可见光截止滤波器等。

受光元件还有对封装透镜使用的密封树脂赋予可见光截止功能的类型。有可见光截止功能的受光元件的可见光波长区域的灵敏度特性受到很大抑制。（图8）

受光元件



透明透镜型



可见光截止型

辐射照度 vs. 相对光电流特性

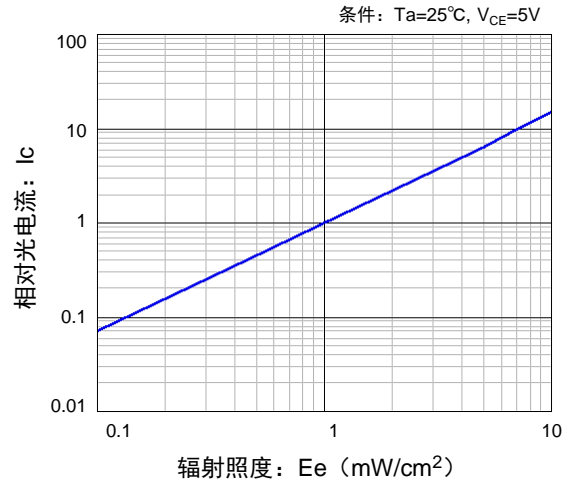


图9. 辐射照度 vs. 相对光电流特性

如图9所示，受光元件的光电流的大小因辐射照度发生变化。图表以作为筛选条件的辐射照度为基准，用相对值表示。

集电极与发射极间电压-光电流特性

光晶体管的集电极与发射极间电压和光电流特性。请注意，参数使用辐射照度（EE）代替普通晶体管的基极电流。

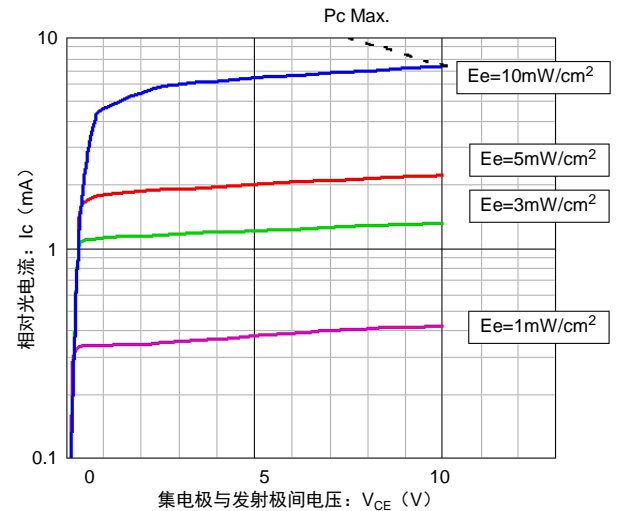


图10. 集电极与发射极间电压 vs. 光电流特性