

Gamma 传感器温度特性说明

盛密科技的 gamma 传感器（包括 3cc sensor 和 mini sensor）采用 CsI 晶体配合光电二极管完成对 gamma 射线强度的测量。其中，CsI 晶体承担接收入射的 gamma 光子，并将接收到的 gamma 光子的能量转化成可见光。由转化而来的可见光照射到光电二极管上，由光电二极管转化成电信号进行测量。

传感器工作在光子计数方式，即每一个接收到的 gamma 光子都转换成一个瞬时电脉冲，通过对电脉冲的计数及幅度分析，可以分析出 gamma 的强度和能量。由于 CsI 晶体以及晶体周围的材料物质的影响，单一能量的 gamma 光子产生的脉冲不是单一幅度的脉冲幅度谱，而是存在所谓的康普顿平台，因此，CsI+光电二极管的 gamma 传感器并不适合做能量的定量分析。因此使用中，通常只对 gamma 光子进行计数分析，根据光子计数率得到被测 gamma 辐射的强度。

Gamma 光子具有很高的能量，因此环境温度的变化对 gamma 光子的探测和能量转化影响很小，所以在传感器的工作温度范围内，温度的变化不会明显影响晶体对 gamma 光子的探测效率和光电转化而来的脉冲幅度的大小。然而，光电二极管的噪声却对温度敏感。当温度升高时，光电二极管的噪声幅度会增大，当温度超过一定值（约摄氏 40 度），光电二极管的噪声幅度会显著增大，当温度达到 50 度时，光电二极管的噪声会淹没低能 gamma 射线产生的脉冲。

系统应用一般采用脉冲幅度甄别器将 gamma 辐射产生的脉冲从噪声中分离出来，脉冲幅度甄别器的甄别电平设置为光电二极管的噪声高度。温度升高时，光电二极管的噪声幅度增大，就要求甄别电平增大，这样就会阻断一部分低能量的 gamma 光子电脉冲的通过，造成用户应用系统（非传感器本身）的计数率随温度的升高而下降的问题。用户应用系统须考虑此影响。

3cc sensor 采用的是 Hamamatsu 公司的 S5106，mini sensor 采用的光电二极管为 Vishay 公司的 VBP104S，这两款二极管的温度特性可参考其对应的规格书说明。

附 VBP104S 的噪声（即反向暗电流与温度的关系图），供参考。图中明确显示光电二极管噪声随温度上升而指数增大。

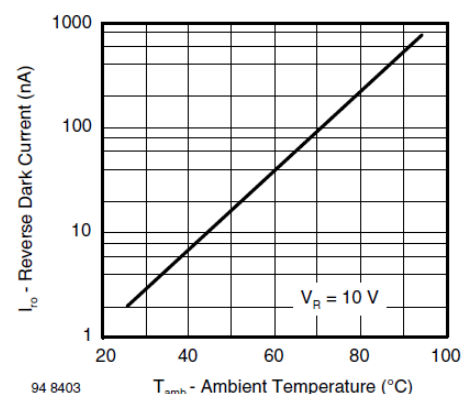


Fig. 1 - Reverse Dark Current vs. Ambient Temperature