

●新特器件应用

光电二极管与放大器集成器件 OPT301

天津大学精仪学院 郝丽宏 林凌

Integrated Photodiode and Amplifier OPT301

Hao Lihong Lin Ling

摘要：许多测量电路都要用到光电检测电路，而光电二极管和运算放大器常常是其必要的组成部分，但分立式设计普遍存在着漏电流误差、混入噪声和杂散电容引起的增益尖峰等难以克服的缺点。OPT301 由于将光电二极管和放大器集成于同一块芯片上，因而可最大程度消除这些不利因素。文中介绍了 OPT301 的工作原理、技术指标及常用的应用电路。

关键词：光电二极管；运算放大器；暗电流误差；失调；OPT301

分类号：TN256

文献标识码：B

文章编号：1006-6977(2002)12-0053-02

1 概述

OPT301 是 BURR-BROWN 公司生产的一种集光电二极管和电流/电压转换放大器于一体的光电集成器件。其中的电流/电压转换放大器由精密的 FET(场效应管)输入运算放大器和片内金属薄膜电阻组成。受光面积为 0.09×0.09 英寸的光电二极管在零偏下具有很好的线性和很低的暗电流。其外形与管脚定义如图 1 所示。

OPT301 的工作电压范围很宽 ($\pm 2.25\text{ V} \sim \pm 18\text{ V}$)，而静态工作电流只有 $400\mu\text{A}$ ，其灵敏度在高达 0.47 A/W (0.65 nm) 时，暗电流误差仅为 2 mV ，带宽为 4 kHz ，并具有较好的紫外响应特性，因而在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内均有良好的工作特性。OPT301 可广泛应用于医学仪器、实验仪器、位置与近程传感器、摄像分析仪、烟雾监测器等方面。

2 OPT301 的工作原理

图 2 所示为 OPT301 工作时的基本电路连接。当

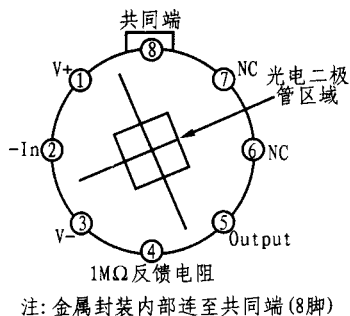


图 1 OPT301 顶视引脚排列图

采用高阻抗电源供电时，需要在如图所示管脚附近接两个去耦电容。无入射光时，电路输出为零，该电路的输出随入射光强度增加而增加。

OPT301 中的光电二极管电流 (I_D) 正比于入射光通量。入射光波长为 650 nm (可见的红光) 时，光电二极管的响应 (R_i) 大约为 0.45 A/W 。

OPT301 的输出电压为光电二极管的电流与反馈电阻的乘积 ($I_D R_F$)。内部反馈电阻经激光调准于 $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$ ，这样，可使 OPT301 在入射光波长为 650 nm 时的输出电压响应 (R_v) 大约为 $0.45\text{ V}/\mu\text{W}$ 。

利用不同的外部电阻 (R_F) 可产生不同的电压响应，当 R_F 小于 $1\text{ M}\Omega$ 时，应并联一个外部电容 (C_{EXT}) 以消除增益尖峰并增强稳定性。常用 C_{EXT} 的取值范围为 $30 \sim 400\text{ pF}$ 。

3 常用应用电路

将 OPT301 的外部电路稍作改变即可实现多种功能，比如单电源供电、输出电流信号或提高输出电压增益 (T 型反馈网络) 等。

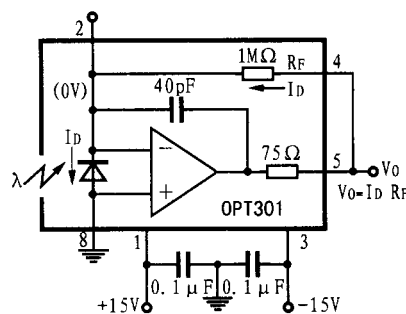


图 2 OPT301 基本电路连接

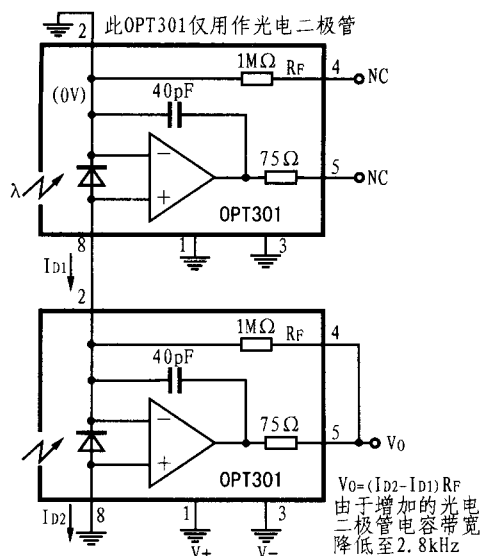


图3 光的差动测量

用多个 OPT301 配以相应的外部电路可实现两路光的差动、求和、吸光度(比值的对数)测量,这在 实际测量和信号处理中具有重要意义,图 3、图 4、图 5 分别是光的差动测量、光的求和测量、差动及吸光度的测量电路。

如果外接运算放大器和 RC 滤波电路,通过 OPT301 还可以实现对稳定背景光干扰的滤除,图 6 是一种通过直流补偿来滤除稳定背景光干扰的具体电路。利用图 7 所示电路则可实现以 4~20mA 的电流环形式的输出。

4 结束语

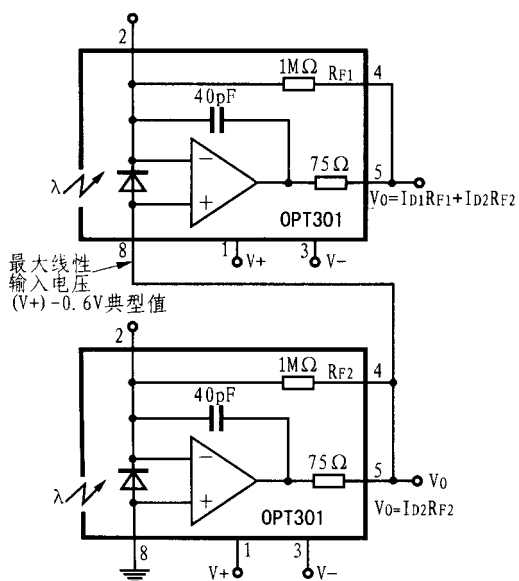


图4 光的求和测量

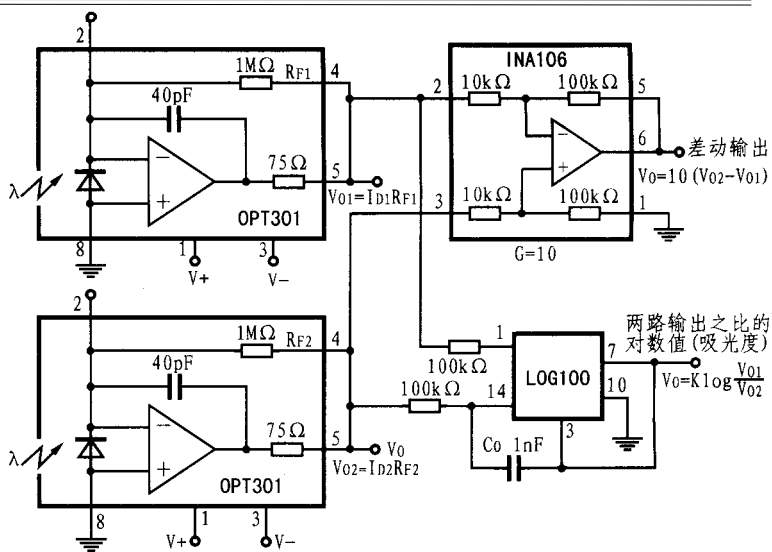


图5 差动及吸光度测量

光电集成器件 OPT301 相对于分立式设计具有更好的工作特性,因而在光电检测领域有着广泛的应用前景。

收稿日期:2002-04-15

咨询编号:021218

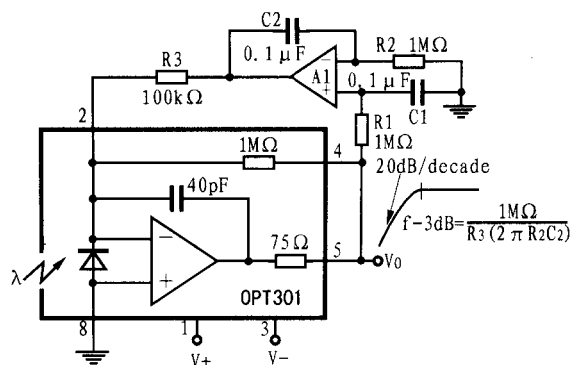


图6 直流补偿实现对稳定背景光干扰的滤除

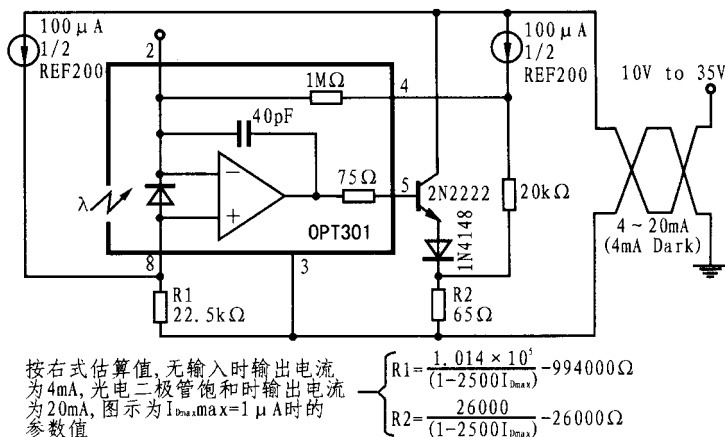


图7 4~20mA 电流环输出