

1/12/13/22/28/... 2-46

●新特器件应用

OPA541 单片功率运算放大器及其典型应用

浙江华东光学仪器厂 范建伟

98(3)

摘要: OPA541 功率运算放大器是美国 BB 公司研制的单片式高电压、大电流运算放大器。本文介绍了它的工作原理、主要性能指标、封装形式和典型应用。

关键词: OPA541 功率运算放大器

运算放大器

TN 722.77

2-4

1. 概述

OPA541 单片功率运算放大器的工作电压高达 540V, 且可连续输出 5A 大电流 (峰值电流高达 10A), 内有过流保护电路, 可用在伺服放大、音频功放和大功率电源中。

率级器件不会因过载而损坏。取样电阻 R_{CL} 的阻值决定限流值。

OPA541 功率运算放大器的主要电气性能指标如表 1 所列, 极限参数如下:

2. 工作原理及主要电气参数

OPA541 内部原理如图 1 所示。输入级采用恒流偏置差分结型场效应管, 它具有输入阻抗高, 偏置电流小等优点, 同时可将双端输入变为单端输出并将电平移位。前置级 (VT1、VT2) 推动 T 型达林顿输出级 (VT3/VT4 和 VT5/VT6), 因而连续电流输出能力较强。过流保护电路由晶体管 VT7、VT8、VT4 和取样电阻 R_{CL} (外接) 等组成, 过流时, 取样电阻 R_{CL} 上的压降大于晶体管 VT7、VT8 基极正电压, VT7、VT8 导通, 将功率级驱动电流分流, 使功

- 电源电压 (+ V_S ~ - V_S): 80V;
- 内部功耗: 125W;
- 差分/共模输入电压范围: $\pm V_S$;
- 最高结温: 150°C;
- 工作温度范围: -55~125°C (军品级),
-25~85°C (工业品级);
- 存贮温度范围: -60~150°C (军品级),
-40~85°C (工业品级);
- 焊接条件: 300°C, 10 秒。

3. 封装形式及引脚功能

OPA541 功率运算放大器有两种封装形式: 8 脚 TO-3 金属壳封装和 11 脚功率塑料封装, 如图 2 所示。两种封装形式的引脚功能见表 2 所列。

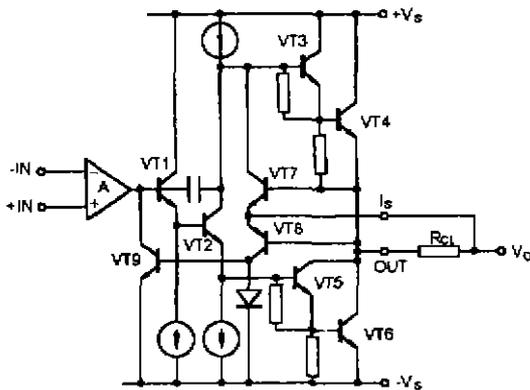


图 1 OPA541 内部原理电路示意图

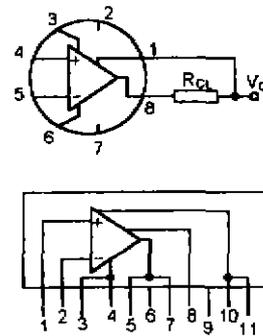


图 2 OPA541 封装图

表 1 OPA54 主要电气性能指标

参数名称	测试条件	OPA541 AM/AP			OPA541 BM/SM			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输入失调电压 V_{OS}	$V_S = \pm 10V \sim \pm V_{MAX}$		± 2	± 10		± 0.1	± 1	mV
输入偏置电流 I_B			4	50		4	50	μA
输入失调电流 I_{OS}			± 1	± 30		± 1	± 30	μA
共模抑制 CMR	$V_{CM} = \pm V_S - 6V$	95	113		95	113		dB
开环增益 G_T	$R_L = 6\Omega, 10Hz$	90	97		90	97		dB
增益带宽 BW	$R_L = 6\Omega$		1.6			1.6		MHz
输出电压摆幅	$I_O = 5A$ (连续)	$\pm(V_S - 5.5)$	$\pm(V_S - 4.5)$		$\pm(V_S - 5.5)$	$\pm(V_S - 4.5)$		V
输出电流峰值		9	10		9	10		A
压摆率 SR	$R_L = 8\Omega, V_O = 20V_{RMS}$	6	10		6	10		V/ μs
功率带宽 PBW	$R_L = 8\Omega, V_O = 20V_{RMS}$	45	55		45	55		kHz
电源电压 $\pm V_S$		± 10	± 30	± 35	± 10	± 35	± 40	V

未说明时,测试条件为 $T_C = 25^\circ C, V_S = \pm 35V$ 。

表 2 OPA541 引脚功能

引脚序号	8脚 TO-3 金属壳封装	11脚功率塑料封装
1	电流检测输入 I_S	同相输入 +IN
2	空脚 NC	反相输入 -IN
3	正电源 + V_S	负电源 - V_S
4	同相输入 +IN	负电源 - V_S
5	反相输入 -IN	输出 OUT
6	负电源 - V_S	空脚 NC
7	空脚 NC	输出 OUT
8	输出 OUT	电流检测输入 I_S
9	—	空脚 NC
10	—	正电源 + V_S
11	—	正电源 + V_S

4. 可靠性设计

功率器件的过载和过热保护是可靠性设计的重要内容。

4.1 过流保护—限流值的设定

OPA541 内部过流保护电路的动点(限流值)由外接过流取样电阻 R_{CL} 的阻值决定,取样电阻 R_{CL} 通常用下式计算:

$$R_{CL} = \frac{0.809}{|I_{LM}|} - 0.057 \quad (\text{OPA541AM/BM/SM})$$

$$R_{CL} = \frac{0.831}{|I_{LM}|} - 0.02 \quad (\text{OPA541AP}) \quad (1)$$

式中: I_{LM} 为所希望的限流值,单位为 A。

应当说明,取样电阻 R_{CL} 限定的电流值 I_{LM} 是平均值,实际限流值会上下浮动 10% 左右。考虑到环境温度的影响,取样电阻 R_{CL} 应按下列式修正:

$$\Delta R_{CL} = \frac{-2mV/^\circ C}{|I_{LM}|} \times (T - 25) \quad (2)$$

式中: T 为环境温度,单位 $^\circ C$ 。

应用时,取样电阻 R_{CL} 应选用大功率电阻,引线要足够粗且尽量短,否则引线电阻将使限流值 I_{LM} 发生较大偏差。

4.2 散热

功率器件的散热器面积应足够大,否则温升过大会导致功率器件失效。对 OPA541 来说,散热器的热阻 θ_{HS} 应符合下列式要求:

$$\theta_{HS} = \frac{T_{壳} - T_{环境}}{P_{TMAX}} \quad (3)$$

式中: P_{TMAX} 为器件最大允许功耗。

5. 典型应用——可编程电压源

可编程电压源原理电路如图 3 所示, D/A 变换器将设定的电压值转换成 0~2mA 的电流值, OPA541 构成电流/电压变换电路,输出

●新特器件应用

串行接口实时时钟芯片 HT1380 及其应用

河北省邮电学校 李学海 谢善学

摘要: HT1380 是 HOLTEK 公司研制的一种能够提供年、月、日、时、分、秒等时间信息,并可自动修正每月天数及闰年信息的串行实时计时器芯片。本文系统地介绍它的特点、内部结构、封装形式、引脚功能、电气参数、工作时序以及应用电路等。

关键词: 实时时钟 串行通信 写保护 单片机

TP362.1

4-8
1. 概述

计时器

HOLTEK 公司研制的 HT1380 是一种能够提供年、月、日、时、分、秒等时间信息的串行计时器芯片,每月的天数及闰年信息可自动修正。HT1380 采用 CMOS 工艺,功耗低,该芯片可提供两种工作模式:12 小时(用 AM/PM 标识)和 24 小时。

HT1380 片内有一组(8 个)寄存器用来存储各种时间信息。外接一只 32.768kHz 晶振,可提供精确的时基信号,以便准确计时。为了减少芯片的引脚数,HT1380 采用串行 I/O 传送方式与微处理器连接,并以同步串行通信方式进行通信。这样就只需 $\overline{\text{RST}}$ (复位)、SCLK(串行时钟)和 I/O(双向数据传送)三个引脚。数据传送可采用一次只传送一个字节的“单字节”传送方式,或一次传送 8 个字节的“多字节”传送方式。

HT1380 广泛应用于微机系统或单片机系

统中,提供日期和时间信息。

主要特性:

- 工作电压:2.0~5.5V;
- 最大输入串行时钟:
V_{DD} = 2V 时,500kHz,
V_{DD} = 5V 时,2MHz;
- 工作电流:V_{DD} = 2V 时小于 300nA,
V_{DD} = 5V 时小于 1μA;
- 与 TTL 电平兼容(V_{DD} = 5V 时):
高电平范围:2.0~V_{DD} + 0.3V,
低电平范围:0.3~0.8V;
- 串行 I/O 传送命令和数据;
- 两种数据传送模式:单字节模式和多字节模式;
- 以 BCD 码存储数据。

TH714.51

2. 引脚排列和引脚功能

HT1380 采用双列直插 8 脚封装,引脚排列如图 1 所示,各引脚功能参见表 1。

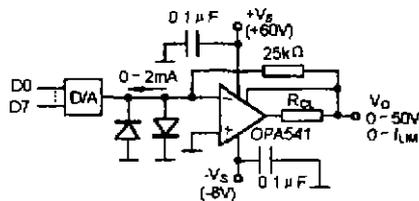


图 3 可编程电压源电路原理图

电压范围为 0~50V。电流驱动能力由取样电阻 R_{IL} 确定。OPA541 输入端的两个二极管用作输入过压保护,正负电源端的两个 0.1μF 电容为去耦电容。该电压源电路非常简单,输出电压可在很宽的范围内连续调整,并具有足够的带载能力。

咨询编号:980301