

主编 杨春燕 主审 姜书汉

新特电子元器件 应用手册

福建科学技术出版社

Handbook

新特电子元器件 应用手册

主 编 杨春燕

副主编 钱建立 戴江瑞
张 斌 姜汉书

主 审 姜书汉

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新特电子元器件应用手册/杨春燕, 姜书汉编著.

福州: 福建科学技术出版社, 2004. 10

ISBN 7-5335-2418-7

I. 新… II. ①杨…②姜… III. 电子元件—手册
IV. TN6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 048398 号

书 名	新特电子元器件应用手册
作 者	杨春燕 姜书汉
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建地质印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	38
插 页	4
字 数	1206 千字
版 次	2004 年 10 月第 1 版
印 次	2004 年 10 月第 1 次印刷
印 数	1—4 000
书 号	ISBN 7-5335-2418-7/TN·306
定 价	70.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

随着科学技术的进步、集成工艺水平的提高和电路设计技术的不断发展,新型和特殊功能的电子元器件与集成电路的品种不断增加,其所实现的功能也迅速扩大且更加全面。目前,介绍电子元器件特点和功能的技术资料虽然已散见于各类手册和技术说明书中,但是专门、全面地介绍各种电子元器件的特性及实际应用的技术手册却不很多见,而且介绍电子集成电路应用方面的书籍大多偏重于某一类器件。为此,我们编写了这样一本系统、全面介绍新特电子元器件应用技术的工具书。本手册实用性强、信息量大,可供应用设计人员查阅,也可供广大技术人员与电子爱好者参考。

各种元器件都有其典型用法,设计者一般更注重其实际使用情况。为此,本手册在给出所列各种电子元器件的典型应用电路的同时,也介绍了这些器件的实际使用电路和具体的设计方法,如外围器件的选择、参数的设定、应用中需注意的问题等。本手册的内容全面,涵盖了信号输入、信号变换与处理、输出显示、电源等一整套完整电路设计所需的元器件种类。因此,设计者从一本书中就可以找到设计时所需要的电子元器件的资料,查阅起来非常方便。

电子元器件特别是新型元器件的种类繁多,本手册选编的 200 多种元器件是从国内外著名器件生产厂家和公司近几年研制生产的产品中精选出来的,包括电源及功率器件、放大器、滤波器、传感器、转换及隔离器件、存储器、数字信号处理器件、通信器件、音频视频器件、显示驱动器件、时钟芯片、电池充电与电子镇流器件、控制器件等 10 余类。书中介绍了这些电子元器件的主要特点、引脚排列及引脚功能、内部结构、主要参数、工作原理、典型应用及设计方法等。

本手册共分十三章,其中第一章和第十二、十三章由姜书汉编写,第二、四、五章和第九章由杨春燕编写,第三章和第十章由钱建立编写,第六章和第七章由张斌编写,第八章和第十一章由戴江瑞编写。全书由杨春燕统稿,姜书汉对手册全部内容进行了总审校。在本手册的编写过程中,《国外电子元器件》杂志社给予了鼎力协助,并提供了大量资料,主编金戈在百忙之中为本手册提出了许多极有价值的意见和建议;《中国元器件网络周刊》、“中国元器件在线”网站也给予了大力的支持,在提供许多宝贵技术资料的同时,对手册中所选器件新特程度的把关给予了很大帮助。在此,对他们的帮助表示由衷的感谢。

电子技术的发展日新月异,一日千里,新型和特殊电子元器件还在不断地涌现,加之编者水平与篇幅的限制,本手册很难收集到国内外各厂家和公司的所有最新元器件资料,书中不足之处在所难免,望广大读者批评指正。今后,我们还将根据技术的发展与需求,不断对本手册进行修订,也希望广大专家学者和工程技术人员多提宝贵建议,共同为本手册的完善而努力。

编者

2004 年 5 月

目 录

第一章 电源及功率器件

一、AD736	真有效值 AC-DC 转换器	(2)
二、ADM1051/1051A	精密双稳压电源控制器	(4)
三、ADP3000	低功耗开关型 DC-DC 变换器	(6)
四、FA5310/5311	开关电源控制器	(8)
五、FAN4803	PFC 和 PWM 组合控制器	(11)
六、FAN4822	带有 ZVS 的平均电流型 PFC 控制器	(15)
七、FAN5038	用于 DSP 电源系统的双电压控制器	(17)
八、FAN5063	兼容于高级配置电源接口的双开关控制器	(20)
九、FAN5240	用于 CPU 主电源的多相 PWM 电源控制器	(23)
十、FAN8800	可驱动分立和模块式 IGBT 的栅极驱动器	(28)
十一、GH-038	高速大容量 IGBT 驱动器	(31)
十二、HL402	具有自保护功能的 IGBT 厚膜驱动电路	(34)
十三、ICL7660/7662	可变极性的 DC-DC 变换器	(38)
十四、IMP706	多功能 μ P 监控芯片	(40)
十五、IR2117	MOSFET 和 IGBT 栅极驱动器	(42)
十六、iW2202	单级数字式 PFC 开关电源控制器	(44)
十七、KTM2011A	晶闸管集成触发模块	(47)
十八、L6598	高压谐振控制器	(50)
十九、LM2593HV	降压交换型单片电源调节器	(53)
二十、LM4040/4041	高精度低功耗电压参考芯片	(55)
二十一、LNK501	高压 AC-DC 开关电源转换芯片	(58)
二十二、LTC3250-1.5	高效低噪降压式电荷泵 DC-DC 转换器	(59)
二十三、MAX1664	有源矩阵液晶显示器电源芯片	(61)
二十四、MAX1676	升压型高效 DC-DC 转换器	(64)
二十五、MAX686	具有数/模转换功能的 DC-DC 转换器	(67)
二十六、MC33370	五端单片开关电源集成电路	(71)
二十七、MIC2183	低压同步高频 PWM 控制器	(74)
二十八、MIC2194	高效 PWM 电源控制集成电路	(77)
二十九、MIC2777	双路低功耗低压电源管理芯片	(80)
三十、MIC4680	开关型电压调节器	(82)
三十一、MIC5014/5015	低功耗高/低边 MOSFET 驱动器	(84)
三十二、MIC9130	高压高速远程通信用 DC-DC 控制器	(86)
三十三、MR9830	可设计电子变压器的一体化功率模块	(89)
三十四、NCP1000	单片开关电源集成电路	(91)
三十五、NJU7660	可输出多种电平的 DC-DC 转换器	(94)
三十六、TL499AC	升压型线性可调开关稳压源	(96)
三十七、TOP24X	新型单片大功率高压开关电源芯片	(98)

三十八、TPS5120	双输出高效同步降压式 DC-DC 控制器	(101)
三十九、TPS54610	低压输入大电流输出的同步降压 DC-DC 控制器	(104)
四十、TSM108	自动开关型电压/电流控制器	(106)
四十一、UBA2032	高压单片全桥驱动器	(109)
四十二、UCC39421/39422	高效低功率 DC-DC 转换器	(113)

第二章 放大器

一、AD603	低噪音、90MHz 带宽增益可调的集成运放	(120)
二、AD627	低功耗单双电源供电的仪表放大器	(122)
三、AD8132	低成本高速差动放大器	(123)
四、AD8614/8644	单路和四路轨对轨运算放大器	(125)
五、INA118	精密仪表放大器	(126)
六、INA2128	低电压通用型双通道仪表放大器	(128)
七、LM4651/4652	音频功率放大器	(132)
八、LT1719	4.5ns 单/双电源轨对轨输出比较器	(136)
九、LT1812	具有关断功能的运算放大器	(138)
十、OPA660	宽带运算跨导放大器	(140)
十一、PA04	场效应管功率运算放大器	(142)
十二、PA34	大功率运算放大器	(143)
十三、TPA2005D1	无滤波器 D 类音频功率放大器	(145)
十四、TS925	轨对轨大电流 BiMOS 运算放大器	(147)

第三章 滤波器

一、LTC1562	单片连续时间有源滤波器	(150)
二、MAX260/261/262	双列直插式开关电容通用滤波器	(152)
三、UAF42	通用有源滤波器	(154)

第四章 传感器

一、AD590	电流输出型两端温度传感器	(158)
二、AF30L/38L	气敏传感器	(159)
三、FCD4A14	单色指纹芯片	(162)
四、FPS110	电容式指纹传感器	(166)
五、IH3605	集成湿度传感器	(168)
六、LM1042	液位检测器	(169)
七、LTM8003	“一线总线”数字温度传感器	(173)
八、TC281	帧传输电荷耦合器件 (CCD) 图像传感器	(175)

第五章 转换及隔离器件

一、AD5300	微功耗高速串行 DAC	(180)
二、AD7237A	双路 12 位并行 DAC	(182)
三、AD7715	新型 16 位 ADC	(183)
四、AD7810	低功耗 10 位高速串行 ADC	(187)
五、AD7887	2 通道微功耗 12 位 ADC	(190)
六、AD9057	8 位高速 ADC	(193)

七、AD9066	双 6 位高速 ADC	(196)
八、AD9224	12 位 40MSPS 高性能 ADC	(198)
九、AD9430	多接口模式超高速 ADC	(202)
十、AD9751	300MSPS 高速 10 位 DAC	(206)
十一、ADS1211	高精度 ADC	(209)
十二、ADS852	14 位流水线式 ADC	(214)
十三、CS5526	转换精度可达 20 位的 ADC	(216)
十四、DS2450	单总线 4 通道逐次逼近 ADC	(220)
十五、HI3318	高速 ADC	(224)
十六、LM12H458	高集成度的数据采集系统 (DAS) 芯片	(226)
十七、LM2917	单片集成频率/电压转换器	(230)
十八、LTC2408	8 通道 24 位低功耗无延时 Δ - Σ ADC	(232)
十九、MAX1200	16 位 1MSPS 流水线型单片集成 ADC	(235)
二十、MAX194	14 位逐次逼近型串行输出的 ADC	(238)
二十一、MAX7541	高速高精度 12 位 DAC	(241)
二十二、TL5632C	8 位三通道视频 DAC	(243)
二十三、TLC5620C	4 路 8 位 DAC	(245)
二十四、TLV2544/2548	12 位低功耗、高速 CMOS ADC	(247)
二十五、TLV5580	8 位 80MSPS 高速流水线 ADC	(252)
二十六、MAX6691	单线接口 4 通道热敏电阻温度/脉宽转换器	(255)

第六章 存储器

一、AT29C010A	5V 闪速可擦除存储器	(258)
二、AT29LV040A	大容量闪速存储器	(260)
三、AT93C46/56/66	低功耗、低电压电可擦除的可编程只读存储器	(262)
四、DS1243Y	带有实时时钟的存储器	(263)
五、FM25C160	非易失性铁电介质读写存储器	(266)
六、IDT71V3558	高速、大容量的 TTL 同步静态存储器	(270)
七、IDT7203	异步 CMOS FIFO 存储器	(271)
八、IS41C16256	高性能、低功耗 EDO DRAM	(275)
九、K9K1208UOM	非易失性闪速存储器	(277)
十、MBM29F016	单一 5V 供电的闪速存储器	(280)
十一、SSF1101	串行 FLASH 存储器	(283)
十二、X24128	串行电可擦除只读存储器	(289)

第七章 数字信号处理器件

一、AT90S4433	增强 RISC 结构高性能 AVR 单片机	(294)
二、C8051F	在系统可编程、混合信号 SOC 单片机	(296)
三、CT8022	可实现多种压缩算法的专用 DSP 芯片	(299)
四、PIC17C44	RISC 结构嵌入式微控制器	(303)
五、TMS320C6202B	功能强大的 DSP 芯片	(305)
六、TMS320VC33	新一代浮点 DSP	(309)

第八章 通信器件

一、85C30	双通道、全双工通信控制芯片	(316)
二、AD608	接收机中频子系统芯片	(317)
三、AD6140	带通 Σ - Δ 调制的 ADC 中频子系统芯片	(320)
四、AD6402	完整的中频收发子系统	(323)
五、AL210	光电快速以太网转换器	(326)
六、AU5790	单线 CAN 总线收发器	(328)
七、BA1404	立体声调频发射芯片	(330)
八、CC1000	可编程 RF 半双工 UHF 收发器芯片	(332)
九、CMX624	MODEM 芯片	(335)
十、CY7B933	高速串行数据通信的接收芯片	(337)
十一、FT245AM	USB FIFO 并行数据传输芯片	(340)
十二、GM8164	串行 I/O 扩展芯片	(342)
十三、GN-77N	GPS-OEM 接收板	(346)
十四、GPS2020	小集成化全球定位系统 GPS 接收模块	(348)
十五、HI-8382	ARINC429 规范差分驱动集成电路	(350)
十六、HT9170	DTMF 信号接收解码芯片	(353)
十七、IP2022	网络处理器	(355)
十八、iTrax02	GPS 接收机	(360)
十九、MAX3160	可编程多协议收发器	(363)
二十、MC3367	低电压调频接收芯片	(365)
二十一、MCP2510	带有 SPI 接口的 CAN 控制器	(369)
二十二、MIC2550	串行总线收发器	(371)
二十三、MIC5841/5842	8 位串行输入驱动器	(374)
二十四、MICRF004	小型单片无线通信接收器	(376)
二十五、MICRF102	远距离无线数据发射芯片	(380)
二十六、MICRF500	FSK 无线收发器	(382)
二十七、MT1020A	蓝牙基带控制器	(385)
二十八、MT8888	DTMF 信号收发一体 IC	(390)
二十九、PTR2000	无线收发一体数传 MODEM 模块	(394)
三十、Q5500	可变增益芯片	(396)
三十一、RCV420	电流环接收器	(398)
三十二、RF2667	带接收 AGC 的解调器	(400)
三十三、RF9957	带接收 AGC 的 CDMA/FM 解调器	(403)
三十四、RF9958	CDMA/FM 发送调制器	(406)
三十五、RX3310A	工作在 UHF 频段的接收芯片	(408)
三十六、SA9500	双频段 CDMA/AMPS 下变频器	(410)
三十七、SiW1502/1602	蓝牙芯片	(413)
三十八、T5750	单片 UHF ASK/FSK 发射器	(419)
三十九、TR3001	无线 OOK/ASK 收发器	(421)
四十、TRF5001	全球卫星定位系统射频接收器	(424)
四十一、TRF6900	单片射频收发器	(428)
四十二、TSH511	双重调频 (FM) 接收器	(431)

四十三、TSS721	仪表总线终端收发芯片	(434)
四十四、TXE-418-KH	发射模块	(436)
四十五、XE1201	三线总线收发器	(438)

第九章 音频视频器件

一、ADV611/612	实时压缩视频编解码芯片	(444)
二、AMBE-1000	多速率语音编码-解码芯片	(446)
三、CS8411	单片数字化语音接收器	(450)
四、D6571E	单片数字语音信号处理器	(452)
五、ISD5116	单片语音录放芯片	(455)
六、IS22C011/020	高品质语音播放芯片	(457)

第十章 显示驱动器件

一、MAX6952	高速串行显示驱动芯片	(460)
二、MAX7231	段式液晶显示驱动芯片	(463)
三、MM5450/5451	LED 显示驱动器	(466)
四、MSM6222B-XX	点阵式 LCD 控制器	(468)
五、SMG12232A	点阵式液晶显示模块	(471)
六、TEC9503	AM/FM 接收频率显示模块	(474)

第十一章 时钟芯片

一、DS12887	新型实时时钟芯片	(480)
二、DS1315	隐含实时时钟芯片	(482)
三、DS2417	带中断的实时时钟芯片	(485)
四、M48T86	实时时钟/日历芯片	(488)
五、MM58167B	总线型微处理实时时钟芯片	(491)
六、PCF8563	CMOS Γ^2 C 实时时钟/日历芯片	(493)
七、RTC-4553	带 RAM 的实时时钟芯片	(497)
八、SD2000D	高精度实时时钟芯片	(500)
九、X1203	带时钟、日历及闹钟的实时时钟芯片	(503)
十、X1228	集时钟、日历、CPU 监控和 E^2 PROM 于一体的芯片	(506)

第十二章 电池充电与电子镇流器件

一、ADP3820	单节锂离子电池精密充电控制器	(510)
二、bq2058	锂离子电池组充放电保护器	(511)
三、bq2954	带温度检测功能的锂离子电池充电控制器	(514)
四、IR2156	低成本高效电子镇流器控制器	(518)
五、IR2159	可调光电子镇流器控制器	(520)
六、KA7543	电流反馈式荧光灯调光电子镇流器控制器	(523)
七、L6567	高压半桥型电子镇流器驱动器	(527)
八、LM3647	高效集成充电控制器	(529)
九、LT1769	恒流、恒压电池充电控制器	(532)
十、LTC1732	锂离子电池线性充电控制器	(535)
十一、MAX1665S/V/X	新型锂离子电池充放电保护器	(537)

十二、MAX1906	带集成保险丝控制器的锂离子电池组充电保护器	(539)
十三、SC801	大电流锂离子电池充电器管理芯片	(543)
十四、STR-B5450	镇流器控制和功率 MOSFET 驱动器	(545)

第十三章 控制器件

一、A3955	二相步进电机驱动器	(550)
二、ADMCF328	单片 DSP 电机控制器	(552)
三、CIPH08	精简按键密码锁芯片	(555)
四、CIPH9804	可编程顺序控制器	(556)
五、FAN8200	低压低饱和压降步进电机控制器	(558)
六、ispPAC10	在系统可编程芯片	(561)
七、L484	高性能汽车电子点火控制器	(562)
八、L497	高性能无触点点火控制器	(565)
九、LMD18245	DMOS 全桥电机驱动器	(568)
十、MC33035	三相无刷直流电机控制器	(571)
十一、MC642	带故障检测的 PWM 风扇转速控制器	(576)
十二、ML4425/4426	智能型无刷电机控制器	(579)
十三、MLX90401	三相无刷直流电机专用控制器	(583)
十四、PT2210	红外远程控制发射器	(586)
十五、PT2249A/2250A	红外遥控接收器	(589)
十六、PT8A2621	红外感应式灯控电路	(591)
十七、SF1212	相机电子快门控制电路	(594)

第一章

电源及功率器件

一、AD736 真有效值 AC-DC 转换器

在科学实验和生产实践中,通常会遇到大量的非正弦波。传统测量仪表采用平均值转换法来对其进行测量,但这种方法存在着较大的理论误差。为了实现对交流信号电压有效值的精密测量,使之不受被测波形的限制,可以采用真有效值转换技术,即不通过平均值折算而直接将交流信号的有效值按比例转换为直流信号。为了适应现代电子测量的需要,目前能测量交流电压真有效值(RMS)的万用表得到了迅速发展。交流电压的真有效值是通过电路对输入交流电压进行“平方→求平均值→开平方”的运算得到的。真有效值仪表的最大优点是能够精确测量各种电压波形的有效值,而不必考虑被测波形的参数以及失真。随着集成电路的迅速发展,近年来出现了各种真有效值 AC-DC 转换器,如美国 AD 公司的 AD736,就是典型的经过激光修正的单片精密真有效值 AC-DC 转换器。

1. 主要特点

- 准确度高、灵敏性好(满量程为 RMS 200mV)。
- 测量速率快,频率特性好(工作频率范围可达 0~460kHz)。
- 输入阻抗高,输出阻抗低,电源范围宽。
- 功耗低,最大电源工作电流为 200 μ A。
- 测量正弦波电压的综合误差不超过 $\pm 0.3\%$ 。

2. 引脚功能

AD736 采用双列直插式 8 脚封装,其引脚排列如图 1-1-1 所示。

+V_S: 正电源端,电压范围为 2.8~16.5V。

-V_S: 负电源端,电压范围为 -3.2~-16.5V。

C_C: 低阻抗输入端,用于外接低阻抗输入电压(≤ 200 mV),通常被测电压需经耦合电容 C_C 与此端相连。一般情况下,耦合电容 C_C 的取值范围为 10~20 μ F。当此端作为输入端时,②脚 V_{IN} 应接到 COM。

V_{IN}: 高阻抗输入端,用于连接高阻抗输入电压,一般以分压器作为输入级,分压器的总输入电阻可选 10M Ω ,以减少对被测电压的分流。该端有两种工作方式可供选择:第一种为输出 AC+DC 方式,应将①脚(C_C)与⑧脚(COM)短接,其输出电压为交流真有效值与直流分量之和;第二种方式为 AC 方式,是将①脚经隔直电容 C_C 接至⑧脚,这种方式的输出电压为真有效值,它不包含直流分量。

COM: 公共端。

V_O: 输出端。

C_F: 通常在该端到输出端连接一个 10 μ F 的滤波电容。

C_{AV}: 平均电容连接端。它是 AD736 的关键外围元件,用于进行平均值运算。其大小将直接影响真有效值的测量精度,尤其在低频时更为重要。多数情况下可选 33 μ F。

3. 结构原理

AD736 的内部框图如图 1-1-2 所示。它主要由输入放大器、全波整流器、有效值单元(又称有效值芯片 RMS CORE)、偏置电路、输出放大器等组成。芯片②脚为被测信号 V_{IN} 输入端。工作时,被测信号电压加到输入放大器的同相输入端,而输出电压则经全波整流后送到 RMS 单元并将其转换成代表真有效值的直流电压,然后再通过输出放大器的 V_O 端输出。偏置电路的作用是为芯片内部各单元电路提供合适的偏置电压。

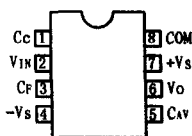


图 1-1-1 AD736 的引脚排列

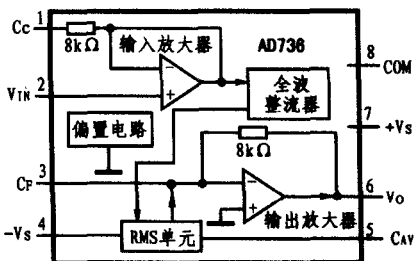


图 1-1-2 AD736 的内部结构框图

4. 应用电路

AD736 有多种应用形式。图 1-1-3 为双电源供电时的典型应用电路, 该电路中的 $+V_S$ 与 COM、 $-V_S$ 与 COM 之间均应并联一只 $0.1\mu\text{F}$ 的电容以便滤掉该电路中的高频干扰。 C_c 起隔直作用。若按图中虚线方向将①脚与⑧脚短接而使 C_c 失效, 则所选择的是 AC+DC 方式; 而去掉短路线即为 AC 方式。 R 为限流电阻, $D1$ 、 $D2$ 为双向限幅二极管, 可起到过压保护作用, 通常选 1N4148 高速开关二极管即可。

图 1-1-4 为采用 9V 电池的供电电路。其中 $R1$ 、 $R2$ 为均衡电阻, 通过它们可使 $V_{\text{COM}} = E/2 = 4.5\text{V}$ 。 $C1$ 、 $C2$ 为电源滤波电容。由于图 1-1-3 和图 1-1-4 电路均为高阻抗输入方式, 因而适合于接高阻抗的分压器。

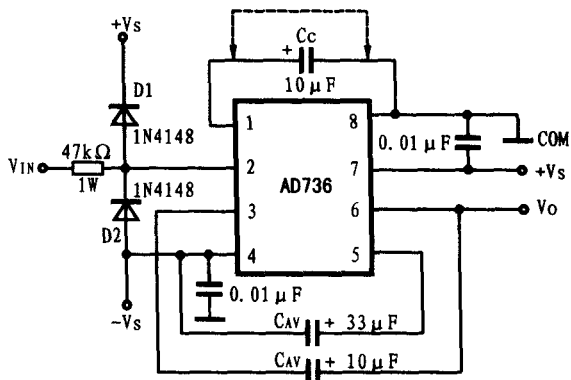


图 1-1-3 AD736 在双电源供电时的应用电路

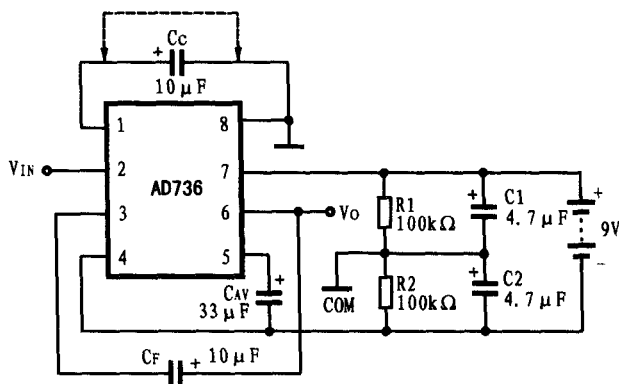


图 1-1-4 采用 9V 电池的高阻抗应用电路

图 1-1-5 和图 1-1-6 分别为低阻抗输入方式时, 用双电源供电和采用 9V 单电源供电时的典型应用电路。

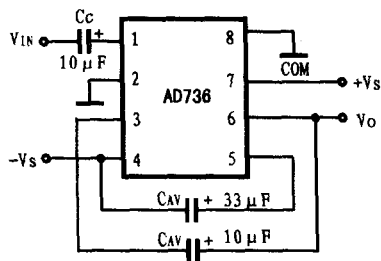


图 1-1-5 双电源低阻抗应用电路

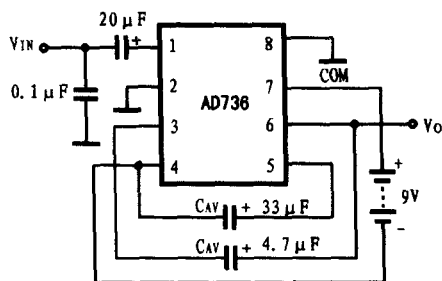


图 1-1-6 采用 9V 电池供电的低阻抗应用电路

二、ADM1051/1051A 精密双稳压电源控制器

ADM1051/1051A 是一种精密双稳压电源控制器，具有 1.515V 和 1.818V 两种输出电压。它在一块芯片上集成了两个单独的控制电路，因而具有低静态电流和低关闭电流等优点。该芯片特有的外部电源供电保护模式（HICCUP 模式）使其无需额外的元件便可实现对外部所需元件的保护，因此广泛应用于个人电脑、服务器以及工作站等电源系统中。

1. 主要特点

- 内含 2 个控制和放大通道，可输出 1.515V 和 1.818V 2 种输出电压。
- 内含 1.2V 精密带隙基准。
- 可直接驱动外部 N 沟道 MOSFET。
- 每个通道除可输出固定的稳定电压外，也可将输出电压调整为 3.3V。
- 对负载或输入电压的变化具有很好的瞬态响应。
- 具有简单可靠的外部电源供电设备保护功能。
- 可为个人电脑主板上的总线终端和接口提供电源。

2. 引脚功能

ADM1051/1051A 采用 SOIC 封装，其引脚配置如图 1-2-1 所示，各引脚的功能说明如表 1-2-1 所列。

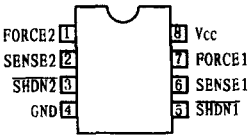


图 1-2-1 ADM1051/1051A 的引脚排列

表 1-2-1 ADM1051/1051A 的引脚功能

引脚号	引脚名	引脚功能
1	FORCE2	通道 2 放大器的输出，使用时与外部 N 沟道 MOSFET 的栅极相连
2	SENSE2	通道 2 检测端，取自外部 MOSFET 上的检测信号，通过该脚和器件内部的反馈电阻网络送至通道 2 的控制放大器反向输入端
3	SHDN2	数字输入端，低电平有效，通过该脚内部的 50μA 上拉电流源可激活关闭控制；该脚为低电平时，通道 2 的控制放大器输出应接地
4	GND	接地端
5	SHDN1	数字输入端，低电平有效，通过该脚内部的 50μA 上拉电流源可激活关闭控制
6	SENSE1	通道 1 检测端，取自外部 MOSFET 上的检测信号，通过该脚和器件内部的反馈电阻网络，送至通道 1 的控制放大器反向输入端
7	FORCE1	通道 1 放大器的输出，使用时与外部 N 沟道 MOSFET 的栅极相连
8	Vcc	12V 电源输入端

3. 工作原理

ADM1051/1051A 内含一个精确的 1.2V 能带隙基准。其内部由控制放大器构成两个控制通道，它们各自的输出调整电压不同，而输出调整电压是由其内部的电压检测输入阻值的比值决定的。通道 1 通常输出 1.515V 电压，但可以调至 3.3V。每个通道还有一个关闭输入，用于关闭放大器的输出。该器件还带有一个用于保护外部供电设备的保护电路。

4. 应用电路

ADM1051/1051A 的输出可直接驱动外部 N 沟道 MOSFET, 这些 MOSFET 可作为源极跟随器。采用 N 沟道 MOSFET 管的好处是其在相同的条件下, 比 P 沟道 MOSFET 管便宜, 而且在共源极设置中比较稳定。图 1-2-2 给出了 ADM1051/1051A 的内部功能框图典型连接方法。

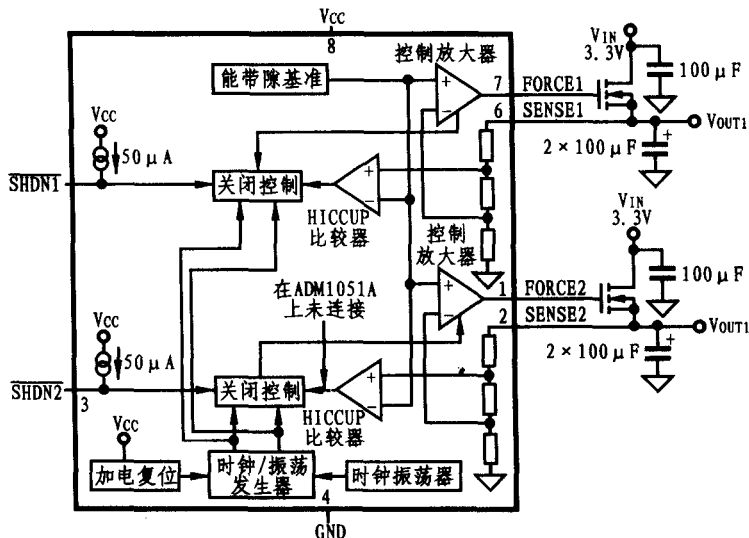


图 1-2-2 ADM1051 的内部结构和外部电路连接方法

(1) 控制放大器单元

ADM1051/1051A 中的参考电压可通过控制放大器和外部 MOSFET 管来进行放大和缓冲。每个通道的输出电压均可由控制放大器的反相输入和检测输入间的反馈电阻网络来决定。每个放大器均可直接驱动一个 MOSFET 管的栅极, 该 MOSFET 管的漏极接未经调整的输入电压, 源极接稳压后的输出电压。控制放大器具有较高的电流驱动能力, 能够使外部 MOSFET 管的栅极电容快速充电和放电, 因此对负载或输入电压的变化具有很好的瞬态响应能力。

(2) SHDN 输入与 PC 机 TYPEDET 信号的兼容

ADM1051 的每个通道均有一个单独的关闭输入, 该输入由逻辑信号控制, 可用来控制输出的开启或关闭。在其关闭输入端为高电平或未连接时, 稳压器正常工作; 而在关闭输入为低电平时, 控制放大器的使能输入被关闭, 控制放大器的输出变为低电平, 从而关闭整个稳压器电路。

PC 机主板上的 AGP 接口有两种不同的工作方式, 两种方式均需要稳定的 3.3V 或 1.5V 电压, 且两种模式均可由 PC 机主板上的 TYPEDET 信号进行控制切换。ADM1051/1051A 的输出和 TYPEDET 信号具有很好的兼容性, 因此, 将通道 1 的稳压输出电压通过 SHDN 脚来进行调整即可满足这种需要。SHDN 脚是一个多级多功能输入引脚, 通过它可以选稳压器的输出电压或关闭输出, 并可通过将 SHDN 设为不同的电压来将稳压器设定为表 1-2-2 所列的 4 种不同的工作方式。

表 1-2-2 ADM1051 的 4 种不同工作方式

SHDN脚电压	工作模式	输出功能	SHDN脚电压	工作模式	输出功能
<0.8V	1	FORCE 输出低电平, 稳压器关闭	4.3~5.3V	3	FORCE 输出高电平, V _{OUT} 输出 3.3V
2~3.9V	2	输出 1.5V	>6.2V	4	输出 1.5V

(3) HICCUP 错误保护模式

HICCUP 错误保护模式是一种简单的、可用于保护外部电源供电设备的保护方式。它无需额外的外部电阻或电感引脚便可实现保护功能。当输出短路时，输出电压会下降。而当一个通道的输出电压低于额定值的 20% 时，ADM1051 便会利用 HICCUP 比较器检测到这种情况，并使该通道进入 HICCUP 模式。但该模式对型号为 ADM1051A 的通道 2 不起作用。为防止设备在加电启动或在通道激活状态下误入 HICCUP 模式，HICCUP 模式在上述两个状态与两个通道上会脱离同步大约 60ms。经过这 60ms 的延迟后，输出电压应该已经达到了正常值。这样，在加电启动期间，当 V_{CC} 达到 6~9V 的加电启动状态时，隔离周期就启动了。而在通道激活状态下，当 $\overline{SHDN}$ 脚加高电平时，隔离周期启动。实际上，只要有一个通道被激活或关闭，那么隔离超时对两个通道均起作用。

5. 电路设计要点

(1) PCB 布线

为了得到最合适的电源稳压，负载应尽可能地接近输出 MOSFET 管的源极，而且对 SENSE 输入的反馈应接在一个尽可能靠近负载的接点上。PCB 上从负载回到 SENSE 输入的轨道应和输出轨道分开，而且其中应无任何负载电流。与此类似，ADM1051/1051A 的接地点也应尽可能地与负载地接近。图 1-2-3 给出了好和差对比的 PCB 布线示例。

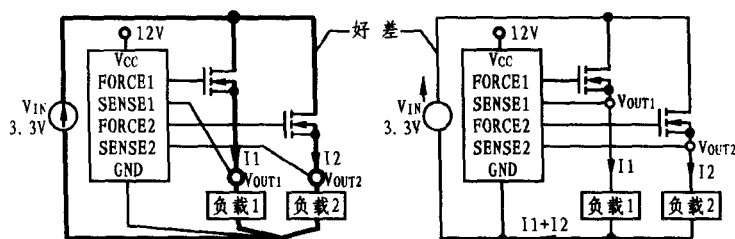


图 1-2-3 两种 PCB 布线对比示意图

(2) 电源去耦设计

对外部 MOSFET 管漏极的供电应尽可能地与设备的漏极引脚去耦，且与地间的电容至少应有 $100\mu\text{F}$ 。MOSFET 管的源极输出应尽可能与元件的源极引脚去耦。去耦电容应具有较低的等效串联电阻 (ESR)，其典型值应为 $50\text{m}\Omega$ 或更低。ADM1051/1051A 的 V_{CC} 引脚与地之间的去耦电容至少应有 $1\mu\text{F}$ 的容量，而且应尽可能地与 GND 引脚和 V_{CC} 接近。事实上，所需的去耦装置决定于实际应用。由于 PC 机主板通常都用在具有大量噪声的环境中，因此它可能需要使用分布去耦装置来使电压干线上的噪声降至一个可接受的水平。

三、ADP3000 低功耗开关型 DC-DC 变换器

ADP3000 是美国 ANALOG DEVICES 公司生产的新型低功耗开关型 DC-DC 变换器，具有固定电压输出或可调电压输出两种电压输出模式，同时具有转换效率高、电压适应性好、使用外围元件少等优点。ADP3000 是一种高频开关电源器件，具有较大的输入、输出电压范围和很小的静态电流损耗，特别适合于低功耗手持式设备以及需要不同供电电压的电子设备中使用。

1. 主要特点

- 输入电源电压范围宽达 2~30V。
- 既可用于升压变换，也可用于降压变换。
- 典型变换效率为 80%，开关频率为 400kHz。

- 内含低电压检测电路。
- 具有 3.3V、5V 和 12V 固定电压输出或可调输出。
- 采用 DIP-8 或 SOIC-8 的两种封装形式。

2. 引脚功能

ADP3000 的引脚排列如图 1-3-1 所示。

I_{LIM} : 电流限制引脚, 通常通过一个限流电阻接到电源端, 以限制开关管的输出电流, 利用一个 220Ω 的电阻可将电流限制到 400mA。

V_{IN} : 电源电压输入端。

SW1: 输出三极管的集电极。在降压模式时, 该端接到电源输入端; 在升压模式时, 该端应接到电感与二极管之间。

SW2: 输出三极管的发射极。在降压模式时, 该脚应接到电感与二极管之间; 而在升压模式, 该引脚通常接地。

GND: 接地端。

AO: 辅助比较器输出端, 为开漏输出, 可吸收 $300\mu A$ 的电流。该脚不用时应悬空。

SET: 内部比较器正输入端, 通常将内部比较器的负输入端连接到内部 1.245V 基准电压上。

FB: 内部施密特触发振荡器输入端, 对于固定输出的 ADP3000 系列, 此端通常连接到电压输出端, 而对于可调输出系列, 该端通常应连接到电阻分压器的调节点, 以调整输出电压。

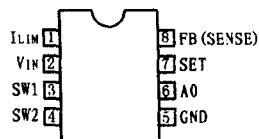


图 1-3-1 ADP3000 的引脚排列

3. 主要参数

- 升压模式的最大输入电源电压: 15V。
- 降压模式的输入电源电压: 30V。
- SW1 引脚最大电压: 50V。
- SW2 引脚最大电压: $-0.5V \sim V_{IN}$ 。
- FB 引脚最大电压: 5.5V。
- 最大开关电流: 1.5A。
- 标准输出电流: 150mA。
- 最大功耗: 500mW。

图 1-3-2 所示为 ADP3000 型电压变换芯片的内部结构框图。ADP3000 系列中可供选择的芯片型号如表 1-3-1 所列, 表中的“××”表示芯片的封装形式, 其中“AN”表示 DIP 封装, “AR”表示 SOIC 封装。

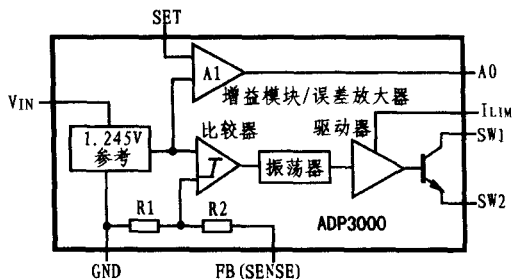


图 1-3-2 ADP3000 系列芯片的内部结构

表 1-3-1 ADP3000 系列芯片的型号和电压输出

型 号	输出电压	型 号	输出电压
ADP3000××-3.3	3.3V	ADP3000××-12	12V
ADP3000××-5	5V	ADP3000××	可调

4. 工作原理

ADP3000 是一种高频开关电源器件, 具有较大的输入、输出电压范围和很小的静态电流损耗。其内部 1.245V 参考电压加到施密特触发比较器的一端, 而比较器的另一端则是通过电阻分压后的 FB 端反馈信号。当该反馈信号电压低于 1.245V 时, 内部 400kHz 振荡器开始振荡, 将振荡信号经放大后用于驱动开关管以产生输出电压; 当 FB 上的电压超过 1.245V 时, 振荡器关闭, 这时 ADP3000 所消耗的静态电流