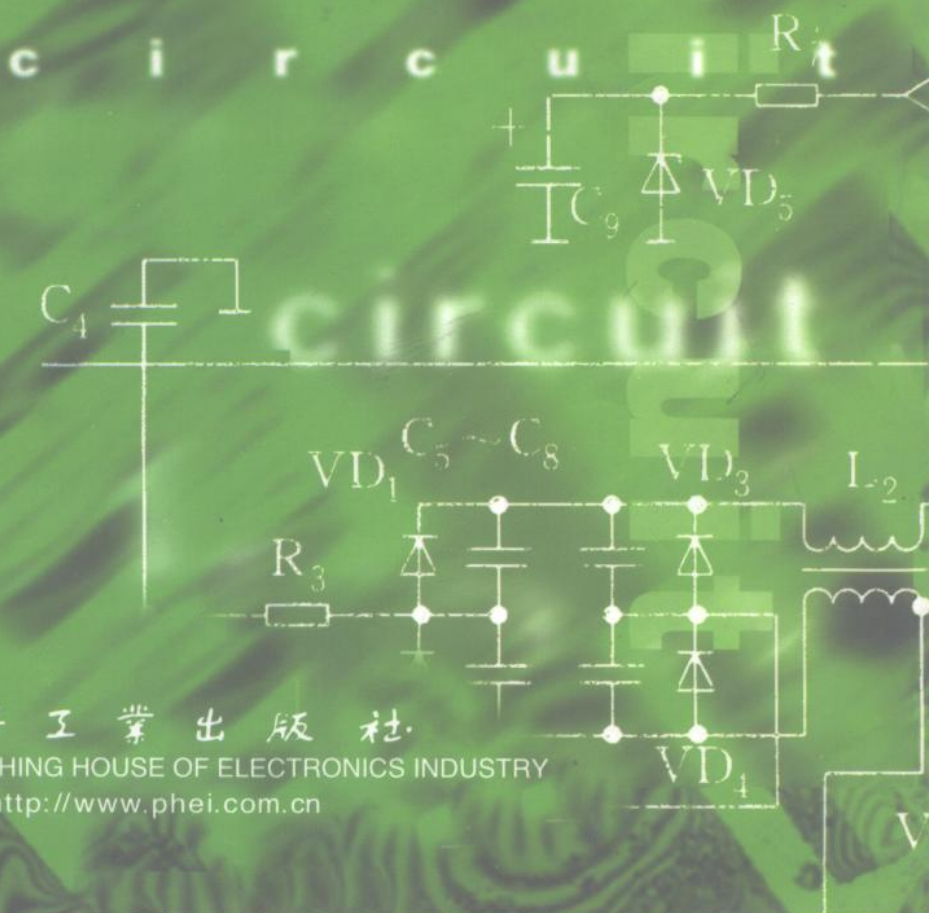


circuit

实用电源电路集锦

杨帮文 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

实用电源电路集锦

杨帮文 编著

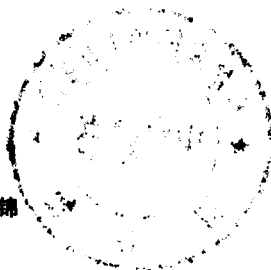
电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书根据市场现状及广大读者对电源制作维修等各方面的迫切要求,详尽地介绍了各种实用电源。包括直流稳压电源、可调直流稳压电源、开关电源、交流稳压电源、变换电源、逆变电源、充电电源、应急电源等等。为读者在实践中提供了一份充分详实的一手资料。本书是广大无线电爱好者、家电维修及产品开发者的必备资料,也可作为初等、中专、职业高中学生的辅导材料。

DW71/11



书 名: 实用电源电路集锦

编 著 者: 杨帮文

责任编辑: 张新华 王 晟

印 刷 者: 北京天竺颖华印刷厂

装 订 者: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>
北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20 字数: 496千字

版 次: 1998年1月第1版 1998年1月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4262-2
TN·1088

定 价: 25.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

前 言

随着社会的向前进步，科学技术的不断发展，电源的应用日益广泛和重要。我们使用的收音机、录音机、电视机、录像机、摄像机、照相机、复印机、通信机、音响、随身听、电脑等等家用电器、现代办公、通信自动化及其它电器设备都使用了各种各样的电源。电源如同我们的心脏一样，没有它，机器仪器仪表就不能工作，更谈不上为人类服务。

目前，市面上已出版了多方面的有关电源的书籍，然而，这远远不能满足社会、广大读者的渴望和需求，他们极想找到一种新颖、科学、实用的电源方面的资料，并根据自己的需要，从中安装制作或进行维修并掌握其先进的电源技术。针对这些问题，笔者特编著了这本集原理、制作、使用、维护、应用实例、资料数据于一体的实用电源约二百余例，以满足读者的愿望，使他们更好地学到知识，更快地服务于社会。

本书共分十章，讲述了直流稳压电源、可调直流稳压电源、开关电源、交流稳压电源、变换电源、逆变电源、充电电源、应急电源及其它电源的工作原理、元器件选择、制作、维护与使用等，想必是一本很好的电源大全。

该书在编写过程中，为使该书更为广泛、全面、新颖实用，在有关报刊杂志上优选了很少一部分电源方面的资料，充实该书。为此，特向所引用资料的作者和报刊杂志表示衷心的感谢！

该书适用于广大的无线电爱好者、家电维修人员、电子工作者、产品开发者进行研究、参考和应用，也为中专、职业高中学生学习电源知识提供了一本很好的辅导材料。

由于作者水平有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

作 者

一九九七年九月

目 录

一、直流稳压电源	(1)
(一) 3V 稳压电源	(1)
(二) 双极性稳压电源电路	(1)
(三) +5V2.5A、-5V0.3A 稳压电源	(2)
(四) -5V、-18V 稳压电源	(4)
(五) ±5V、+12V 稳压电源	(5)
(六) 具有对称输出的 5V 电源稳压器	(6)
(七) 具有扩流过压保护的 5V 稳压电源	(8)
(八) ±8V、-16V 稳压电源	(9)
(九) 12V 对称式稳压电源	(11)
(十) -12V、0.4A 稳压电源	(12)
(十一) +12V、-24V 稳压电源	(13)
(十二) +18V 稳压电源	(14)
(十三) 串联型-18V、2A 稳压电源	(15)
(十四) 并联型-18V、2A 稳压电源	(16)
(十五) 采用集成块的 24V 电源	(17)
(十六) -24V、0.5A 稳压电源	(21)
(十七) -40V 稳压电源	(22)
(十八) -48V 稳压电源	(28)
(十九) -48V 输入、-24V 输出稳压电源	(29)
(二十) 6.3V、270V、300V 直流电源	(29)
(二十一) W7805 稳压电源的应用	(31)
(二十二) 具有三组输出的稳压电源	(32)
(二十三) 串联型调整稳压电路	(35)
(二十四) 具有自动切换、无间断的稳压电源	(35)
(二十五) 晶体管直流稳压电源	(40)
(二十六) 对称输入非对称输出的稳压电源	(41)
(二十七) 高效稳压电源	(42)
(二十八) “洼田式”稳压电源的改进应用	(43)
(二十九) 轻触式换挡稳压器	(44)
(三十) 并联式稳压电源	(45)
(三十一) 高性能稳压器	(46)
(三十二) 采用三端集成稳压器的多组输出稳压电源	(46)
(三十三) 给数字万用表加装直流稳压电源	(48)
二、可调直流稳压电源	(49)
(一) 1~37V 可调电源	(49)
(二) 1.25~30V 可调集成稳压器	(50)
(三) 3~6V 可调稳压电源	(51)

(四) 3.9~5.5V 直流稳压电源	(51)
(五) 6~12V 直流稳压器	(52)
(六) 七挡可选直流稳压电源	(54)
(七) 八挡可选直流稳压电源	(55)
(八) 九挡可调直流电源	(57)
(九) 数显示稳压电源	(57)
(十) 连续可调直流稳压电源	(57)
(十一) 具有声光报警的稳压电源	(59)
(十二) 三端可调稳压器	(60)
(十三) 三端可调稳压电源	(65)
(十四) 用固定三端稳压集成电路制作可调直流稳压电源	(66)
(十五) 用 LM317 改装稳压电源	(68)
三、开关电源	(70)
(一) 半导体致冷开关电源	(70)
(二) 一款新颖的开关电源	(71)
(三) 一种简易的开关稳压电源	(72)
(四) 新颖的开关稳压电源	(75)
(五) 一种较为新颖的开关电源	(76)
(六) 无感开关稳压电源	(78)
(七) 双端式开关电源	(79)
(八) 高耐压 PWM 开关电源	(80)
(九) 三端 PWM 开关电源—PWR—TOP200 系列及应用	(81)
(十) 集成开关稳压电源	(83)
(十一) 调频灯的开关稳压电源	(85)
(十二) 用 CW3524 组成的系列化开关电源	(88)
(十三) 用三端稳压器的斩波稳压电源	(96)
(十四) 高功率因数开关稳压电源	(96)
(十五) 用 555 的升压型开关稳压器	(100)
(十六) 彩电晶闸管式开关电源的原理	(101)
(十七) 采用集成芯片的小型电源	(103)
(十八) 光电耦合式稳压电源	(105)
(十九) 5V 不间断电源	(106)
(二十) $\pm 5V$ 稳压电源	(106)
(二十一) $\pm 5V$ 、 $\pm 24V$ 电源	(108)
(二十二) $+5V$ 、 $\pm 12V$ 稳压电源	(110)
(二十三) 5V、7.5V、48V 电源	(111)
(二十四) $-24V$ 、2.5A 稳压电源	(113)
(二十五) $+48V$ 不间断稳压电源	(115)
四、交流稳压电源	(121)
(一) 全自动交流稳压电源	(121)
(二) 全自动交流调压器	(122)
(三) 自动调压交流稳压器	(124)
(四) 范围宽的交流稳压器	(127)
(五) 简易磁饱和交流稳压器	(129)

(六) 新颖实用交流电子调压器	(129)
(七) 330W 交流稳压器	(131)
(八) 交流无触点自动调压器	(133)
(九) 110V~380V 交流自动稳压器	(136)
(十) 双向晶闸管交流稳压电源	(137)
(十一) 自动延时降压启动稳压电源	(138)
(十二) 自动稳压电源	(139)
(十三) 声控交流调压器	(140)
(十四) 电子交流稳压器	(142)
(十五) 家用交流稳压器的原理与检修	(144)
(十六) WJW 型全自动交流稳压电源的原理与维修	(145)
(十七) TXD1742 连续调节的全自动交流稳压器	(147)
(十八) 阶跃式交流调压器	(148)
五、变换电源	(151)
(一) DC-DC 变换电路	(151)
(二) 高效 DC-DC 转换电源	(155)
(三) DC/DC 直流变换稳压器	(156)
(四) 可调 DC/DC 变换器	(158)
(五) 用六反相器的 DC-DC 变换器	(159)
(六) DC-DC5V 开关型变换器	(160)
(七) DC/DC 变换器 MC34063 及应用	(160)
(八) 自激推挽式直流变换器	(163)
(九) 介绍一种厚膜式集成直流变换器	(166)
(十) 3V 系统的低压差稳压器	(167)
(十一) 3V 升 5V 稳压电源	(168)
(十二) 叠层电池的升压电路	(168)
(十三) 电子变压器	(169)
(十四) 数字万用表电源的改进	(170)
六、逆变电源	(171)
(一) 逆变电源	(171)
(二) 三款逆变器	(174)
(三) 继电器逆变电路	(175)
(四) 正弦波逆变器	(175)
(五) 逆变式交流稳压器	(176)
(六) 全自动逆变、充电器	(177)
(七) AC-DC 变换电源	(179)
(八) 用 BJ50A 制成的逆变电源	(183)
(九) 25Hz 铃流电源	(184)
(十) 话务电源	(185)
(十一) 115V、400Hz 电源	(186)
七、充电电源	(188)
(一) 摩托车电池充电器	(188)
(二) 摩托车蓄电池巧充电	(188)
(三) 汽车蓄电池充电告知器	(190)

(四) 电动自行车电池快速充电器	(190)
(五) 简易充电器	(191)
(六) 简易镍镉电池充电器	(192)
(七) 适合自制的充电器	(193)
(八) 对讲机用快速充电装置	(195)
(九) 对讲机快速充电器	(196)
(十) 全自动镍镉电池充电器	(198)
(十一) 多功能调压充电器	(198)
(十二) 多功能充电器	(199)
(十三) 自动充电器	(202)
(十四) 蓄电池自动充电电路	(203)
(十五) 电瓶自动充电电路	(204)
(十六) 多功能自动充电器	(206)
(十七) 镍镉电池自动充电装置	(207)
(十八) 警用电击器充电电路	(208)
(十九) 两种规格的镍镉电池充电器	(208)
(二十) 锂离子电池及充电器	(210)
(二十一) 剃须刀充电器	(210)
(二十二) 智能型蓄电池快速充电器	(211)
(二十三) 通用智能化充电控制电路	(214)
(二十四) 蓄电池双恒流充电器	(217)
(二十五) 干电池充电器	(218)
(二十六) 永备电源	(218)
(二十七) 性能优良的充电器	(220)
(二十八) 镍镉——镍氢电池快充控制芯片 U2402B	(221)
(二十九) 0~1.5A 恒流可调自动充电器	(223)
(三十) 6V 干电池充电器	(225)
(三十一) 12V 自动充电器	(226)
(三十二) 12V 充电装置	(228)
(三十三) 镍镉电池的充电方法和使用注意事项	(229)
八、应急电源	(232)
(一) 自制短时应急灯	(232)
(二) 停电应急灯	(232)
(三) 新颖高效应急灯	(234)
(四) 多功能应急灯的制作	(235)
(五) 节能应急日光灯	(236)
(六) 具有自充电功能的应急灯	(240)
(七) 充电应急两用灯	(242)
(八) 40W 应急式荧光灯电路	(242)
(九) 应急灯的原理与检修	(243)
(十) 多功能应急灯维修	(244)
(十一) 简易应急灯	(245)
九、新器件在电源中的应用	(247)
(一) 低功耗电源稳压器 ADM663/666	(247)

(二) 开关电源控制模块 HK02	(248)
(三) DN-41 大电流开关稳压电源	(249)
(四) DC 升压模块 AH812 及应用	(251)
(五) 单电源 VFC-QD450	(253)
(六) 稳压器 MAX722/723	(255)
(七) L4962 型开关式集成稳压器	(258)
(八) 开关电源 TDA4919 及其应用	(260)
(九) CW200 五端可调集成稳压器	(261)
(十) 单片稳压集成块 HV-2405	(263)
(十一) 低压线性稳压器 LR6	(265)
(十二) 高压线性稳压器 HIP5600	(266)
(十三) 电源模块 PKE4231	(267)
(十四) 新型低功耗低压差稳压器	(268)
(十五) 三端集成稳压器	(270)
(十六) 低功耗低压差可调集成稳压器	(274)
(十七) DC-DC 开关电源厚膜组件	(276)
(十八) 低压差集成稳压电路及应用	(278)
(十九) 大功率稳压驱动集成块	(279)
(二十) 新型直流升压模块	(280)
(二十一) 低功耗升、降压开关稳压器	(281)
(二十二) 反激型开关电源	(281)
(二十三) 汽车常用的集成稳压器	(286)
(二十四) 汽车专用稳压器	(286)
(二十五) 低压差低功耗三端稳压器	(287)
(二十六) 高精度稳压器	(288)
(二十七) 大电流单片开关稳压电源	(289)
(二十八) 开关电源厚膜控制电路及应用	(291)
十、其它电源	(296)
(一) 12V 直流电源	(296)
(二) -48V 电源	(296)
(三) 两种常用的直流电源的比较	(298)
(四) 直流倍压电路	(299)
(五) 直流三倍压电路	(299)
(六) 简单的直流三倍压电路	(300)
(七) 霓虹灯高压电源	(301)
(八) 实用霓虹灯电源	(302)
(九) 自耦调压变压器变通使用电路	(303)
(十) 简易的自动交流调压器	(303)
(十一) 步进式 1V 的调压器	(304)
(十二) 常用电源电路及应用	(305)
(十三) 固定输出三端稳压器从零连续调筒法	(307)
(十四) 三端稳压集成电路的输出扩展	(308)
(十五) 扩大集成三端稳压块输出电流的方法	(309)

一、直流稳压电源

(一) 3V 稳压电源

目前,很多收音机、随身听、剃须刀等都采用 3V 电源。本文介绍的稳压电源,很适合业余爱好者制作,有一定的实用价值。

原理如图 1-1 所示。在图中,VT₁ 是集电极输出的串联调整管,VT₂ 为高增益放大管,VT₃、VT₄ 为差动式误差放大器,从而改善了零点漂移,提高了温度稳定性。VD₅、VD₆ 及 R₅ 构成取样电路。C₁、C₃ 分别为输入、输出滤波电容。

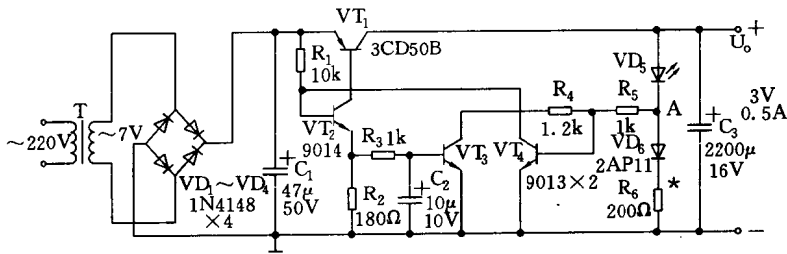


图 1-1

本电源的稳压过程可以简单地表示如下:当输出电压 U_o 由于某种原因升高,会引起如下变化过程: $U_o \uparrow \rightarrow U_A \uparrow \rightarrow U_{b4} \uparrow \rightarrow U_{c4} \downarrow \rightarrow U_{b2} \downarrow \rightarrow U_{c2} \uparrow \rightarrow U_{c1} \downarrow \rightarrow U_o \downarrow$,从而使增高的 U_o 又降下来,保持了输出电压的稳定。若 U_o 下降,则整个过程相反。

该稳压电源有两个特点:(1)由 R_3 、 C_2 和 VT_3 组成延时电路,在开机的瞬间, VT_1 导通,相继 VT_2 导通。由于 R_3 、 C_2 的延迟作用,使 VT_3 截止, VT_4 先导通,并建立了输出 U_o 。当输出电压升高到一定程度时, VT_3 开始导通,这样才使稳压电源进入正常的工作状态。(2)由于发光二极管的特性曲线与稳压管非常相似,其正向压降约为 1.5~3V,完全可以作稳压管,因此,该电路在利用 VD_5 作稳压管的同时,也兼作电源指示的双重作用。如 VD_5 采用型号为 2EF501 (绿),其正向电压为 1.5V 左右。微调电阻 R_6 ,可使输出电压 U_o 精确到 3V。 R_6 可在 150~200Ω 范围内调节。

为使该电源输出效率高且保证调整管 VT_1 得到良好的散热,须安装一只面积为 $30 \times 25\text{mm}^2$,厚度为 1.5mm 的散热铝片。

(二) 双极性稳压电源电路

图 1-2 电路是一个简单实用的双极性稳压电源,可输出 $\pm 5\text{V}$ 两组电压。7805 在输大电流高达 1A 时,输出电压为 4.8~5.2V。7905 输入电压可在 7.3~35V 之间变化。

制作时,如果 C_2 距 7905 较远(超过 5cm)时,应在靠近 7905 输入端处,对地接一只 $25\mu\text{F}$ 铝电解电容器或 $2.2\mu\text{F}$ 钽电容器。同样情况下,应从 7805 输入端与地之间连接一只 $0.22\mu\text{F}$

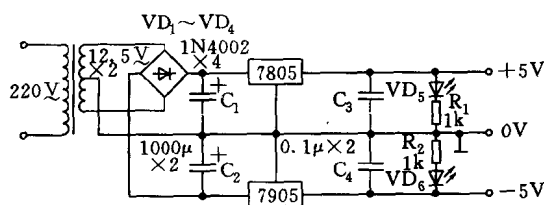


图 1-2

的电容器。

(三) +5V2.5A、-5V0.3A 稳压电源

本电源的作用是将输入的一48V 直流电压,变换成稳定的±5V 直流电压输出,输出电压在±5V 时,电流为 2.5A;电压在-5V 时,电流为 0.3A。

1. 工作原理

电路如图 1-3 所示,它由输入电路、DC-AC 变换电路、输出电路、控制电路及保护电路等组成,分别说明如下:

(1) 输入电路:电路由开关 SA、电阻 R_1 、电容 C_1 、 C_2 及电感 L_1 组成。 C_1 、 C_2 及 L_1 构成输入滤波电路,滤除供电电源的纹波及串入的干扰,同时亦抑制本电源的干扰串入输入端去干扰其它电路。 R_1 为限流电阻,当接上供电电源后,电源立刻通过 R_1 向 C_1 、 C_2 充电, R_1 限制了向 C_1 、 C_2 的充电电流,经短暂时间后再合上 SA,便把 R_1 短接,使供电电源向本电源正常供电,有效地避免了浪涌电流对本电源的危害。

(2) DC-AC 变换电路:电路由变压器 T_1 、 T_2 、三极管 VT_2 、 VT_3 等组成主振荡器(自激振荡器),把供电电源供给的直流电转换为频率约为 40kHz 的方波交流电。由 T_2 的初次级线圈的变比关系,使 T_2 各次级获得输出要求的方波电压。本电路由 VT_2 、 VT_3 构成推挽式工作方式,这样,可使用最大的功率而仅有较小的损耗。 R_4 、 R_5 、 VD_2 等构成启动电路,以保证电路顺利地正常启动。 VD_3 、 VD_4 、 C_5 、 R_6 等构成功率吸收网络,以减少开关损耗,保证 VT_2 、 VT_3 的安全。 R_7 为反馈电阻,使 T_1 初级获得适当的反馈电流。本电路工作频率随输出负载轻重而变化,能在输入电压为一48V 时正常工作。

(3) 输出电路:输出电路是本电源向负载供出稳定的±5V 电压的电路。方波电压经 VD_7 、 VD_8 整流、再由 L_4 、 C_6 、 C_7 构成的滤波网络滤波后,便获取+5V 输出。方波经 VD_{12} 整流、 C_9 平滑滤波后送至三端稳压器 IC_2 稳压后输出-5V。+5V 输出端接有发绿光的发光二极管 VD_9 作为工作指示。

(4) 控制电路:本电路控制主输出+5V,使其获得稳定。电路由磁放大器 L_2 、 L_3 、三极管 VT_4 、 VT_5 、二极管 VD_5 、 VD_6 、电阻 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、电位器 RP 等组成。当 T_2 的⑫端为正半周时, VD_7 导通, L_2 被磁化输出电流;当 T_2 的⑫端为负半周时, VD_7 截止。 VT_5 通过 VT_4 和 VD_5 给 L_2 磁化,去磁电流大小,受 VT_5 的控制。当 U_+ 时, VT_5 的 I_c 增大,通过 VT_4 、 VD_5 去磁电流增大,即 L_2 的去磁电流增大;下一正半周就需较大的磁化电流,使 VD_7 的导通时间延迟,从而使 U_+ 减小。当 U_+ 减小时,情况相反。此路和 L_3 、 VD_6 那一路轮流工作,共同完成电流输出任务。 VD_{11} 具有温度补偿作用,使控制电路更稳定的工作。 VT_5 的基准电压由 T_2 的⑨端引出方波电压,经 VD_{10}

整流、 C_3 平滑滤波后,由 IC_1 三端稳压端输出的 +8V 电压上取得。在正常情况下,如果输出的稳定电压达不到 +5V,可适当调整 RP 即可满足。

(5) 保护电路:保护电路有两个目的:a. 保护本电源的元件,特别是 VT_2 、 VT_3 不受损坏;b. 保护用电器(负载)的元件不遭破坏。本电路为过流保护和输出过压保护。

①过流保护:由继电器 K,三极管 VT_1 、过流检测电阻 R_3 等组成。当因某种情况,如输出端短路使 VT_2 、 VT_3 的射极电流大到某值, R_3 两端电压上升到使 VT_1 导通,K 吸合,断开 VT_2 、 VT_3 的射极回路,从而使其停止工作,获得保护。同时 K 自保,故障排除后,必须将 SA 断开后再闭合,电路才能重新工作。其中, VD_1 为保护二极管。电容 C_3 用于消除继电器吸合与释放时可能产生的抖动现象。

②输出过压保护:电路由稳压二极管 VD_{13} ,三极管 VT_6 ,单向晶闸管 VS,电阻 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 等组成。当输出电压 $\geq 5.5V$ 时, $V_{ce6} \geq 0.6V$,则 VT_6 导通,从而触发晶闸管 VS 导通,使输出电流 $I_o \uparrow \uparrow$,这样将导致过流保护电路启动,停止振荡器工作,使输出电压降至零,从而起到保护负载的作用。待故障排除后,按过流保护的操作程序,重新启动电路。

2. 元器件选择

集成电路 IC_1 :MC7808CT, IC_2 :MC7905CT。三极管 VT_1 :3DK404B、 $\beta=65\sim 85$, VT_2 、 VT_3 :BU406、 $\beta=25\sim 65$, VT_4 :3DK4B、 $\beta=65\sim 85$, VT_5 、 VT_6 :3CG23B、 $\beta=85\sim 115$ 。继电器 K:RZZG48V。

3. 安装与使用

(1) 大功率管 BU406 必须外加散热器。散热器与功率管的贴面光洁度要在 $\nabla 6$ 以上,并且贴合紧密,中间最好填充硅脂,以减少接能热阻。散热器的面积随输出电流而异。

(2) 发光二极管 VD_{13} 和电位器 RP 及保险管 FU 应安装在装置的外表面处,以便于显示、调节及更换方便。

(3) 正常的供电电源电压在 $-48 \pm 4.8V$ 范围内,纹波电压小于 240mV,否则不能开机。

(4) 更换保险管与原则指标规格相同,严禁以大代小,或用铜丝代替。

(5) 如想得到告警信号,可利用继电器 K 的另一组触点,去控制讯响器的开关即可。

(6) 确认供电电源极性、数值、纹波符合要求的条件下可开机,置电源开关于“开”位置,电源指示灯亮。

(7) 若有条件还可安装 $\pm 5V$ 监测选择开关和直流电压表,便于选择和直观指示电压。

(四) -5V、-18V 稳压电源

本电源采用了只有输入、输出及调整端的三端集成稳压器 CW337 和固定三端集成稳压器 LM7905。它使用简单、方便、可靠,具有过流保护、调整管的安全区保护及芯片的过热保护电路。为确保负载的安全,本电源在集成稳压器典型应用电路基础上,在输入端加装了过压保护电路。

1. 主要技术指标

①输入电压: $-22V \sim -27V$;

- ②输出电压电流： -5V 、 0.3A 、 -18V 、 1A ；
- ③输出可调范围： $\geq U_0 \pm 5\% U_0$ ；
- ④电压稳定度(输入电压为 $-22 \sim -27\text{V}$)： $\leq 1\%$ ；
- ⑤负载稳定度(负载电流为 $10\% \sim 100\% I_0$)： $\leq 10\%$ ；
- ⑥纹波电压(输入电压 -24V 满载时测量)： $\leq 1\text{mV}$ 。

2. 工作原理

电路如图 1-4 所示。CW337 是一种三端可调负电压稳压器。当输入为 -24V 直流电源时，该电源通过分压电路 R_5 、 R_6 及 RP_2 在 CW337 的①脚得到可变的分压值，使③脚输出 -18V 直流稳压电源。同时供给三端固定稳压器 LM7905 的②脚作为输入电源，使③脚输出 -5V 的直流稳压电源。二极管 VD_4 、 VD_5 为 CW337 的保护管。

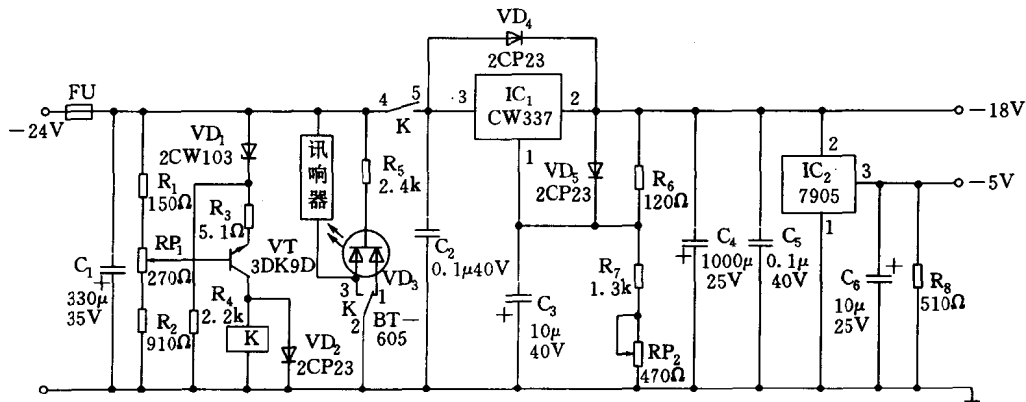


图 1-4

3. 安装与调试

在安装本电源时，CW337 必须安装散热器，散热器与集成块的贴面光洁度要在 $\nabla 6$ 以上，并且贴合紧密，中间最好填充硅脂，以减小接能热阻。散热器的面积随输出电流而异。本 CW337 输出电流为 1A ，其散热面积约为 350 平方厘米。电位器 RP_1 为输入过压调节电位器，当输入电压 $\geq -27\text{V}$ 时，三极管 VT 导通，继电器 K 动作，触点 $K-4.5$ 断开，无输出电源。

4. 正常使用

- (1) 接通电源 $\text{DC} - 24\text{V}$ ，即电压应为 $-22 \sim -27\text{V}$ 内，纹波电压小于 24mV ，否则不能开机；
- (2) 电源正常时，触点 $K-1.2$ 闭合，双色发光二极管 VD_3 显示绿色信号；电源过压时，触点 $K-2.3$ 闭合， VD_3 显示红色信号指示。
- (3) 更换保险管 FU 与原则指标相同，严禁以大代小或用铜丝代替。

(五) $\pm 5\text{V}$ 、 $+12\text{V}$ 稳压电源

本稳压电源为通用型三端固定集成稳压器，如图 1-5 所示。当接通电源 220V 时，由电源

变压器 T 的次级分离三种不同的交流电压, 分别供给 7805、7812 及 7905 的输入端, 其输出为 +5V、+12V 及 -5V 电源电压。其中 VT 为 7805 的扩大大功率三极管, 使原 1.5A 电流扩增到 3A 电流, 其输出电压仍保持不变。

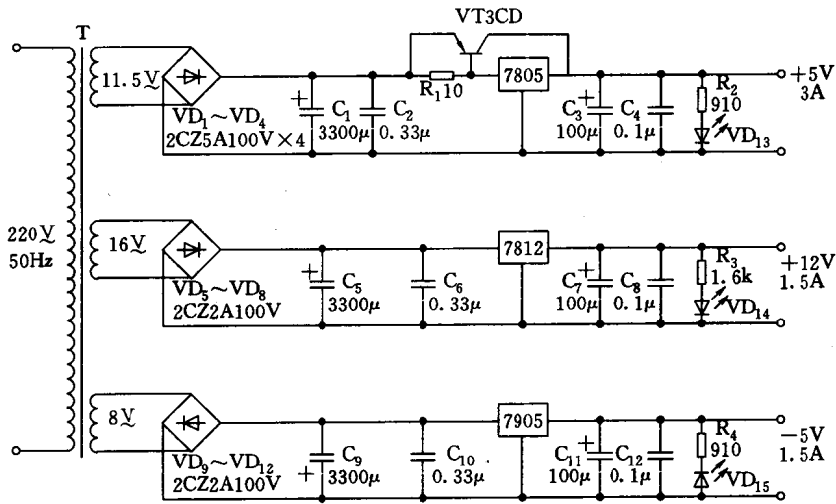


图 1-5

三端固定集成稳压器 7805、7812 及 7905 的外形及管脚排列如图 1-6 所示。图 1.6(a) 为 7805、7812; 图 1-6(b) 为 7905。

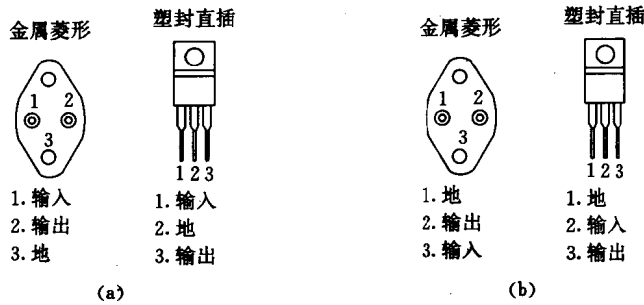


图 1-6

如 7812 和 7905 需扩大输出电流, 可参照 7805 稳压电源的方法即可满足。

7805、7812、7905 及大功率三极管 VT 需安装合适的散热器, 以免过热而烧坏集成块和三极管。

(六) 具有对称输出的 5V 电源稳压器

本电源是采用 -48V 或 -60V 的单端输入, 而输出端则为双端对称的 ±5V 电压。由于本电源 DC/DC 变换系统采用了 SMP-1251DC 集成模块, 使得与以前分立元件构成的电源相比, 不但整个电路大为简化, 而且具有输出电压稳定度高、噪声低、可靠性好等优点。

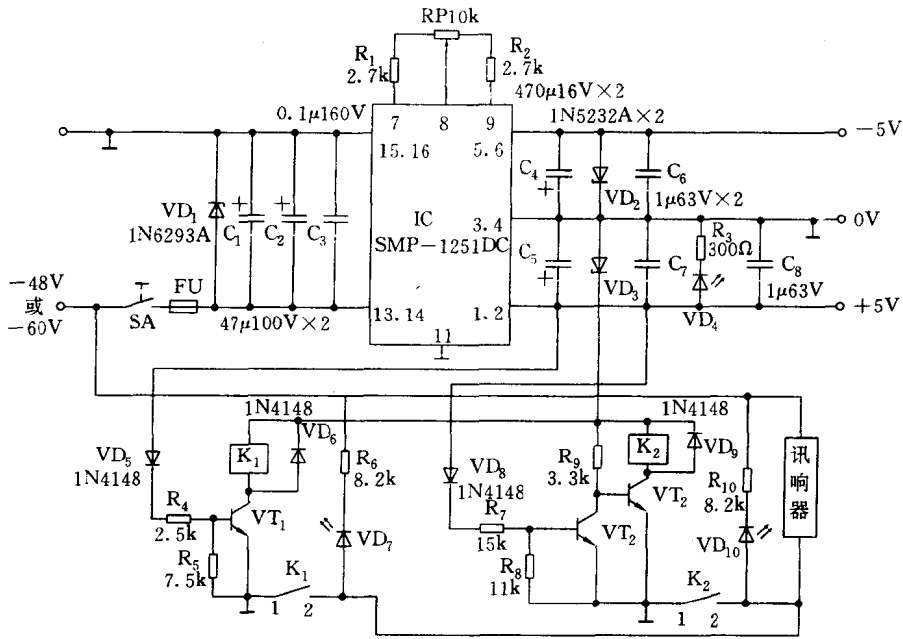


图 1-7

1. 工作原理

电路如图 1-7 所示。由电容 C_1 、 C_2 、 C_3 构成的输入滤波电路使得本电源与输入电源之间的相互干扰降到最低。稳压管 VD_1 有效地阻止了输入高压脉冲对本电源的影响。DC/DC 模块 IC 的内部不仅集启动电路、取样电路、基准电路、比较放大电路及调整电路于一体，而且还设置了输入过压、欠压保护系统，为本电源在输入变化时可靠、稳定地工作提供了保障。通过调节电位器 RP，可为稍有差异的实际需要电压提供方便。电容 $C_4 \sim C_8$ 组成输出滤波电路，以消除对其它电路的影响。电阻 R_3 和发光二极管 VD_4 组成指示信号，灯亮表明 +5V 输出端有电压输出；与此同时，若 VD_7 或 VD_{10} 不发红光或橙光，则说明本电源未发生故障，电源工作正常。稳压管 VD_2 、 VD_3 是保证在输出端出现异常电压时被击穿导通，保护 IC 集成模块。由于 VD_2 、 VD_3 是损坏性保护，因而要特别注意在检测过程中，不要使输出系统人为地碰接高电压线。模块 IC 内的短路保护使本电源即使在输出短路时也不受损。

为使负载能在额定电压范围内工作，本电源输出端设置了欠压、过压保护系统。由 R_4 、 R_5 、 VT_1 及继电器 K_1 构成欠压保护电路。当输出电压 $\leq +4.5V$ 时，三极管 VT_1 截止，继电器 K_1 释放，触点 $K_{1-1,2}$ 闭合，讯响器工作并点亮发光二极管 VD_7 ，同时另一触点断开将输出切断。待输出电压恢复正常值时，则自动投入工作。由 R_7 、 R_8 、 VT_2 、 VT_3 及继电器 K_2 构成过压保护电路。当输出电压 $\geq +5.5V$ 时，三极管 VT_2 饱和导通， VT_3 基极呈低电位而截止，继电器 K_2 释放，触点 $K_{2-1,2}$ 闭合，发光二极管 VD_{10} 显示，讯响器工作。输出将被另一组触点切断。

2. 元器件选择

三极管 VT_1 、 VT_3 ：3DG130A、 $\beta=85 \sim 115$ ， VT_2 ：3DG100A、 $\beta=50 \sim 65$ 。继电器 K_1 、 K_2 ：JRC-5M-200 Ω (DC6V)。SA：KNX-2W2D(钮子开关)。保险管 FU：BGXP-I- $\phi 5 \times 20$ -1A。发光二极管 VD_4 、BT304(绿光)， VD_7 ：BT504(红光)， VD_{10} ：BT104(红光)。其它元件按图标注选用。

3. 调试与使用

(1) 改变 R_4 和 R_5 的电阻值,则可改变三极管 VT_1 的偏置电压,即可达到欠压保护的的目的。

(2) 改变 R_7 和 R_8 的电阻值,则可改变三极管 VT_2 的偏置电压,即可达到改变过压保护的的目的。

(3) 讯响器最好选用工作电压为 48V。若只有其它工作电压($<48V$)时,可串接一只限流电阻。在串接前先用一只 $1M\Omega$ 的电位器串入,缓慢向小的方向调节,当讯响器声音理想时,用万用表测其实际阻值后用一固定值电阻串入电路即可。

(4) 如读者要在 $-5V$ 电源安装欠压和过压保护电路,其电路完全与 $+5V$ 的保护电路一样,可自行照此制作。

(七) 具有扩流过压保护的 5V 稳压电源

本 5V 稳压电源,具有成本低、体积小、效率高、重量轻、纹波低、稳压精度高等特点,且有扩流,过压保护装置。

1. 工作原理

电路如图 1-8 所示。接通电源,电网电压 220V 经变压器 T_1 变压,由桥式整流器 QL 整流、电容 C_3 滤波,使输出端得到 5V 的稳定电压。W7805 的最大输出电流为 1.5A,若要想使输出电流达到 $>1.5A$,则要扩大输出电流。为此,在 W7805 的外围,安一只大功率三极管 VT,它采用的是并联式扩流方法,即在 W7805 的①脚与 VT_1 的基极相连,在输出端 W7805 的②脚与 VT_1 的集电极相连,这样两输出电流之和可满足输出 1.6~2A 间电流的要求。如果需要更大的输出电流,可改成 2~3 只大功率三极管并联即可满足。

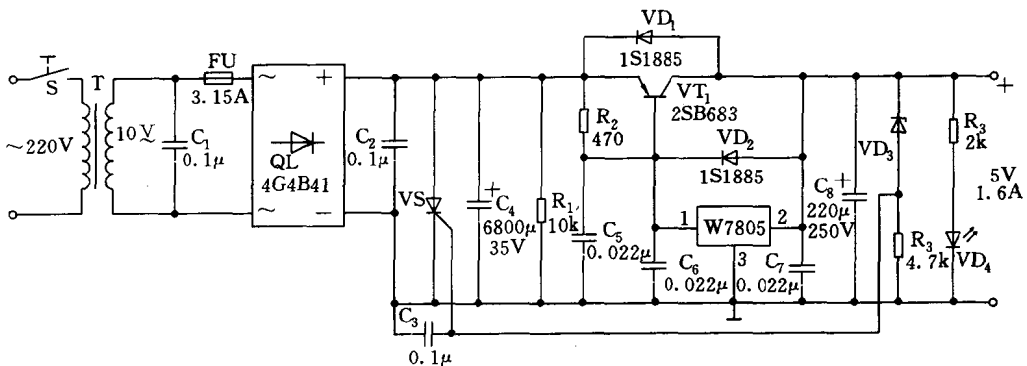


图 1-8

W7805 三端集成稳压器内部有过流、过热和安全区的保护电路。尽管如此,由 W7805 等元器件组成的稳压电源输出端仍有可能发生过压的危险。为了确保负载的安全,本电源在集成块典型应用电路基础上,加了过压保护电路,该电路由稳压二极管 VD_3 、电阻 R_2 、晶闸管 VS 和快速熔断器 FU 所组成。