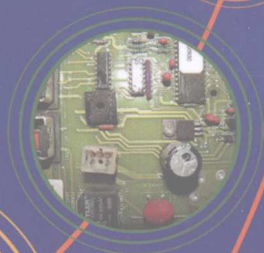
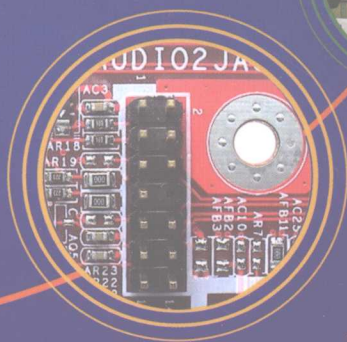


新技术 / 新电路 / 新设计



电子实用电路 集锦

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



- ◆ 音视频信号处理类电路
- ◆ 电源变换与稳压类电路
- ◆ 发射、接收与解码类电路
- ◆ 照明与装饰灯具类电路
- ◆ 检测调试与监控报警类电路
- ◆ 振荡、定时、倍频、开关、转换类电路



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电子实用电路集锦

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书精选了各种电子设备中的常用电子电路,主要包括:音视频信号处理类电路,电源变换与稳压类电路,发射、接收与解码类电路,照明与装饰灯具类电路,检测调试与监控报警类电路,以及振荡、定时、倍频、开关、转换类电路。对于每例电子电路,书中都较详细地介绍了其基本性能、电路组成、元件特征、工作原理;对于在元器件选择、安装和调试等方面指出了要注意的问题并作出了必要的提示。这些常用电路设计新颖、结构合理、性能优良、实用性强,既可独立使用在某种分离电路中,又可组合应用于某个整体电路,获得最佳的设计和使用效果。

本书电路分类明确,结构布局合理,是一本通俗、新颖、实用的科普读本,是一卷翔实、全面、规范的资料图册。它适合电子产品设计人员、电子工程技术开发人员、管理人员和电子技术爱好者阅读与参考;也可作为电子工业学科的基础教材,供技工学校、职业学校、职业培训学校师生教学使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子实用电路集锦 / 孙余凯等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.9
ISBN 978-7-121-07185-0

I. 电… II. 孙… III. 电子电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 115457 号

责任编辑: 谭佩香

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 414 千字

印 次: 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

集成电路由于其体积小、成本低、可靠性高、调试方便,越来越受到电子电路设计人员和爱好者的青睐,在各种电子电路中得到了越来越广泛的应用。为了能比较集中地反映这些新的应用成果,编者参阅了国内外大量现行期刊登载的新型电路并结合多年电路设计的实践,经过认真精选编写了本电路图集锦。

书中精选了应用于工业生产、日用电器、通信器材、仪器仪表、农机车辆以及医疗保健等方面的实用电路,内容新颖、范围宽广,几乎涉及了应用电路的各个领域,体现了应用电路的最新技术;每个电路都从基本组成和电路特征入手揭示其基本工作原理,为读者理解和应用这些电路扫除障碍,提供方便。

本书共分6章,分类科学,编目明确,便于查阅。

在音视频信号处理类电路里,选择了音频、视频电路作为介绍对象,主要有收音机类、功率放大类、玩具发声类、对讲机与测向机类、耳机与蜂鸣器类以及录放音类电路。

在电源变换与稳压类电路里,选择较典型的开关稳压类、电源变换及性能改善类电路作为介绍的对象,主要有较典型的、功能较全、性能较好的电源类实用电路。

在发射、接收与解码类电路里,选择常用的发射类电路、无线接收与解码类电路作为介绍的对象,主要包括无线电信号与红外线遥控发射、接收解码类以及微波信号发射、接收类电路。

在照明与装饰灯具类电路里,介绍了各种照明与装饰灯具常用电路,主要包括彩灯、广告灯、LED类以及自动控制类灯光电路。

在检测调试与监控报警类电路里,主要包括测量、测试、检测、探测、提醒、监控、报警类电路。

在振荡、定时、倍频、开关、转换类电路里,主要介绍石英晶体振荡、无稳态振荡、LC正弦波发生等电路。

本书所提供的这些实用电路,从它们的基本应用方式来看,许多都是由最基本的典型应用根据实际需要经过重新配置参数、重新组合电路并进行电路扩展后得到的,以此来达到完善某一项功能的目的。因此,这些基本典型应用方法是各种专用、复杂电路的基础,无论是产品设计、产品开发,还是产品维修,都离不开这些最基本的典型应用方式。

本书所精选的实用电路少量采用分立元件,大部分采用集成电路,是通过近年来国内外刊物公开发表的新型电路的进一步优化后成功应用的典型电路。在这些实用电路的设计中,应用方式、设计理念,能使国内的电路设计者拓宽思路,并能更好地应用。

本书中的电路图大多数为电子产品中的实际电路,为了便于讲授与识图,能使读者对照实际电路板上的元器件分析研究,故对电路图中不符合国家规范标准的图形及符号未做

修改，在此，特予说明。

本书由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿，参加本书编写的人员还有：吴永平、沈济坤、刘忠梅、王华君、项宏宇、王艳玉、胡家珍、孙余正、张书杰、王燕芳、孙余贵、周志平、许风生、刘英、刘忠新、王五春、吕晨、孙庆华等。

本书在写作过程中，参考了国内外有关书刊杂志以及周润飞、王力波、李定宣、林长浩、张彪、钦祥友、陈善海等同志的文章，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免会有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

2008年7月

目 录

第 1 章 音视频信号处理类电路.....	1
1.1 收音类电路	1
1.1.1 由 D7642 构成的超小型 AM 收音电路.....	1
1.1.2 由 D7642 构成的调幅、调频低电压收音电路	2
1.1.3 由 TDA7021T 构成的电调谐 AM/FM 收音电路	3
1.1.4 由 CC4069B 构成的微型 FM 收音电路	5
1.1.5 由 CC4069B 构成的电视伴音与收音电路	6
1.2 功率放大类电路	7
1.2.1 由 μ PC151A 构成的大功率 MOS 音频放大电路	7
1.2.2 由 IRFT003 构成的对称功率放大电路	8
1.2.3 由 TDA1521 构成的音频功率放大电路.....	9
1.2.4 由 LM12 构成的功率放大电路	11
1.2.5 由 LM12 构成的可输出 150 W 的功率放大电路	12
1.2.6 由 NE5532 构成的多媒体电脑功率放大电路.....	13
1.2.7 由 TDA2030A 构成的串联叠加式 BTL 功率放大电路	15
1.2.8 由 STK3048 构成的准甲类 Hi-Fi 功率放大电路.....	16
1.2.9 由两只晶体管构成的射频功率接续电路	17
1.2.10 由两只晶体管构成的 C 类宽带功率扩展电路	19
1.3 对讲机、测向机类电路	20
1.3.1 由 LM555 构成的电控防盗门对讲机电路	20
1.3.2 由 LM386 构成的多功能对讲机电路	22
1.3.3 由 LM386 构成的测向机电路	23
1.4 话筒、耳机与蜂鸣器类电路	25
1.4.1 由 NE5532 构成的多声道话筒放大电路.....	25
1.4.2 由两只晶体管构成的低电压 FM 无线话筒电路	27
1.4.3 由 μ A741TC 构成的高保真耳机放大电路.....	28
1.4.4 由 CC4011B 构成的蜂鸣声驱动电路	29
1.5 玩具发声类电路	30
1.5.1 由 AX3019 构成的晶体管桥式放大发声电路	30
1.5.2 由 TM0071A 构成的变音发生电路	32
1.5.3 由 T8950 构成的多功能变音发生电路.....	33
1.5.4 由 UM5506 构成的谐趣变声玩具电路	35
1.5.5 由 UM5506 构成的录音贺卡电路	36

1.5.6	由 AX3019 构成的采用压电陶瓷片的六声效发生电路	37
1.5.7	由 BH3909 构成的警笛声发生电路	39
1.5.8	由 LH555 构成的救护车模拟声发生电路	41
1.5.9	由 M5232L 构成的光控发声电路	41
1.5.10	由 CA556 构成的模拟声发生电路	42
1.6	音效改善类电路	44
1.6.1	由 NE5532 构成的动态范围可调的扩展器电路	44
1.6.2	由 SZ—9655A 构成的回声演唱电路	45
1.6.3	由四只场效应管构成的模拟立体声电路	47
1.6.4	由 M50195 构成的数码延时电路	48
1.7	录放音及其他类电路	50
1.7.1	由 UM5506 构成的具有光指示功能的静态录放音电路	50
1.7.2	由 QX—R42 构成的全固态录/放音电路	51
1.7.3	由 BA328 构成的简易伴唱电路	53
1.7.4	由两只晶体管构成的多用途前置放大电路	55
1.7.5	由 AD728 构成的视频→R、G、B 转换器电路	56
1.7.6	由光电耦合器 4N25 构成的扬声器保护电路	57
1.7.7	由运算放大器 LM324 构成的农村有线广播信号处理电路	58
1.7.8	由两只晶体管构成的视频信号增强器电路	60
1.7.9	由 CD7331 构成的助听与收音两功能电路	61
第 2 章	电源变换与稳压类电路	63
2.1	开关稳压类电路	63
2.1.1	由 MAX756 构成的低功耗升压开关稳压电路	63
2.1.2	由 DN—41 构成的大电流开关式稳压电路	64
2.1.3	由 TWH9313 构成的可在 3.5~30 V 之间调整的开关稳压电路	65
2.1.4	由 BTS412 构成的开关电源电路	66
2.1.5	由 NE555 构成的具有短路保护的开关稳压电路	67
2.1.6	由 CA555 构成的具有隔离功能的开关式稳压电路	69
2.1.7	由 VMOS 管 V40AT 构成的开关稳压电路	70
2.2	线性稳压类电路	71
2.2.1	由 LM324 构成的可逆自动调整多挡稳压电源电路	71
2.2.2	由 HIP5600 构成的具有短路保护功能的降压稳压电路	73
2.2.3	由 NB950A 构成的 3~100 V 可调式大功率 DC 稳压电路	74
2.2.4	由 LM317 构成的具有待机功能的多功能稳压电路	76
2.2.5	由 LM317T 构成的具有显示功能的 3~12 V 电压连续可调稳压电路	77
2.2.6	由 DN—35 构成的具有输出电流可限的 6~24 V 连续可调稳压电路	80
2.2.7	由稳压块 LM317T 构成的并联式稳压电路	81
2.2.8	由 LF353 构成的高速有源伺服电源电路	82

2.2.9	由一只晶体三极管构成的多路电压输出电路	83
2.3	充电类电路	84
2.3.1	由 CA555 构成的限流自停式充电电路	84
2.3.2	由 4 只晶体管构成的开关式充电电路	85
2.3.3	由 ATC105 构成的 7.2 V/1 200 mA 电池组充电电路	86
2.3.4	由 ATC105 构成的镍镉电池充、放电电路	88
2.3.5	由 μ A555 构成的蓄电池充电电路	89
2.3.6	由 LT1513 构成的恒流、恒压电池充电电路	90
2.3.7	由 W7805 构成的充电与稳压两用电路	92
2.3.8	由三端可调稳压块 LM317T 构成的稳压、充电电路	93
2.4	电源变换及性能改善类电路	94
2.4.1	由 MAX739 构成的单电源变双电源电路	94
2.4.2	由 MC33466H—33JT1 构成的降压变换电路	96
2.4.3	由两只晶体管构成的宰猪电晕器电路	97
2.4.4	由 LM393N 构成的具有缺水保护的点火电路	98
2.4.5	由 MAX471 构成的电池供电系统保护电路	100
2.4.6	由 LM7555 构成的电池供电时间预置电路	102
第 3 章	发射、接收与解码类电路	103
3.1	发射类电路	103
3.1.1	由 SZ9148 构成的通用红外线遥控发射电路	103
3.1.2	由 BA5104 构成的红外线遥控密码锁发射电路	105
3.1.3	由三只晶体管构成的话筒红外发射电路	106
3.1.4	由 LM566 构成的音频红外线发射器电路	107
3.1.5	由 74AS00 构成的红外遥控发射器电路	108
3.1.6	由 TC4069 构成的无线电遥控发射电路	109
3.1.7	由 CC4093B 构成的水箱水位编码发射电路	110
3.1.8	由 VD5026 构成的 600 m 遥控发射电路	111
3.1.9	由 TH150 构成的滚动式遥控发射电路	112
3.1.10	由 C304 构成的发射电路	113
3.1.11	由 ACM1330E 构成的汽车遥控中央门锁发射器电路	114
3.1.12	由 SN920 构成的袖珍式家用探盗发射电路	115
3.1.13	由 CD4069 构成的发射机电路	118
3.1.14	由 MOSFET 构成的 27 MHz 的 FM、AM 发射电路	119
3.1.15	由 VD5026 构成的触摸式微波发射电路	120
3.2	接收类电路	121
3.2.1	由 MSS1002—20 构成的小孩起床遥控唤醒接收电路	121
3.2.2	由 CC4067B 构成的水箱水位解码接收电路	123
3.2.3	由 TWH9238 构成的多路接收报警电路	125

3.2.4	由 CC4069B 构成的微型超短波遗物报警接收电路	126
3.2.5	由 ACM1550D 构成的汽车中央门锁遥控接收电路	127
3.2.6	由 CD4514B 构成的滚动式遥控接收电路	128
3.2.7	由 CC4013 构成的红外遥控开关灯电路	131
3.2.8	由 CC40106B 构成的遥控电子音量控制电路	132
3.2.9	由 VD5027 构成的 600 m 遥控接收电路	133
3.2.10	由 CD4069 构成的接收机电路	134
3.2.11	由 YL—5027 构成的袖珍式家用探盗接收电路	135
3.2.12	由 CC4069B 构成的微波多路接收电路	137
3.3	其他发射、接收、解码类电路	139
3.3.1	由混合晶体管构成的频率稳定的 1.5 V 调频话筒电路	139
3.3.2	由 LM358 构成的 FM 立体声话筒电路	140
3.3.3	由 NE555 构成的有线广播网通信遥控开关电路	141
3.3.4	由 BA8204 构成的客厅顶棚电器集中控制电路	143
3.3.5	由 LS7225 构成的电子密码锁电路	146
第 4 章	照明与装饰灯具类电路	149
4.1	彩灯、广告灯、装饰灯类电路	149
4.1.1	由 LC182 构成的交流彩灯控制电路	149
4.1.2	由 SE9201 构成的大功率多花样广告灯控制电路	150
4.1.3	由 D9032 构成的卡拉 OK 彩光气氛渲染器电路	153
4.1.4	由 CD71061P 构成的交流彩灯花样闪亮电路	155
4.1.5	由 SE9518 构成的多级多花样大功率编程彩灯控制电路	156
4.1.6	由 CD4026 构成的交流多路彩灯花样闪亮电路	157
4.1.7	由 SE9518 构成的单级多花样大功率编程彩灯控制电路	159
4.2	照明灯类电路	161
4.2.1	由 NE555 构成的照明灯延时控制开关电路	161
4.2.2	由 NJM2072D 构成的声、光控节能灯控制电路	163
4.2.3	由 CC4011B 构成的单开关双路灯控制电路	164
4.2.4	由两只晶体管构成的光控照明灯电路	165
4.2.5	由两只晶体管构成的磁控式照明灯电路	166
4.2.6	由一只三极管构成的具有停电保护的照明灯开关电路	167
4.3	LED 类灯电路	168
4.3.1	由 CD4017 构成的直流多路 LED 花样闪亮电路	168
4.3.2	由 LC182 构成的多路彩灯 (LED) 控制电路	169
4.3.3	由 CD71061P 构成的直流大功率 LED 花样闪亮电路	171
4.3.4	由 CD71061P 构成的 LED 花样闪亮电路	172
4.4	调光灯类电路	174
4.4.1	由 5G673 构成的触摸式五挡调光吊灯电路	174

4.4.2	由 HT7713 构成的触摸分挡调光灯控制电路.....	176
4.4.3	由 HT7713T 构成的触摸四级灯光控制电路.....	177
4.5	车辆用灯光类电路.....	178
4.5.1	由 NE555 构成的汽车电子闪光灯电路.....	178
4.5.2	由 LF167 构成的车辆转向显示电路.....	179
4.5.3	由 SG3524 构成的汽车锁车延迟熄灭电路.....	181
4.5.4	由 LM741 构成的汽车前照灯保护电路.....	182
4.6	其他灯光类电路.....	184
4.6.1	由 LM386 构成的雷达扫描式自动灯及报警电路.....	184
4.6.2	由 CD4001B 构成的超高速拍摄闪光灯自动控制电路.....	186
4.6.3	由 LM3914 构成的棒状显示器电路.....	187
4.6.4	由 NE555 构成的闪烁信号灯电路.....	189
第 5 章	检测调试与监控报警类电路.....	191
5.1	测量（试）类电路.....	191
5.1.1	由 CA082E 构成的线性刻度宽量程欧姆表电路.....	191
5.1.2	由 LM567 构成的转速测量电路.....	192
5.1.3	由 LM393 构成的稳压管测量电路.....	194
5.1.4	由 LM358N 构成的具有稳流特性的稳压管测试电路.....	195
5.2	检测、探测（听）类电路.....	196
5.2.1	由 ICL7106 构成的数字式电缆绝缘故障点检测电路.....	196
5.2.2	由 LM3900 构成的制冷系统泄漏检测电路.....	198
5.2.3	由 CC4069B 反相器构成的逻辑电平检测显示电路.....	199
5.2.4	由 LM386 构成的金属探测电路.....	200
5.2.5	由 LM324N 构成的高灵敏度探测听电路.....	201
5.3	提醒类电路.....	203
5.3.1	由 LM386N 构成的机要室关门提醒器电路.....	203
5.3.2	由 LM555 构成的电冰箱（柜）开门时间提醒器电路.....	204
5.3.3	由 UM5101 构成的具有录、放功能的定时语音提醒器电路.....	206
5.3.4	由 LM386 构成的汽车安全带语音提醒器电路.....	207
5.4	监控类电路.....	208
5.4.1	由 CD4013 构成的直流电源过流监控电路.....	208
5.4.2	由 NE555 构成的直流电源过流监控电路.....	209
5.5	报警类电路.....	210
5.5.1	由 CD4020BE 构成的日光浴界限报警电路.....	210
5.5.2	由 NE555 构成的磁控式防盗语音报警电路.....	212
5.5.3	由 DNL9501 构成的车辆多功能报警电路.....	213
5.5.4	由 CC4072B 构成的故障报警电路.....	215
5.5.5	由六门 CC4572B 构成的停电、来电报警电路.....	216

5.5.6	由 LM324 构成的具有优先级别的呼叫电路	218
5.6	控制类电路	219
5.6.1	由 LM339 构成的温度可调的温控电路	219
5.6.2	由 LM555 构成的双限温度控制电路	222
5.6.3	由 TL084 构成的温度控制仪电路	224
5.6.4	由 LM324 构成的电动三轮车控制电路	227
5.6.5	由 RD627 构成的卫生间排气扇自动控制电路	228
5.6.6	由 KH1668 构成的触摸式电机调速电路	229
5.6.7	由一只双向晶闸管构成的电机无级调速控制电路	231
第 6 章	振荡、定时、倍频、开关、转换类电路	233
6.1	振荡类电路	233
6.1.1	由一只场效应管构成的两种石英晶体振荡电路	233
6.1.2	由 LM324 构成的可设定输出脉冲个数的振荡电路	234
6.1.3	由两只晶体管构成的无稳态振荡电路	236
6.1.4	由场效应管构成的 LC 正弦波发生电路	236
6.1.5	由两只晶体管构成的多频信号源电路	238
6.1.6	由一只晶体三极管构成的石英晶体振荡电路	239
6.2	定时类电路	240
6.2.1	由 CC4541B 构成的可编程定时电路	240
6.2.2	由 CC4060B 构成的定时电路	241
6.2.3	由 CO43 构成的定时开、关数字显示式定时电路	242
6.3	倍频类电路	245
6.3.1	由 CC4518 构成的可扩展 100 倍的倍频电路	245
6.3.2	由 74HC90 构成的可扩展 1 000 倍的倍频电路	246
6.3.3	由 CC71HCT14 构成的可扩展 243 倍的倍频电路	247
6.3.4	由 CC74HC221 构成的占空比可调的脉冲倍频电路	248
6.4	开关类电路	250
6.4.1	由 NE555 构成的脚步声控开关电路	250
6.4.2	由 TC9135 构成的触摸式互复位开关电路	252
6.4.3	由 CC4070B 构成的四控一电子开关电路	253
6.4.4	由 TIP545H 构成的人体接近开关控制电路	254
6.4.5	由 CC4541B 构成的定时开关电路	256
6.4.6	由 CH220 构成的家用电器童锁开关电路	257
6.5	转换类电路	258
6.5.1	由 LF347 构成的共模抑制特性优良的 RMS 转换电路	258
6.5.2	由 LM2904N 构成的脉冲宽度调制电路	260
6.5.3	由 NE555 构成的频率变化从 11~20 kHz 的触发器电路	261

第 1 章 音视频信号处理类电路

1.1 收音类电路

1.1.1 由 D7642 构成的超小型 AM 收音电路

图 1-1 所示是由 D7642 构成的超小型 AM（调幅）收音电路。该电路可以接收 535~1605 kHz 的中波调幅广播节目，适用于制作玩具收音机等。

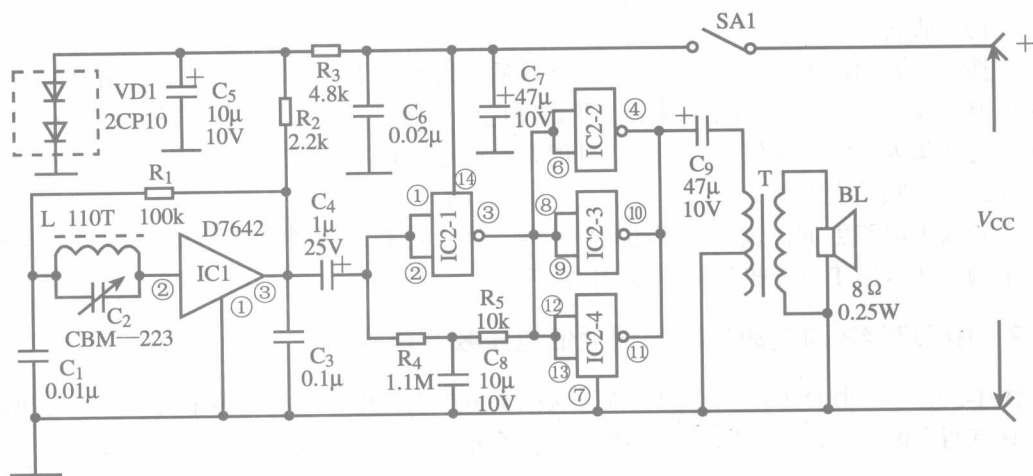


图 1-1 由 D7642 构成的超小型 AM 收音电路

1. 电路组成

图 1-1 所示电路主要由 IC1、IC2、T、L、BL 为核心构成。其中：IC1 的型号为 D7642，是一只 AM 收音集成电路，对外只有 3 个引出脚，其①脚为接地线端，②脚为天线选频后的信号输入端，③脚为音频信号输出端，其外形如图 1-2 (a) 所示，内电路原理图如图 1-2 (b) 所示，它是由五级高阻、高增益的高频放大电路以及检波电路等组成，并具有良好的自动增益 (AGC) 功能，输入阻抗高，增益大，耗电省，外围元件少，电路无需调整等特点；IC2 的型号为 CC4011B，是一块 2 输入端四与非门；T 为普通收音机中使用的输出变压器，初级仅使用了其中的一半；VD1 可用 2 只型号为 1N4148 或 2CP10 串联后代用；可调电容器 C₂ 的型号为 CBM—223 (或 CBM—224 等)；L 是一种在 4 mm×10 mm×38 mm 的扁磁棒上用直径为 0.1~0.2 mm 高强度漆包线密绕 110 圈的磁性天线；BL 可使用 0.05~0.5 W 的动圈式扬声器。

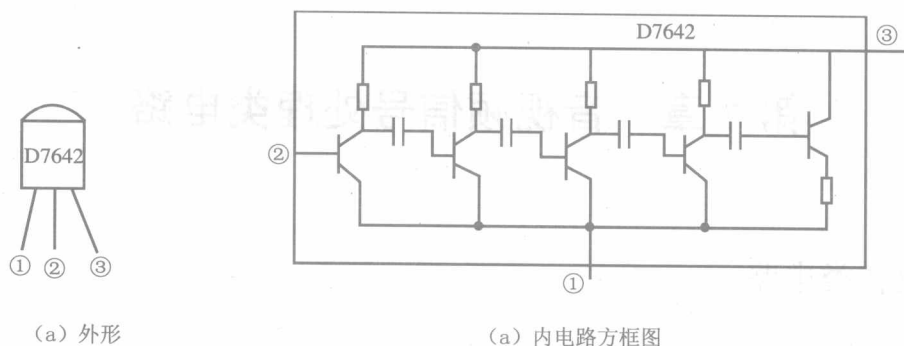


图 1-2 D7642 集成电路外形与内电路方框图

2. 工作原理

图 1-1 所示电路是由收音电路与音频放大电路两个部分组合而成的。

(1) 收音电路

广播电台发出的无线电波经磁性天线接收后，进入由 L 与 C_2 可变电容器组成的并联谐振电路。调节 C_2 可改变谐振频率，起到选择电台的作用。选到某一频率的电台信号送入 D7642 的②脚内，经高频放大、检波得到的音频信号经 C_4 耦合去后级电路。

(2) 音频放大电路

音频放大电路由 IC2 及其外围的元件构成。用于将 C_4 耦合来的信号放大后，经 C_9 耦合，由输出变压器 T 耦合推动扬声器 BL 发声。

1.1.2 由 D7642 构成的调幅、调频低电压收音电路

图 1-3 所示是由 D7642 构成的调幅、调频低电压收音电路。该电路采用 1.5 V 电池供电，具有两个波段，适用于制成简易收音机或各种玩具收音机等产品。

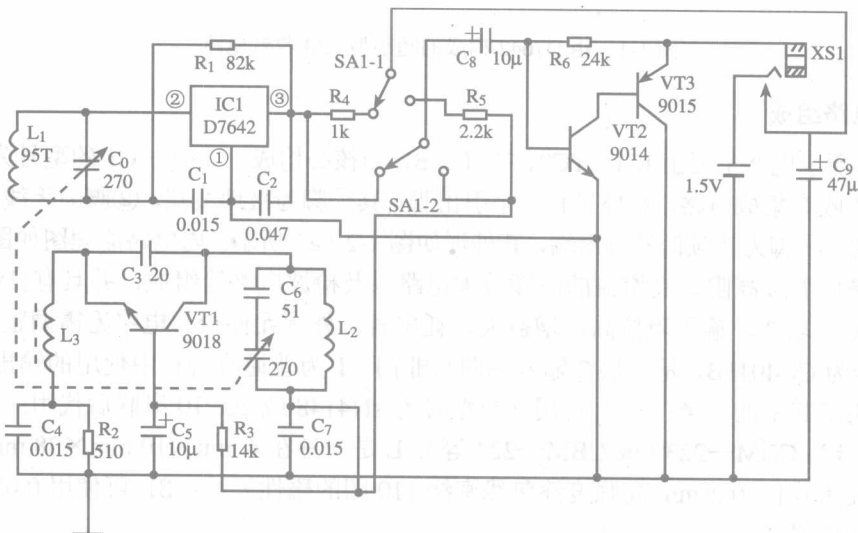


图 1-3 由 D7642 构成的调幅、调频低电压收音电路

1. 电路组成

图 1-3 所示电路主要由 IC1、VT1~VT3、XS1、XA1、 L_1 ~ L_3 、 C_0 为核心构成。其中：IC1 的型号为 D7642，是一块国产调幅收音机集成电路，与其同属一类可直接代换的型号还有：CIC7642、YS764、SY414、MK484、BS414、NT484、ZN414 等，D7642 集成块对外只有 3 个引出脚，其①脚为接地线端，②脚为天线选频后的信号输入端，③脚为音频信号输出端，其外形如图 1-2 (a) 所示，内电路原理如图 1-2 (b) 所示，它是由五级高阻、高增益的高频放大电路，以及检波电路等组成的；VT1 的型号为 9018，是一只 $f_T \geq 500$ MHz 的高频率管；VT2 的型号为 9014，是一种 NPN 型晶体管；VT3 的型号为 9015，是一种 PNP 型晶体三极管；XS1 为耳机插座，该插座是改装成带开关方式的；SA1 是一只双刀双掷波段开关； L_1 是在磁棒上绕 95 圈的磁棒线圈； L_2 是一只采用直径为 0.5 mm 的漆包线，在 6 mm 的圆棒上绕 8 圈脱胎后的空心线圈； L_3 是一只用细漆包线在“I”型磁芯上绕 70 圈的电感线圈； C_0 的型号为 CMB202B2，是一种容量值为 270 pF 的双联可变电容器。

2. 工作原理

图 1-3 所示电路是由 AM 收音电路、FM 收音电路、低频放大电路三个部分组成的。

(1) AM 收音电路

无线电波经磁性天线接收后，进入由 L_1 、 C_0 组成的并联谐振电路。调节 C_0 的容量可改变谐振频率，起到选台的作用。选到的某一频率的电台信号送入 IC1②脚内，先进行高频放大后进入检波电路，由检波器取出电台所播送的音频信号后从③脚输出。

(2) FM 收音电路

FM 收音电路由 VT1、 C_3 、 L_2 等组成，这是一种超再生接收电路，采用谐振原理，以 L_2 、 C_6 回路作为接收天线用，虽未用外接天线，但由于再生作用，接收灵敏度仍较高，产生的信号去 SA1-2 开关。

(3) 低频放大电路

低频放大电路由 VT2、VT3 等组成。由波段开关转换后的 AM 或 FM 信号经 C_8 耦合，由 VT2、VT3 放大后驱动耳机发声。

1.1.3 由 TDA7021T 构成的电调谐 AM/FM 收音电路

图 1-4 所示是由 TDA7021T 构成的电调谐 AM/FM 收音电路。该电路可接收 47~860 MHz 频率内的广播、飞机、船舶、业余和蜂窝式移动通讯信号，还可接收 CATV 全频道电视伴音。由于采用了带增补频道的 CATV 调谐器与单片 FM 接收芯片，故性能优异，灵敏度优于 0.5 μ V。

1. 电路组成

图 1-4 所示电路主要由 IC1、IC2、IC3、SAWF、SA1、SA2、L、ANT 为核心构成。其中：IC1 的型号为 TDA7021T，是一种单片 FM 接收集成电路；IC2 的型号为 TDA7050T，是一块音频功率放大集成块；SAWF 是一只中频为 38 MHz 的声表面波滤波器；SA1 是一只单刀三掷波段开关；SA2 是一只单刀双掷波段开关；L 的型号为 10LV335，是一只中周变压器；ANT 天线取决于需要接收的频率，可用双极振子及八木天线等。

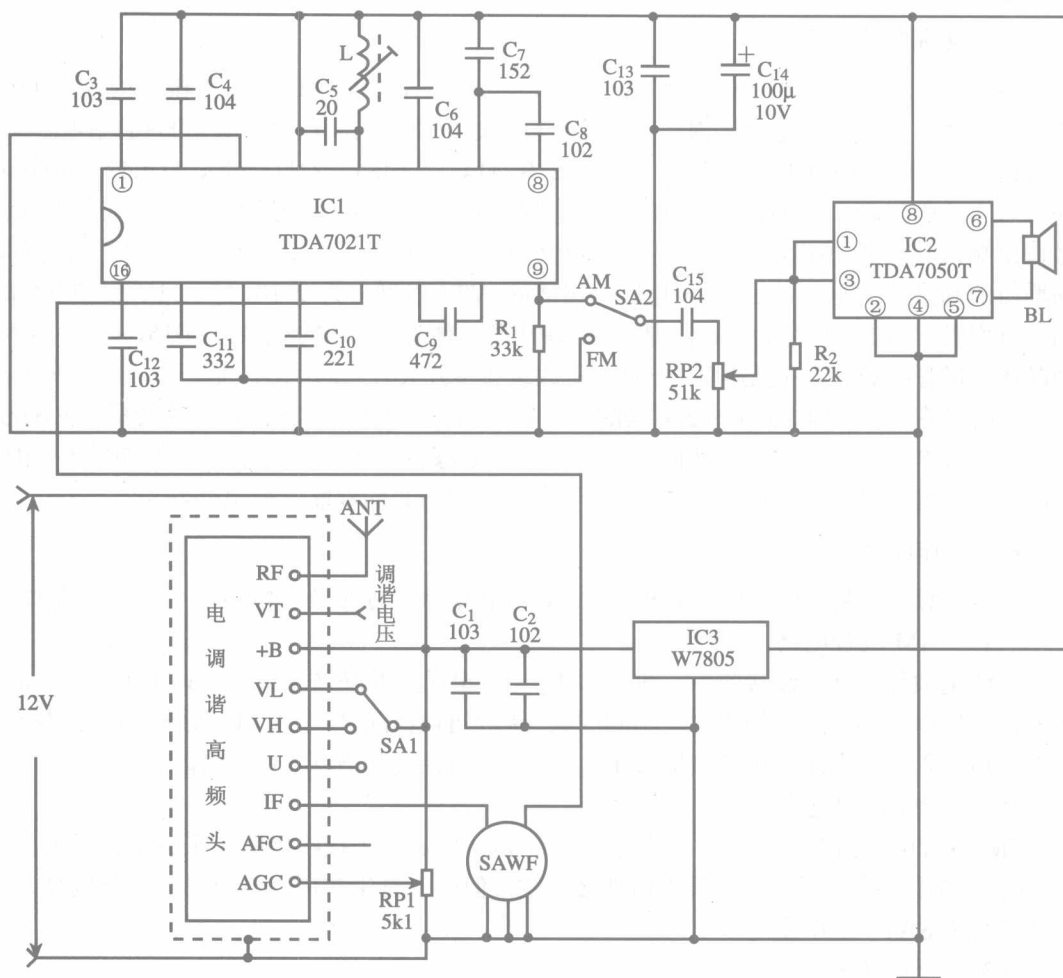


图 1-4 由 TDA7021T 构成的电调谐 AM/FM 收音电路

2. 工作原理

图 1-4 所示电路中的电调谐器高频头可选用带增补频道的 CATV 调谐器成品件，由该调谐器接收选择后的信号，经高频放大、混频，得到的中频信号从 IF 端输出，经声表面波滤波器滤波，取出 38 MHz 的中频信号加到 IC1 的⑫脚。

IC1 及其外围元件构成的电路由 TDA7021 担任二次变频及解调，本振回路连接在 IC1 的④与⑤脚间，L 与 C₅ 电路谐振在 38 MHz 上，使有效带宽缩小至 100 kHz 左右。解调后的信号从 IC1 的⑭脚输出。

AM 解调也由 IC1 内部设置的 AM 检波器来完成，用于将 IC1 ⑨脚场强指示端作 AM 输出。

AM 或 FM 解调后的信号经 SA2 选择后，由 C₁₅ 耦合，RP2 对音量进行调整后加到 IC2 的①、③脚上，经放大后的信号从⑥、⑦脚输出，驱动扬声器 BL 发声。SA1 用于进行波段切换，可扩展采用电子开关进行控制。

1.1.4 由 CC4069B 构成的微型 FM 收音电路

图 1-5 所示是由 CC4069B 构成的微型 FM 收音电路。该电路简捷、易制、不用调试，功耗极小（小于 1 mA）而灵敏度却极高，不用天线，可接收 88~108 MHz 频段内的调频广播。

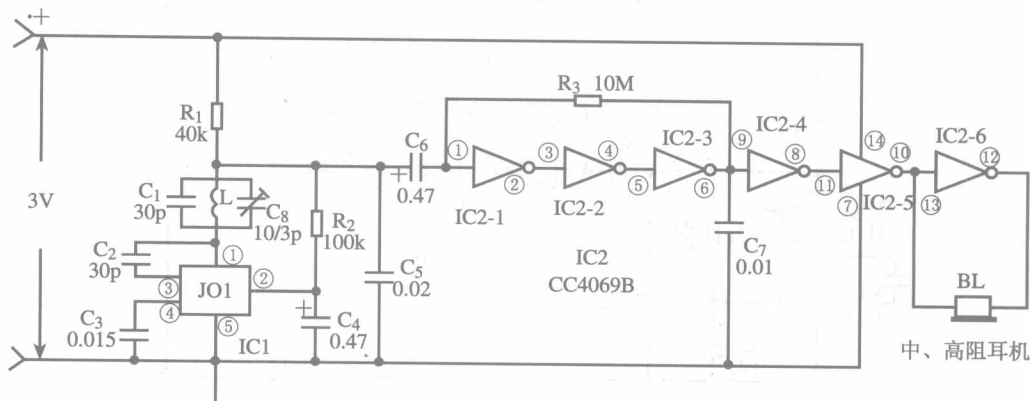


图 1-5 由 CC4069B 构成的微型 FM 收音电路

1. 电路组成

图 1-5 所示电路主要由 IC1、IC2、BL、L 为核心构成。其中：IC1 的型号为 JO1，是一块微型调频接收模块；IC2 的型号为 CC4069B，是一块六反相器；BL 是一种中、高阻耳塞，可以将 $8\ \Omega$ 的低阻耳机音圈全部拆去，另用直径为 0.06 mm 的高强度漆包线绕满即可；L 是一只用直径为 0.6 mm 的漆包线在直径为 3 mm 的圆柱上绕 6 圈后脱胎的空心线圈。

2. 工作原理

图 1-5 所示是由收音选择接收电路和音频信号放大电路两个部分组合而成。

(1) 收音选择接收电路

收音选择接收电路主要由 IC1、C1、C8、C2、C3、R2、C4 等组成，用于接收 FM 波段 88~108 MHz 频率间的电台信号。C8 是一种小型可变电容，用来进行选台调谐。选台后的信号由 C6 电容耦合去音频放大电路。

(2) 音频信号放大电路

音频信号放大电路由 IC2 的六个门电路组成，用于将前级送来的信号进行多段放大后驱动中高阻耳机发声。采用门电路构成的音频放大电路具有功耗低、音量大且不失真的特点。适当对 C7 电容的容量值进行调整，可以改变音质及音量。

提示：

图 1-5 所示电路中的 L 为本机振荡线圈，对其调整主要是调整其线圈间距，并与微调电容配合，以使 C8 微调的调节范围覆盖整个调频波段即可。如在 IC1 的①脚接上一根短导线，可提高接收灵敏度。

1.1.5 由 CC4069B 构成的电视伴音与收音电路

图 1-6 所示是由 CC4069B 构成的电视伴音与收音电路。该电路能接收 6~12 频道的电视伴音信号, 可用来监听电视节目等。

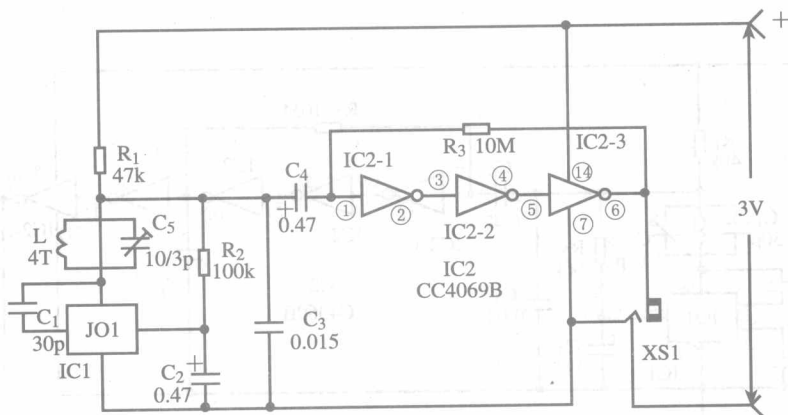


图 1-6 由 CC4069B 构成的电视伴音与收音电路

1. 电路组成

图 1-6 所示电路主要由 IC1、IC2、XS1、L 为核心构成。其中: IC1 的型号为 JO1, 是一块微型调频接收模块; IC2 的型号为 CC4069B, 是一块六反相器, 电路中仅用了 3 只反相器; XS1 是一只耳机插座, 应将其改动一下, 以使耳机插头插入插座后, 电源自动接通; 拔出插头后, 电源自动断开; 使用的耳机应为高阻型的, 也可用高阻的压电耳机代用; L 是一只用直径为 0.6 mm 的镀银线在直径为 3 mm 的圆棒上绕 4 圈后脱胎的空心线圈。

2. 工作原理

图 1-6 所示电路是由电视伴音接收选择电路与音频信号放大电路两个部分组合而成的。

(1) 电视伴音接收选择电路

电视伴音接收选择电路由 IC1、L、C5、C2、C1 等组成。用于接收 6~12 频道间的电视伴音信号。C5 是一只微型半可调电容 (如需经常收听, 则可将微调 C5 换成小体积的可变电容器), 用来进行选台调谐。选台后的信号由 C4 电容耦合去音频放大电路。

(2) 音频信号放大电路

音频信号放大电路由 IC2 内的 3 只反相器和 R3 电阻共同组成, 用于将前级送来的信号进行多级放大后驱动高阻耳机发声。

提示:

IC2 在电路中仅使用了 3 只反相器, 另有 3 只反相器未使用, 应将这 3 只未使用的反相器的输入端 (⑨脚、⑪脚、⑬脚) 接地线端。

C1 必须采用高频瓷片电容, 高频部位走线也尽可能短。XS1 耳机插座兼电源开关, 选用插座时应注意类型。