

通用模拟电路

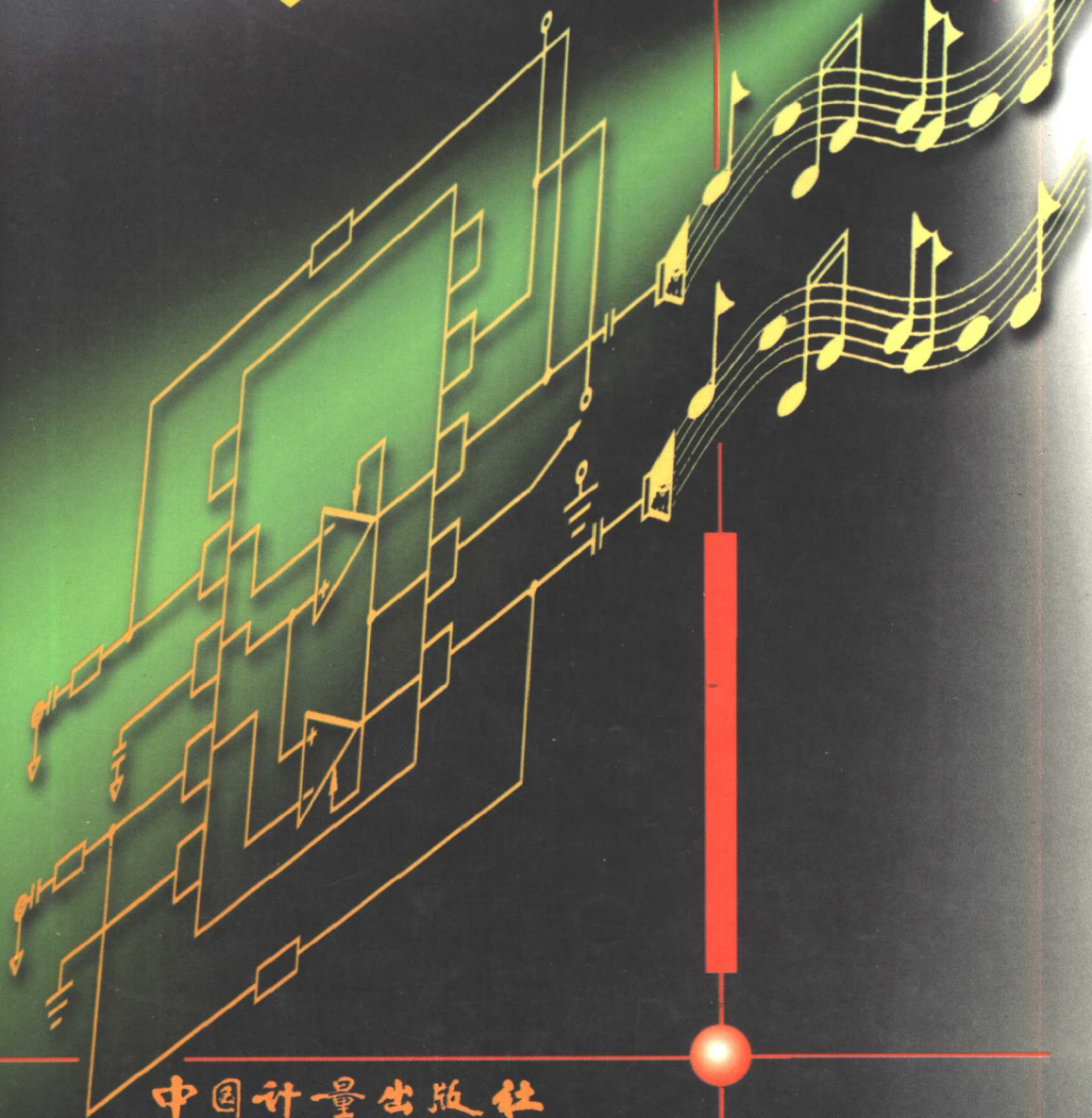
General Analogic Circuits

中国计量出版社 组编

Modern Electronic Circuits Handbook

新编电子电路大全

第  卷



中国计量出版社

新编电子电路大全

第2卷 通用模拟电路

中国计量出版社 组编

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编电子电路大全. 第2卷, 通用模拟电路/中国计量出版社组编. —北京: 中国计量出版社, 2001. 1

ISBN 7-5026-1397-8

I. 新… II. 中… III. ①电子电路-手册 ②模拟电路-手册 IV. TN710-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 85584 号

内 容 提 要

《新编电子电路大全》共分《家用与民用电路》、《通用模拟电路》、《通用数字电路》、《测量与传感电路》、《通信电路》、《特殊应用电路》6卷, 包含电路 3500 多种, 涉及电子技术应用各个领域。所选电路反映当代电子技术发展最新水平, 有较好的典型性、实用性。本卷为第2卷《通用模拟电路》, 共5章, 包括放大电路, 信号处理电路, 信号发生电路, 电源电路, 其他模拟电路。

本书可作为广大电子技术人员、广大电子爱好者的实用工具书, 供设计或制作电路时借鉴和参考, 也可供相关专业师生参阅。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 1092 mm 16开本 印张 13.5 字数 312 千字

2001年1月第1版 2001年1月第1次印刷

*

印数 1—3 000 定价: 22.00 元

(如出现印装质量问题, 本社发行部负责退换)

《新编电子电路大全》编委会

主 编：孙俊人

副主编：马纯良 王东宝 王春安 何伟仁 李祥臣

段九州 姜德谭 臧广才 戴紫彬

编 委：王朋植 田建华 卢留生 刘长顺 刘文继

刘宝兰 孙丽英 许宇凌 何 熹 张 威

张孝禄 张寒梅 李 建 李素琴 范茂军

庞学民 胡长超 施燕天 高秀英 徐泽善

徐 敏 徐 焱 黄 杰 谢 英 鲁绪田

《通用模拟电路》卷编委会

主 编：李祥臣

副主编：卢留生

编 者：胡长超 李路遥 郭明妹 范晓勇 张福启

张国定 周长林

前 言

20 世纪中期以后, 由于晶体管技术和半导体集成电路技术飞速发展, 电子技术已成为当今科学技术领域中最活跃、影响最广泛的学科之一。电子技术在促进国防建设、科学技术研究、工农业生产、第三产业发展, 提高人类居住和生活质量等方面发挥了极其重要的作用, 从而加速了社会进步与人类文明。

由于电子技术自身的飞速发展以及电子技术被应用于各个领域, 各种电子电路不断更新换代, 新电路层出不穷。面对这浩瀚的各式各样的电路, 如果要逐一进行分析、计算、试验, 即便是专业电子工程技术人员, 也会感到力不从心, 而且, 由于集成电路技术的发展, 很多电路已实现了功能化、模块化, 应用者只要了解电路功能并附以必要的外围电路设计, 就可以灵活运用它来实现自己的应用目的。因此, 在各种应用设计实践中, 了解并借鉴他人设计的成功的电子电路, 来解决自己面临的问题, 是电子技术人员和电子爱好者常常采用的方法。因为, 这样做不仅可以举一反三, 启发设计者的思维, 而且可以免去设计过程中查阅大量数据手册等资料和进行繁杂计算的麻烦, 从而提高工作效率和设计成功率。

1985 年, 中国计量出版社曾出版《电子电路大全》一书。该书问世后, 立即受到读者好评, 此后连年重印, 发行量高达 20 多万册。为了跟上时代发展步伐, 1998 年, 中国计量出版社再次组织数十位专家、学者, 历时二年多, 编写了这本覆盖电子技术及其应用的各个领域、汇集了各种新型电子电路的大型实用工具书。全书设 6 卷, 分别是:

- 第 1 卷 家用与民用电路
- 第 2 卷 通用模拟电路
- 第 3 卷 通用数字电路
- 第 4 卷 测量与传感电路
- 第 5 卷 通信电路
- 第 6 卷 特殊应用电路

本书内容极其丰富, 包含电路 3500 多种, 涉及电子技术应用的各个领域。在电路选取上, 力求反映当代国内外电子电路技术发展的最新水平, 同时刻意所选电路的科学性、典型性和代表性, 尤其注重其实用性。每个单元电路均有电原理图、重要元器件型号和参数, 同时配以简短文字, 扼要说明其工作原理、性能指标、特点及可能的用途。为了便于读者迅速查找所需要的电路, 每卷均按电路类型分若干章, 并在章内列出每个电路的细目。电路中给出的半导体器件和集成电路的型号可能不是唯一的, 有经验的读者可通过器件代换手册寻求同类型号或代用型号。为了缩减本书篇幅, 电路及说明性文字中采用了较多的英文缩略语, 与其相对应的英文全称及中文译意在每卷之后列出, 以供读者查阅。

在本书出版之际, 首先应感谢全体参编人员的辛勤劳动。他们发挥自己的专业特长, 花费了大量的时间和精力查阅了国内外近年来出版的大量图书、报刊和研究报告等资料, 这些材料凑起来足以摆满几十个书柜。然后, 在掌握了大量原始资料的基础上, 通过筛选、分类、分析比较, 去粗取精, 去伪存真, 并按本书要求进行了重新创作。其次, 也要感谢与本书内容相关的原作者和原出版者, 正是他们的科研成果和设计实践, 才使本书在原始素材方

面有了取之不尽的源泉。

21 世纪，科学技术，特别是高新技术必将取得更新更大的突破与发展，并对人类社会产生难以估量的深远影响。本书在新世纪钟声敲响之际奉献给读者，是献给广大电子科技工作者、广大电子爱好者、企业技术革新技术改造人员以及相关专业的院校师生的最好的世纪礼物。我期待他在推进我国技术创新，加速电子信息技术发展以及电子技术向传统产业广泛渗透方面发挥应有的作用。但由于编者和出版者能力和水平有限，加之时间关系，对本书的不足之处，敬请广大读者赐教。

孙俊人

2001 年 1 月

注：孙俊人系中国工程院院士，中国电子技术资深专家，历任邮电部电信总局副局长、中国人民解放军通信工程学院副院长、中国人民解放军通信兵部副主任、第四机械工业部副部长兼第十研究院院长，以及第三、四、五届电子学会理事长，中国业余无线电爱好者协会主席、电与信息技术联合会主席等职，在开创和发展我国电子工程研究、培养中国电子科技人材等方面做出了重要贡献。

目 录

第一章 放大电路 (II—1)

1.1 高精度线性放大器 1.2 能抵消大直流偏移的交流放大器 1.3 零漂移运算放大器
1.4 零漂移反相放大器 1.5 音频混频放大器 1.6 交流 40dB 反相放大器 1.7 低噪声音
频前置放大器 1.8 同相复合直流放大器 1.9 运放组成的平衡输出电路 1.10 高增益运
放增加晶体管输出电路 1.11 直流至 500kHz 的 100W 放大器 1.12 3.5W 桥式放大器
1.13 22W 功率放大电路 1.14 LM386 音频放大器 1.15 利用 LM386 组成的音频放大器
1.16 压控 4W 音频放大器 1.17 1~4W 音频放大器 1.18 LM386 音频功率放大器的典
型电路 1.19 LM390 构成的 1W 音频功率放大器 1.20 LM388 音频功率放大器的典型电
路 1.21 LM2879 - 12W 桥式音频功率放大器 1.22 TDA2004 - 20W 音频功率放大器
1.23 10A 功率放大器 1.24 桥式驱动电路 1.25 桥式电机驱动电路 1.26 直流电机调
速用桥式功放电路 1.27 音频功率放大器 1.28 新型电子分频功率放大器 1.29 具有高
低音控制的音频功率放大器 1.30 600MHz 宽带放大器 1.31 500MHz 宽带放大器
1.32 低噪声 200MHz 宽带放大器 1.33 恒定输出阻抗电路 1.34 宽带缓冲器 1.35 高速
电流反馈运算放大器 OPA603 1.36 容性负载射极跟随器 1.37 基本反馈放大器 1.38 低
噪声射频 - 中频放大器 1.39 频宽为 20MHz 的差分放大器 1.40 低噪声宽带运算放大器
1.41 宽带运算放大器 1.42 200MHz 共源 - 共栅放大器 1.43 具有 50 Ω 输入/输出阻
抗, 16dB 宽带视频放大器 1.44 高输入阻抗快速倒相放大器 1.45 50kHz 带宽的放大器
1.46 高速反相放大器 1.47 宽带差动输入 - 差动输出放大器 1.48 400MHz 差动放大
器 1.49 反相组合放大器 1.50 800MHz、30W 放大器 1.51 采用程控集成运放的测量
放大器 1.52 增益自动转换放大器 1.53 压控增益放大器 1.54 程控增益放大器
1.55 可变增益放大器 1.56 大动态范围的压控放大器 1.57 增益可调的测试设备隔离
放大器 1.58 可调增益放大器 1.59 数控增益放大器 1.60 高阻可调增益直流放大器
1.61 增益可变的差分放大器 1.62 数字可编程放大器 1.63 CA3080 可变增益放大器
1.64 LM13600 可变增益放大器 1.65 由指令控制增益的放大器 1.66 宽动态范围增益
控制放大器 1.67 数控跟随或反相电路 1.68 自动增益控制放大器 1.69 可变增益放
大器 1.70 高速增益可编程放大器 1.71 增益可编程放大器 1.72 浮动信号源增益可
编程放大器 1.73 数控增益编程仪器放大器 PGA202/203 1.74 增益可编程串级放大器
1.75 数控增益可编程高速放大器 1.76 用于浮点变换的增益可编程缓冲放大器 1.77 增
益可编程交流耦合差动放大器 1.78 增益可编程差动输入 - 差动输出放大器 1.79 增
益可编程低噪声差动放大器 1.80 增益可编程隔离放大器 (1) 1.81 增益可编程隔离
放大器 (2) 1.82 增益程控仪用放大器 1.83 高输入阻抗放大器 1.84 高阻直流差分
放大器 1.85 宽带高输入阻抗放大器 1.86 生物电放大器 1.87 输出 80V_{P-P} 悬浮负载

放大器 1.88 压电变换放大器 1.89 运算跨导放大器 1.90 具有相等输入阻抗的差分放大器 1.91 允许 100V 共模输入电压的差分放大器 1.92 自动增益控制放大器 1.93 PID 放大器 1.94 标准电池缓冲放大器 1.95 高性能复合放大器 1.96 精密电桥传感放大器 1.97 高共模范围的测量放大器 1.98 抗干扰的测量放大器 1.99 具有限流特性的电压-电流变换放大器 1.100 磁性传感前置放大器 1.101 高精度光-电变换放大器 1.102 光电耦合放大器 1.103 具有差模前置放大级的仪用放大器 1.104 简单的电荷放大器 1.105 自举复合放大器 1.106 多个运放并联工作 1.107 差动线路驱动器 1.108 自动校零放大器 1.109 电荷放大器 1.110 超高输入阻抗放大器 1.111 压电传感器放大器 1.112 宽带运算跨导放大器、缓冲器 OPA660 1.113 宽带跨导运算放大器 1.114 具有过压保护的电压跟随器 1.115 高压放大器 1.116 电阻电桥放大器 1.117 带有 1Hz 低通滤波器的电桥放大器 1.118 精密单位增益反相放大器 1.119 精密反相放大器 1.120 N 级并联输入低噪声放大器 1.121 精密单位增益缓冲器 1.122 变压器耦合放大电路 1.123 低功耗仪器放大器 INA102 1.124 电流反馈放大器 1.125 多路缓冲放大器 1.126 差动输入-差动输出电路 1.127 差动输入-差动输出放大器 1.128 带低通滤波器的差动放大电路 1.129 电压增益及共模抑制比可调的差动放大器 1.130 高共模电压差动放大器 1.131 50 Ω 线性放大器 1.132 电缆放大器 1.133 人体生物电信号前置放大器 1.134 运放精密调零电路 1.135 超低噪声精密运算放大器 OPA37 1.136 FET 输入高保真运算放大器 OPA604 1.137 高压内补偿运算放大器 MC1536 1.138 高压大电流运算放大器 3583 1.139 宽带 Difet 运算放大器 OPA606 1.140 静电计级运算放大器 OPA128 1.141 差动馈线驱动器电路 1.142 电流比较型 (NORTON) 四运算放大器 MC3301/MC3401 1.143 250mA 高速缓冲器 BUF634 1.144 大功率运算放大器 OPA541 1.145 大电流大功率运算放大器 OPA502 1.146 隔离容性负载的缓冲器 1.147 高速电流驱动器 1.148 并联高速电流驱动器 1.149 运放输出电流扩展电路 1.150 小型化隔离放大器 ISO212P 1.151 光耦线性隔离放大器 3650 1.152 裂相放大电路 1.153 光电耦合器组成的模拟信号隔离电路 1.154 光电二极管隔离放大器 1.155 精密电桥隔离放大器 1.156 低功耗单电源电源尽限 (rail to rail) 输入输出运算放大器 1.157 低电平信号隔离放大器 1.158 浮置信号源差动输入隔离放大器 1.159 光电耦合线性隔离放大器 ISO100 1.160 精密低成本隔离放大器 ISO122 1.161 微弱 (脉搏) 信号放大器 1.162 交流电桥对称激励电路 1.163 超低漂移 (心电) 信号放大器 1.164 光敏信号放大器 1.165 桥放大器

第二章 信号处理电路 (II—36)

2.1 精密绝对值运算电路 2.2 绝对值运算电路 2.3 简单的绝对值运算电路 2.4 只需要两只精密电阻的绝对值电路 2.5 宽动态范围的精密绝对值电路 2.6 绝对值反相电路 2.7 精密平均值电路 2.8 平均值绝对值电路 2.9 平均值绝对值反相电路 2.10 最大值取绝对值电路 2.11 反相加法电路 2.12 同相加法电路 2.13 精密求和电路 2.14 两输入之和减另两输入之和电路 2.15 减法电路 2.16 精密乘 2 电路 2.17 精密除 2 电路 2.18 模拟乘除电路 2.19 模拟除法器 2.20 大动态范围的模拟乘除电

路 2.21 频率乘除电路 2.22 实用对数放大器 2.23 高速对数放大器 2.24 指数运算电路 2.25 高速积分器 2.26 具有温度补偿的对数放大器 2.27 温度稳定的对数放大器 2.28 模拟乘除及平方运算电路 2.29 扩大定时范围的积分器 2.30 利用多功能变换器 4302 组成的乘法器电路 2.31 多功能运算变换器 4302 2.32 利用乘除法集成电路组成的乘法器 2.33 利用乘法器 MPY600 组成的乘法器 2.34 利用乘除法器 MPY100 组成的除法器 2.35 利用乘法器 MPY600 组成的除法器 2.36 利用 4302 组成的除法器 2.37 利用 4302 组成的平方电路 2.38 利用乘法器 MPY600 组成的平方电路 2.39 利用 4302 组成的开平方电路 2.40 利用乘法器 MPY600 组成的开平方电路 2.41 利用除法器 DIV100 组成的开平方电路 2.42 利用乘除法器组成的开平方电路 2.43 利用 4302 组成的指数变换电路 2.44 $\tan^{-1}(U_y/U_x)$ 变换电路 2.45 10kHz 可变 Q 值滤波器 2.46 矢量运算功能电路 2.47 精密模拟乘法器电路 2.48 15Hz ~ 3500Hz 话路带通滤波器 2.49 1.5kHz 陷波滤波器 2.50 750Hz 六阶带通滤波器 2.51 3kHz 陷波滤波器 2.52 3 : 1 跟踪滤波器 2.53 截止频率为 1Hz ~ 1kHz 的可变滤波器 2.54 压控带通滤波器 2.55 中心频率 1Hz; 带宽 0.1Hz 的滤波器 2.56 1Hz ~ 500kHz 电压调谐带通滤波器 2.57 1MHz 跟踪滤波器 2.58 倍频程音频均衡器 2.59 1.4kHz 双 T 型带通滤波器 2.60 1Hz 带通滤波器 2.61 可调谐陷波器 2.62 电源调谐可变状态滤波器 2.63 20Hz ~ 2kHz 可变带通滤波器 2.64 音频陷波电路 2.65 1kHz 高通平坦响应电路 2.66 300 ~ 3000Hz 可调四功能滤波电路 2.67 可调谐的四阶低通滤波器 2.68 增益为 1 的二阶低通有源滤波器 2.69 四阶 10kHz 低通滤波器 2.70 二阶 100Hz 高通滤波器 2.71 23.5 ~ 700Hz 可调的高通滤波器 2.72 有源音调控制电路 2.73 可编程开关电容低通滤波器 S3528 2.74 可编程开关电容低通滤波器 S3528 滤波电路 2.75 有源低通滤波器 2.76 具有快速响应的有源滤波器 2.77 锐截止有源低通滤波器 2.78 锐截止有源高通滤波器 2.79 有源带通滤波器 2.80 Q 值可变的有源滤波器 2.81 可调带阻滤波器 2.82 频率可调的带通滤波器 2.83 50Hz 陷波器 2.84 交流声滤波器 2.85 三阶有源低通滤波器 2.86 10Hz 四阶有源低通滤波器 2.87 10MHz 低通滤波器 2.88 1MHz 高通滤波器 2.89 10MHz 带通滤波器 2.90 60Hz 输入陷波器 2.91 高阻抗 60Hz/50Hz 增益带阻滤波器 2.92 通用有源滤波器集成电路 UAF42 2.93 多功能通用有源滤波器 (1) 2.94 压控滤波器 2.95 多功能通用有源滤波器 (2) 2.96 60Hz 陷波滤波器 2.97 方波转换为正弦波的滤波器 2.98 带宽 0.1 ~ 10Hz 的滤波器 2.99 单电源低电压带通滤波器 2.100 多功能有源滤波器 2.101 高 Q 值带通滤波器 2.102 甚低频有源滤波器 2.103 三角波 - 方波 - 锯齿波变换电路 2.104 通用开关电容滤波器 MF10 应用电路 2.105 10MHz 跟踪滤波器 2.106 1kHz 带通/陷波滤波器 2.107 60Hz 无源可调陷波电路 2.108 简单的二倍频电路 2.109 低频倍频器 2.110 150MHz 倍频电路 2.111 宽带低频倍频器 2.112 倍乘 10 锁相环 2.113 正弦波倍频器 2.114 73.333MHz 三次谐波电路 2.115 带计数器的锁相环 2.116 非线性压缩电路 2.117 通用正弦波转换器 2.118 具有正弦波输出的电压 - 频率转换器 2.119 10Hz 到 1MHz 电压 - 频率转换器 2.120 5kHz 到 2MHz 电压 - 频率转换器 2.121 三角波 - 正弦波转换器 2.122 光电

转换求和电路 2.123 温度-频率转换器 2.124 灵敏度可调的光电转换电路 2.125 电流输出的光电转换电路 2.126 4~20mA 光电转换电路 2.127 电压-频率转换器集成电路 AD564 2.128 电压-频率转换器集成电路 LM331 2.129 精密电压-电流变换电路 2.130 微电流-电压变换电路 2.131 电流-电压绝对值变换电路 2.132 具有输入超限保护的电流-电压变换电路 2.133 差动输入电压-电流变换电路(1) 2.134 差动输入电压-电流变换电路(2) 2.135 差动电流-电压变换电路 2.136 0~20mA/0~5V 变换电路 2.137 4~20mA/0~5V 变换电路 2.138 4~20mA/0~10V 变换电路 2.139 4~20mA 转换成几个 0~5V 输出电路 2.140 0~10V/ ± 200 mA 变换电路 2.141 0~10V/0~10A 电压-电流转换电路 2.142 精密电源电流读出电路 2.143 高精度频率-电压转换电路 2.144 正弦功能发生器电路 2.145 正弦转换电路 2.146 恒流恢复型电压-频率转换器 2.147 ± 10 V/0~10V 变换电路 2.148 余弦转换电路 2.149 高精度电压-频率转换器 2.150 精密电压-频率转换电路 2.151 低转换系数的电压-频率转换器 2.152 频率-电压转换器 2.153 简单的电流-频率转换器 2.154 高精度电压-电流转换器 2.155 微电流-电压变换器 2.156 抗共模电压能力强的电流-电压转换器 2.157 大电流-电压变换器 2.158 温度/脉宽转换电路 2.159 线性电压-频率转换器 2.160 线性电压-频率转换器 2.161 四种移相 90°电路 2.162 0°~360°移相电路 2.163 利用锁相环将方波变换为正弦波的电路 2.164 相位/电压变换器 2.165 电压/电流变换电路 2.166 由高速运放组成的 V/F 转换器 2.167 过零比较检测电路 2.168 具有温度补偿的平均值绝对值比较电路 2.169 最大值绝对值比较电路 2.170 平均值减最小值比较电路 2.171 窗口裕量比较电路 2.172 平均值双限三态电路 2.173 三限四态电路 2.174 具有温度补偿的平均值窗口比较器 2.175 窗口比较器电路(1) 2.176 窗口比较器电路(2) 2.177 窗口比较器电路(3) 2.178 位置和宽度可调的窗口比较器电路 2.179 2.5V 比较器电路 2.180 四采样/保持电路 2.181 频率可达 4kHz 的跟踪和保持电路 2.182 采样/保持电路 2.183 15V 单电源采样/保持电路 2.184 低漂移采样/保持电路 2.185 快速采样/保持电路 2.186 用反馈减小漂移的采样/保持电路 2.187 采用模拟开关的采样/保持电路 2.188 采用 LF398H 的采样/保持电路 2.189 八通道采样电路 2.190 高精度采样/保持电路

第三章 信号发生电路 (II—80)

3.1 输出电平自动控制的 LC 振荡器 3.2 差动式富兰克林振荡器 3.3 稳幅 RC 移相振荡器 3.4 定增益的移相振荡器 3.5 超前-滞后带通滤波器式振荡器 3.6 用 FET 和晶体管的振荡器 3.7 FET 变阻式文氏桥振荡器 3.8 宽频段的文氏桥振荡器 3.9 双 T 型 RC 振荡器 3.10 桥 T 型 RC 振荡器 3.11 多重反馈桥 T 型振荡器 3.12 自激式等效电感 RC 振荡器 3.13 三相输出振荡器 3.14 SVF 型多相输出振荡器 3.15 CA3001 振荡电路 3.16 晶体振荡器 3.17 音叉振荡器 3.18 晶体管-场效应管晶体振荡器 3.19 具有电阻调谐的 3500~3600kHz 可变频率振荡器 3.20 100kHz 晶体校准振荡器 3.21 100kHz~20MHz 晶体振荡器 3.22 20Hz~20kHz 可变音频振荡器 3.23 单电源文

氏桥振荡器 3.24 文氏桥功率振荡器 3.25 400Hz 信号源 3.26 频率可调的音频振荡器 3.27 高稳定度的文氏桥振荡电路 3.28 0.001Hz 正弦振荡器 3.29 正弦-余弦信号发生器 3.30 双相输出正弦波发生器 3.31 RC 移相振荡器 3.32 两相 2kHz 音频振荡器 3.33 1~50kHz 正弦振荡器 3.34 2.34kHz 正弦振荡器 3.35 稳定的正弦振荡器 3.36 1kHz 低失真振荡器 3.37 10Hz 文氏桥振荡器 3.38 模拟调谐电容器振荡电路 3.39 20Hz~20kHz 低失真振荡电路 3.40 10kHz 正弦与余弦振荡电路 3.41 通用 10MHz 振荡器 3.42 JFET 晶体振荡器 3.43 晶体 JFET 电容三点式振荡器 3.44 1MHz 串联模式晶体振荡器 3.45 15~65MHz 三次谐波振荡器 3.46 90°锁定的正弦-余弦振荡器 3.47 采用乘法器的正交振荡器 3.48 低成本文氏桥振荡器 3.49 文氏桥正弦振荡器 3.50 一阶有源相移振荡器 3.51 正交振荡器 3.52 频率可调幅度不变的正弦振荡器 3.53 正弦波发生器 3.54 输出 200mW 的 145MHz 可变晶体振荡器 3.55 频率可调多谐振荡器 3.56 100kHz 自激多谐振荡器 3.57 85kHz 晶体振荡器 3.58 低功耗多谐振荡器 3.59 最简单的可调占空比振荡器 3.60 宽带滞后多谐振荡器 3.61 超低频多谐振荡器 3.62 多谐振荡器 3.63 LED 通断时间分别控制的振荡器 3.64 用比较器组成的晶体振荡器 3.65 100kHz 晶体振荡器 3.66 10~25MHz 晶体振荡器 3.67 1~10MHz 晶体振荡器 3.68 宽带多谐振荡器 3.69 时钟脉冲发生器 3.70 TTL 电平振荡器 3.71 零交脉冲发生器 3.72 双相时钟发生器 3.73 采用模拟集成电路 555 构成多谐振荡器的 11 种基本电路 3.74 采用 555 组成占空比可调的方波发生器 3.75 大范围可调占空比的脉冲发生器 3.76 555 组成的晶体振荡器 3.77 闭环三相多谐振荡器 3.78 利用 556 组成的双无稳态多谐振荡器 3.79 富兰克林式推挽电抗压控振荡器 3.80 E1648/MC1648 压控振荡器 3.81 RC 压控振荡器 3.82 数字压控振荡器 3.83 使用陶瓷振子的压控振荡器 3.84 10Hz~10kHz 压控振荡器 3.85 XD566 单片压控振荡器 3.86 线性压控振荡器 3.87 对数扫频压控振荡器 3.88 数控音频振荡器 3.89 精度为 0.2% 的压控振荡器 3.90 L561 单片集成锁相环 3.91 三角波-方波压控振荡器 3.92 输出双限幅的压控振荡器 3.93 电流型运放压控振荡器 3.94 线性压控振荡器 3.95 控制电压 0~10V, 振荡频率 0~10kHz 的压控振荡器 3.96 100/1 频率范围的压控振荡器 3.97 电流控制的文氏桥振荡器 3.98 压控非线性函数发生器 3.99 可编程多谐振荡器 3.100 用比较器的压控振荡器 3.101 频率可达 20MHz 以上的压控振荡器 3.102 射频驱动的音频振荡器 3.103 指数式压控振荡器 3.104 简易压控振荡器 3.105 线性压控振荡器 3.106 具有指数特性的压控振荡器 3.107 0.2Hz~20kHz 压控斜坡信号发生器 3.108 电流控制的方波-三角波发生器 3.109 高线性度锯齿波发生器 3.110 方波、三角波压控振荡器 3.111 低频脉冲发生器 3.112 采样/保持电路组成的阶梯波发生器 3.113 电流型运放组成的阶梯波发生器 3.114 阶梯波信号发生器 3.115 优质函数发生器 3.116 频移键控正弦波-方波-三角波发生器 3.117 双曲线函数发生电路 3.118 波形发生器 3.119 20Hz~20kHz 正弦波-方波发生器 3.120 0.01Hz~100kHz 的函数发生器 3.121 10Hz~2MHz 函数发生器 3.122 10/1 频率范围函数发生器 3.123 0.1、1、10、100、1000Hz 正弦波-方波-三角波发生器 3.124 0.5~25kHz 三角

波发生器 3.125 1000 : 1 的频率扫描电路 3.126 在 1000000 : 1 频率范围内只用一个电位器调控的函数发生器 3.127 具有线性/对数扫描的正弦波、方波、三角波发生器 3.128 0.5 ~ 1MHz 正弦波 - 方波 - 三角波发生器 3.129 可变方波 - 三角波发生器 3.130 三角波 - 正弦波发生器 3.131 脉冲 - 锯齿波发生器 3.132 1MHz 函数发生器 3.133 负斜坡发生器 3.134 同时产生三种波形的函数发生器 3.135 抑制电源电压变化的函数发生器 3.136 三角波/正弦波变换电路 3.137 30Hz ~ 20kHz 方波 - 三角波发生器 3.138 90 ~ 900Hz 正弦波、方波、三角波发生器 3.139 双曲正弦信号发生器 3.140 1kHz 正弦波、方波发生器 3.141 正斜坡发生器 3.142 2.5Hz ~ 250kHz 方波、三角波发生器 3.143 1Hz ~ 100kHz 方波、三角波发生器 3.144 高精度三角波发生器 3.145 可以长距离控制的方波、三角波发生器 3.146 可调非线性斜坡电路 3.147 可变起/止的斜坡发生器 3.148 互补斜坡信号发生器 3.149 10Hz ~ 100kHz 斜坡信号发生器 3.150 三角波 - 矩形波振荡器 3.151 正弦波 - 矩形波振荡器 3.152 稳定的方波 - 三角波发生器 3.153 线性良好的三角波电路 3.154 可调频率及幅度的锯齿波发生器 3.155 宽频率范围的函数发生器 3.156 能精确调整幅度的三角波发生器 3.157 锯齿波 - 三角波 - 对数波发生器 3.158 低频多种波形发生器 3.159 精密限幅三角波发生器 3.160 通用三角波发生器 3.161 精密箝位超低频三角波发生器 3.162 17Hz 三相方波电路 3.163 音频短脉冲串电路 3.164 多功能高精度斜坡发生器 3.165 三角波 - 方波发生器 3.166 简单的多波形发生器 3.167 外触发方波 - 锯齿波发生器 3.168 线性度好的锯齿波发生器 3.169 线性锯齿波发生器 3.170 多种波形发生器 (1) 3.171 多种波形发生器 (2) 3.172 可调节的对称三角波发生器 3.173 频率和脉宽可变的波形发生器 3.174 闸门脉冲发生器 3.175 两路输出负向定时脉冲 3.176 线性脉宽调制器 3.177 脉冲位置调制器 3.178 D/A 转换双相互补频率发生器 3.179 5G8038 组成的多量程多功能信号发生器 3.180 应用乘法器的三角波 - 方波 - 正弦波发生器

第四章 电源电路 (II—128)

4.1 22 种常用的二极管单相整流电路 4.2 简单实用的开关整流电源 4.3 整流恒流电路 4.4 双路 100mA 线性稳压器 MAX8865/8866 4.5 双路高/低功率线性稳压器 MAX8862 4.6 低噪声、低电压降 1A 线性稳压器 MAX687/688/689 4.7 小型两节电池升压器 MAX856 4.8 小型 3.3V 备用电源 MAX679 4.9 高效升压输出电源 MAX848/849 4.10 高输入电压、低功耗线性稳压器 MAX1615 4.11 多端稳压器 5G14 4.12 5G14 扩流电路 4.13 5G14 组成的 5V/10A 稳压电源 4.14 5G14 正高压输出稳压电源 4.15 5G14 负高压输出稳压电源 4.16 用 5G14 的开关稳压电源 4.17 5G14 外加短路保护应用电路 4.18 利用 μ A723/W723 的 3 ~ 7V 稳压电路 4.19 利用 μ A723/W723 的 7 ~ 36V 稳压电源 4.20 μ A723/W723 扩展输出电流稳压电路 4.21 三端稳压器 W78/79 的典型应用电路 4.22 LM117/137/317/337 集成稳压器的典型应用电路 4.23 开关稳压调整器 μ A78S40 应用电路 4.24 0 ~ +140V 高压高稳定度稳压电源 4.25 高效稳

压电源 4.26 用 7805 组成可调稳压电源 4.27 低温度系数可调稳压电源 4.28 开关降压稳压器 4.29 脉冲调制式开关稳压器 4.30 高稳定度开关型稳压电源 4.31 高精度稳压电源 4.32 串联型开关稳压电源 4.33 脉冲调宽式开关电源 4.34 简单的串联式稳压电源 4.35 并联式稳压电源 4.36 低压差三端稳压器 MC33269 4.37 停电备用电源 4.38 可编程输出稳压电源 4.39 低功耗三端稳压器应用电路 4.40 0~50V/2A 数控直流稳压电源 4.41 $\pm 30\text{V}/1\text{A}$ 精密数控直流稳压电源 4.42 $\pm 20\text{V}/5\text{A}$ 数控直流稳压电源 4.43 开关电源辅助电源 4.44 大电流开关电源启动电路 4.45 虚地发生器电路 4.46 0.85V 启动的寻呼机电源 MAX1642/1643 4.47 三路同步输出开关稳压电源 4.48 0~5A、7~30V 实验室电源 4.49 VMOS 管线性稳压电源 4.50 低噪声、超小型 3V 线性稳压器 MAX8863/8864 4.51 低压差、大电流稳压电路 4.52 具有恒流负载的直流稳压电源 4.53 自动转换的交直流电源 4.54 PS0500DC5S 超小型 DC/DC 开关电源模块 4.55 225mA 降压变换器 MAX640 4.56 2A 降压变换器 MAX1626 4.57 PWM 降压型直流变换器 MAX887 4.58 大电流高效率降压变换器 MAX797 4.59 直流反转器电路 4.60 DC/DC 变换器集成电路 LT1073 4.61 负电源变换电路 4.62 降压器电路 4.63 正负对称电源变换电路 4.64 负电压转换成正电压电路(1) 4.65 负电压转换成正电压电路(2) 4.66 倍压变换电路(1) 4.67 倍压变换电路(2) 4.68 0.5 倍压电路 4.69 二倍压电路 4.70 CMOS 电压反转器 MAX660 4.71 电压反转与二倍压电路 4.72 1.5V 升到 3V 电路 4.73 3V 升到 5V 电路 4.74 1.5V 升到 9V 电路 4.75 变换型高压稳压电源 4.76 1.5V 升到 12V 电路 4.77 5V 升到 12V 电路 4.78 带关闭控制的升压电路 4.79 带有电池低电压检测的升压式电路 4.80 3V 升到 6V 扩流电路 4.81 9V 电池降压式电路 4.82 几种减小电压转换电路纹波的电路 4.83 3V/5V DC/DC 变换电路 4.84 3V/12V DC/DC 变换电路(1) 4.85 3V/12V DC/DC 变换电路(2) 4.86 降压式 DC/DC 变换电路 4.87 负压与倍压变换 4.88 升/降压变换器 4.89 用于数字面板表的 5 输出变换器 4.90 无需电感可将 1.8V~3.6V 转换为 3.3V 4.91 DC/DC 转换器 4.92 由 +5V 直流电源转换成 +8V 和 -4V 电源 4.93 从 13.8V 至 90V 的电源转换器 4.94 推挽转换器 4.95 回扫转换器 4.96 稳压升压转换器 4.97 3V 至 6V 倍压电路 4.98 负压发生器 4.99 电压极性反转器 4.100 +5V 到 +15V 电压转换器 4.101 +15V 到 -15V 的反转器 4.102 智能电源开关芯片 TPS2014/2015 4.103 负压与正倍压输出电路 4.104 +3V 转换成 $\pm 1.5\text{V}$ 电路 4.105 高压/低压变换电路 4.106 正电压源变换为负电源 4.107 双极性电源变换电路 4.108 +5V 到 $\pm 15\text{V}$ 变换电路 4.109 12V 到 $\pm 7.4\text{V}$ 的转换电路 4.110 利用 555 高效负电源变换电路 4.111 直流变换四种升压电源 4.112 电感储能式开关升压电源 4.113 直流 12V 到交流 220V 逆变电源 4.114 微型应急电源电路 4.115 小功率变压器自激式逆变电路 4.116 电压基准电路 4.117 双 100 μA 电流源 REF200 4.118 低电压基准源 4.119 CW3524 逆变器电路 4.120 镍镉电池充电电路 13 例 4.121 脉冲调宽自动逆变电源 4.122 100W、VMOS 管逆变电源 4.123 1.2V 低噪声基准源 4.124 1.2V/2.5V 微功耗电压基准 REF1004 4.125 +1.235V 低功耗基准源 4.126 带缓冲级的 2.5V 低噪声电压基准

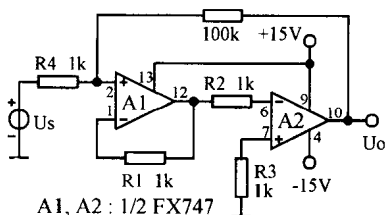
4.127 2.5V 电压基准 LM136 - 2.5/336 - 2.5 4.128 $\pm 2.5\text{V}$ 基准源电路 4.129 +5V 精密电压基准 REF02 4.130 $\pm 5\text{V}$ 基准电压电路 4.131 $\pm 10\text{V}$ 精密电压基准 REF01 4.132 $\pm 5\text{V}$ 精密电压基准 4.133 +5V 精密电压基准 4.134 $\pm 10\text{V}$ 基准电压电路 4.135 $\pm 10\text{V}$ 连续可调基准电压源 4.136 5V、10V 基准电压源 4.137 温度系数极低的 10V 电压基准 4.138 精密电压基准 LM199/399 4.139 带滤波器的 +10V 基准电压源 4.140 +10V 精密电压基准 REF10 4.141 -10V 基准电压源 4.142 标准电池替代电路 4.143 输出电流可以扩展的基准电压源 4.144 电压基准扩展电流电路 4.145 +2V、+12V 基准电压源 4.146 -2V、-12V 基准电压源 4.147 积木式基准电压源(1) 4.148 积木式基准电压源(2) 4.149 极低噪声精密基准电压源 4.150 简单的电流源电路 4.151 可编程精密电压基准 TL431 4.152 简单的电流阱电路 4.153 电流源电路 4.154 三端稳压器恒流源电路 4.155 精密恒流源电路 4.156 50 μA 电流源 4.157 200/300/400 μA 浮置电流源 4.158 高精度 300/400 μA 浮置电流源 4.159 双 1mA 精密电流源 4.160 25mA 浮置电流源 4.161 低噪声高精度电流阱 4.162 50 μA 电流阱 4.163 电流源、电流阱电路 4.164 不同输出电流的恒流源电路 4.165 差动输入 FET 缓冲的电流源 4.166 可编程电流源 4.167 简单的压控电流源 4.168 200mA 的压控电流源电路 4.169 压控电流源电路

第五章 其他模拟电路 (II—169)

5.1 可预置的模拟定时器 5.2 低耗定时器 5.3 顺序定时器 5.4 利用 556 构成的顺序定时器 5.5 长延时电路(1) 5.6 长延时电路(2) 5.7 开关关断长延时电路 5.8 稳定的四晶体管定时器电路 5.9 提高抗干扰性能的定时电路 5.10 4 小时顺序定时器 5.11 10 小时延时电路 5.12 微秒到 1 小时定时器 5.13 带有结束开关的 1 小时定时器 5.14 工频 0~5 分钟延时电路 5.15 准确度为 1 秒的 0~10 分钟定时器 5.16 小电容长持续时间的定时器 5.17 供电 0~1 小时的定时交流电源 5.18 固态断路延迟电路 5.19 长延时定时器(1) 5.20 长延时定时器(2) 5.21 新颖的长定时电路 5.22 交流定时开关控制器 5.23 低功耗定时开关 5.24 采用 LM122 的二端延时开关 5.25 精密双低导通电阻模拟开关 MAX303 5.26 精密双低导通电阻模拟开关 MAX305 5.27 精密 16 通道高性能模拟多路转换器 MAX306 5.28 精密双 8 通道模拟多路转换器 MAX307 5.29 精密 CMOS 单模拟开关 MAX317/318/319 5.30 超低漏电流模拟多路器 MAX328 5.31 精密四单刀双掷模拟开关 MAX333A 5.32 精密四单刀单掷模拟开关 MAX351/352/353 5.33 高压 8 选 1 模拟多路器 MAX388 5.34 高压 4 选 1 模拟多路器 MAX389 5.35 微功耗有数据锁存的四 CMOS 模拟开关 LTC221/222 5.36 分立元件触摸开关 5.37 差动模拟开关电路 5.38 逻辑控制模拟开关电路 5.39 80V 有效值模拟开关电路 5.40 菱形桥式模拟开关电路 5.41 交流单刀双掷开关电路 5.42 双刀双掷场效应管开关电路 5.43 四通道转换开关电路 5.44 视频开关电路 5.45 单键双稳开关 5.46 触摸开关电路 5.47 触摸极板继电器 5.48 无电源光控开关 5.49 多功能漏电保护开关 5.50 遥控多点控制开关 5.51 接近开关 5.52 零伏开关电路 5.53 触

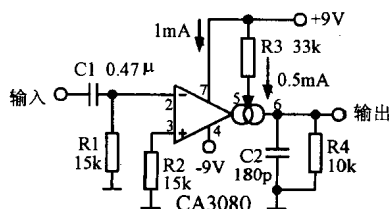
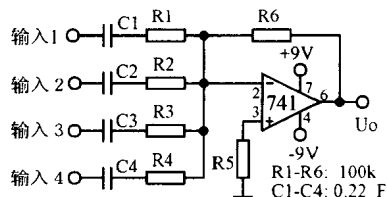
模式双稳控制器 5.54 触按式可控硅过零开关 5.55 触模式可控硅过零开关 5.56 三种光控式可控硅过零开关电路 5.57 温度控制的可控硅过零开关 5.58 指触感应开关 5.59 感应式自动开关 5.60 容性开关电路 5.61 红外光控开关 (1) 5.62 红外光控开关 (2) 5.63 三种同步开关电路 5.64 采用红外接收、译码电路 μ PC1373H 的红外遥控开关 5.65 红外光电开关 5.66 采用带锁相环路音频译码电路 LM567 的红外遥控开关 5.67 电力载波遥控开关 5.68 使用 MC1545 的视频开关 5.69 采用声控电路 BH-SK-I 红外遥控开关 5.70 CMOS 系统电源接口·交流开关 5.71 CMOS 系统电源接口·直流开关 5.72 两种 CMOS 系统直流电机控制开关 5.73 时间继电器电路 5.74 两种采用 LM122 的延迟动作继电器 5.75 两种光控继电器 5.76 声控继电器 5.77 微处理器进行交流控制的固态继电器 5.78 伺服驱动电路 5.79 28V 伺服功率放大器 5.80 高性能红外遥控开关 5.81 双相伺服驱动电路 5.82 运算放大器推动达林顿对伺服电路 5.83 44V 交流驱动电路 5.84 伺服机构位置遥控电路 5.85 采用并联运放的伺服前置放大器 5.86 12V 直流电机驱动电路 5.87 上/下斜坡控制电路 5.88 20W、60Hz 伺服电路 5.89 步进式伺服机构的控制电路 5.90 X-Y 伺服机构 5.91 400Hz 驱动电路 5.92 差动输入/输出伺服电路 5.93 TTL 伺服控制电路 5.94 开关晶体管桥直流伺服电机控制器 5.95 直流/直流光电隔离器 5.96 光电隔离式快速开关 5.97 光电隔离脉冲放大器 5.98 光电隔离反馈放大器 TPS5904

附录 缩略语 (II—199)



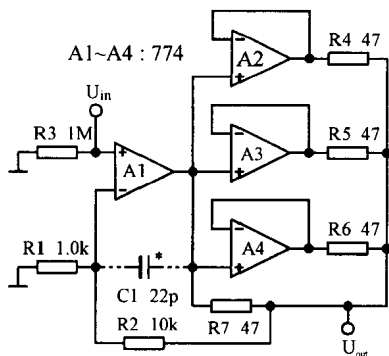
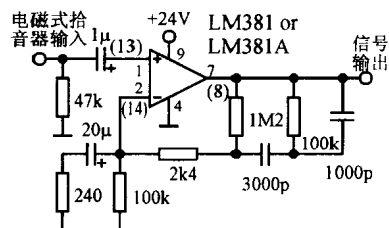
1.4 零漂移反相放大器 选择失调电压相匹配的两个放大器 A_1 、 A_2 ，放大器 A_1 输出失调电压分量加在 A_2 的反相端，以抵消 A_2 的失调。电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 用来减小偏置电流对总失调及其漂移的影响， R_4 包括信号源内阻。输出电压 $U_o = -100 U_i$ 。

1.5 音频混频放大器 该电路为四输入音频混频放大器，输出电压等于各输入信号之和。如果要求电压增益大于 1，可以改变 R_6 的值。



1.6 交流 40dB 反相放大器 偏置电流由 9V 电源经 R_3 来提供。 R_3 上的电压为 17.4V，偏置电流约为 $500 \mu A$ ，CA3080 的跨导约为 10ms，在 $10k\Omega$ 负载电阻上产生的电压增益为 100，即 40dB。

1.7 低噪声音频前置放大器 利用低噪声前置放大器集成电路 LM381，采用直流、交流分路技术，满足美国唱片工业协会 (RIAA) 补偿标准。



1.9 运放组成的平衡输出电路 该电路将非平衡输入信号转换为平衡信号输出。频率响应: 10Hz ~ 20kHz 是平坦的。

1.8 同相复合直流放大器 采用四运放 774 实现其并联工作，它能驱动 500Ω 的负载，在 $\pm 10V$ 范围内线性度良好。

