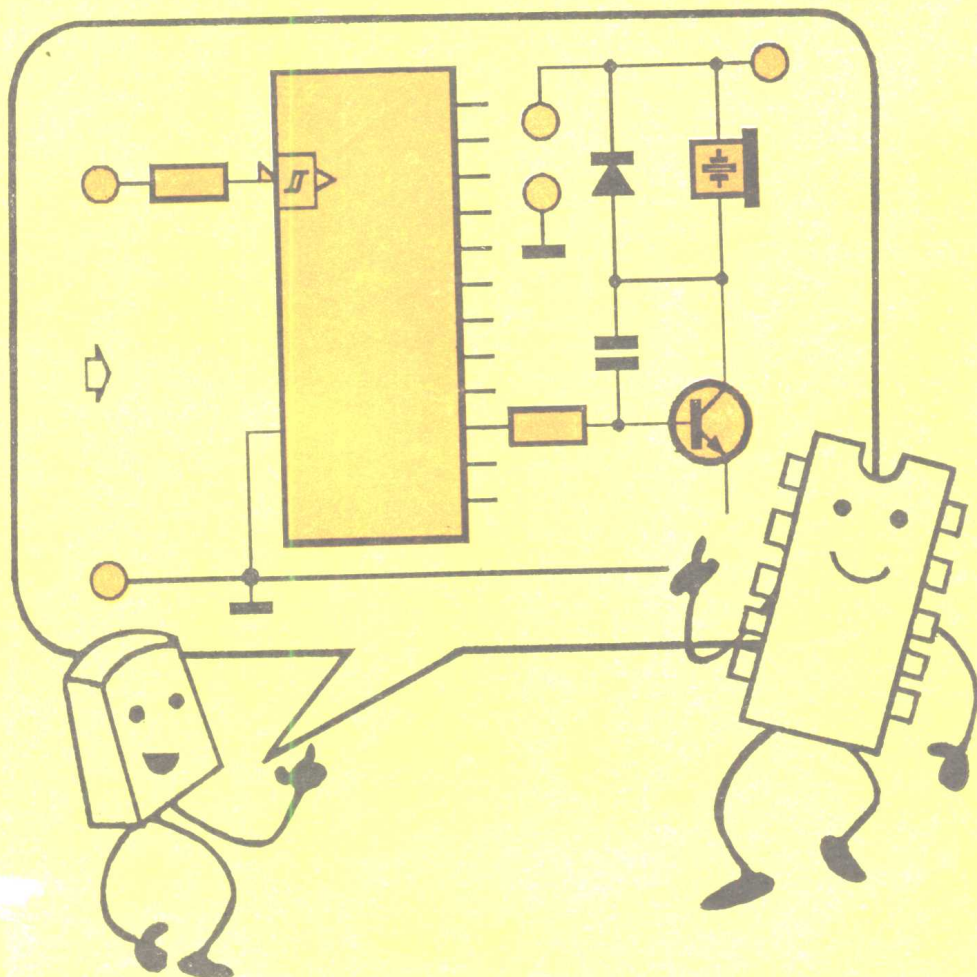


實用電子電路 手冊

葉飛童 編譯

科學技術文獻出版社

第二冊



实用电子电路手册

(2)

叶飞童编译

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

《实用电子电路手册》反映了近年来电子电路技术的新发展,同时对基础电子电路也给予了足够的重视。它的内容主要取材于国外电子专业书刊。本书是第二册。内容包括:数字电路,接口电路,模拟电路,功率控制电路,充电电路等。每个电路除给出电路图外,还比较详细地介绍了该电路的工作原理、特性等,为读者理解和应用这些电路提供方便。

实用电子电路手册

(2)

叶飞童等编译

科学技术文献出版社出版

北京复兴路15号 邮政编码100038

二〇一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

850×1168毫米 32开本 16.125印张 530千字

1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷

印数:1—10200册

ISBN 7-5023-1721-X/TN·101

定价:9.80元

前 言

电子学的发展非常迅速，尤其在半导体电子学方面，一九四八年晶体管发明至今已有四十多年，但目前几乎所有的电子设备都实现了集成电路化。

半导体器件最初以二极管和晶体管为主，最近晶闸管以及场效应晶体管、光半导体、集成电路等新的器件迅速被开发。由于没有充裕的时间慢慢的从阅读基础教科书开始，电子科技人员往往不容易经常获取最新的知识，而且其它各行各业人员也在越来越多的使用电子电路。本书是以包括电子学在内的各行业科技人员及对电子学感兴趣的业余电子爱好者为对象，作为一套立竿见影的实用图书汇编而成的。

本书共分五册，收编了数千个各种不用功能的实用电路。每个电路都有详实的文字说明，其大部分内容取材于近年来国外电子书刊对各种实用电子电路的介绍。读者通过阅读本书，不仅能对手头的实际工作有所帮助，而且还可掌握电路工作原理和设计方法，达到举一反三的目的。

此外，本书的特点是各章分类与一般图书不同，特别突出实用项目，而且把各章分为基础篇和实用篇，在实用篇中收编了尽可能多的实用电路。

目 录

第一章 数字电路	1
数字集成电路的种类	1
数字集成电路产品样本数据的用法	6
使用注意事项	14
数字符号的正确使用方法	19
1-1 门电路的应用电路	31
TTL集成电路的输入扩展法	31
C-MOS集成电路的输入扩展法	32
由集成电路组成的各种触发器	33
TTL施密特触发器	35
C-MOS施密特触发器	35
用上升沿置位及复位的RS触发器	36
用与非门组成的异或门电路	37
异或门的应用	37
重合电路	38
脉冲展宽电路	39
脉冲沿探测器/倍频器	39
C-MOS噪声识别电路	40
C-MOS三态输出的使用方法	40
采用RS触发器的防抖动电路	42
获得窄脉冲的电路	43
时钟脉冲沿整形电路	44
C-MOS延迟电路	44
取出脉冲沿的电路	45
简单的TTL延迟电路	45
TTL无稳态多谐振荡器	46
C-MOS自激多谐振荡器	47

C-MOS单稳态多谐振荡器	49
FTL单稳态多谐振荡器	49
带控制门的时钟脉冲发生器	50
检测集成电路动作速度的逻辑脉冲发生器	51
电平触发的单稳态多谐振荡器	52
密勒积分电路	52
高、低频率分离电路	53
用单稳态多谐振荡器构成的分频器	54
DTL石英晶体振荡电路	54
TTL石英晶体振荡电路	55
C-MOS石英晶体振荡电路	56
使用C-MOS非门的线性放大器	57
1-2 触发器应用电路	60
触发器的转换方法	60
简单的前置定标器	61
溢出显示电路	62
D触发器相位检测电路	63
D触发器 90° 移相器	63
脉冲序列发生电路	64
C-MOS触发器的应用	66
采用单稳态多谐振荡器的电容测量仪	68
逻辑测试仪	68
1-3 计数电路	69
4位二进制串行计数器	69
带缓冲输出的六进制串行计数器	70
七进制串行计数器	72
九进制串行计数器	73
十一进制串行计数器	74
十三进制串行计数器	75
十五进制串行计数器	77
由JK触发器构成的 n 进制计数器	78
同步式 2^n 进制计数器	79
九进制约翰逊计数器	81
C-MOS移位计数器	82

可逆计数器	83
C-MOS自动转换可逆计数器	85
从石英晶体振荡器获得基准时间信号	85
采用移位寄存器的12分频电路	86
f/n 分频器(1)	88
f/n 分频器(2)	88
f/n 分频器(3)	89
f/n 分频器(4)	89
频率比检测器	93
BCD比例乘法器(DRM)的应用	94

1-4 比较器与运算器98

串行式比较器	98
2位并行比较器	99
4位并行比较器	101
5位并行比较器	102
半加器	103
全加器	104
二进制并行加法器	106
二进制串行加法器	107
串行二进制加减法电路	108
并行二进制加减法电路	109
采用算术逻辑单元的高速二进制	110
并行BCD加法电路	113
串行BCD加法电路	115
并行BCD加减法电路	116
使用加法器的9的补码转换电路	119

1-5 存储器120

三态双极型存储器	120
使用移位寄存器的集成电路存储器	121
2kB 8位动态RAM	122
三态4存储器	123
C-MOS伪非易失性存储器	124

1-6 数据传输电路	125
多路转换器电路	125
多通道字并行-串行转换电路	127
串行-并行转换电路	129
线路传输方式	130
数据传输电路	132
1-7 编码器与译码器	134
BCD-十进制译码器	134
十进制-BCD编码器	136
二-八进制译码器	137
二-十六进制译码器	139
十六-二进制编码器	140
BCD-二进制转换电路	142
二进制-BCD转换电路	143
二进制 n 线译码器, 64线译码器	144
1-8 显示驱动电路	145
用集成电路驱动小型数码管的方法	145
用耐高压晶体管驱动大型数码管的方法	148
LED静态显示电路	150
删去前导零的4位LED静态显示电路	152
动态LED驱动电路	152
矩阵式字符显示器的驱动方法	155
C-MOS显示用集成电路的有效使用方法	157
采用7段驱动器的8段显示电路	159
灯泡显示电路的驱动方法	160
液晶显示器的驱动方法	161
1-9 数字式装置	163
C-MOS数字钟	163
顺序定时器	165
照相放大机用曝光定时器	166
秒表	168

电子锁(键)	168
低频示波器的双通道切换电路	171
函数发生器	174
LED显示的数字钟	175
第二章 接口电路	177
电路与电路的接口	177
2-1 数字集成电路的接口电路	178
TTL-DTL接口	178
TTL-MOS接口	179
TTL-ECL接口	179
ECL-TTL接口	180
TTL-HTL接口	182
C-MOS集成电路的逻辑电平转换(1)	183
C-MOS集成电路的逻辑电平转换(2)	184
对MOS集成电路时钟输入的接口	185
运算放大器-TTL接口	187
用单线传输信号	190
用同轴电缆传输信号	190
用双绞线传输信号	191
TTL-分立逻辑电路的接口	192
晶体管电路的驱动方法	192
指示灯驱动电路	193
三端双向可控硅的驱动方法(1)	194
三端双向可控硅的驱动方法(2)	194
2-2 波形整形及发生电路	195
防止抖动电路(1)	195
采用TTL的防止抖动电路(2)	196
采用C-MOS的防止抖动电路(3)	197
单脉冲发生电路	197
高频施密特触发电路	198
C-MOS集成电路振荡器	199
单稳态多谐振荡器	201

自激多谐振荡器	201
三角波发生器	202
阶梯波发生器	203
石英晶体矩形波振荡器	203
积分电路	204
差动积分器	205
长时间积分电路	205
微分电路	206
限幅电路	207
长时间定时器	208
超低频锯齿波发生器	209
采用锁相环(PLL)的函数发生器	211
场效应管波形整形电路	212
滞后电路	213
2-3 模拟开关及A-D/D-A转换电路	214
场效应管模拟开关电路	214
MOS场效应管模拟多路转换器	215
C-MOS模拟开关电路	216
C-MOS模拟多路转换器	218
C-MOS模拟开关及取样/保持电路	219
自动补偿失调电压的电路	221
超低功率数字统调有源滤波器	223
精密模拟门电路	223
取样/保持电路	224
D/A转换器(1)	226
D/A转换器(2)	227
积分器的保持复位电路	228
电压-频率转换电路(1)	228
电压-频率转换电路(2)	229
脉宽调制电路	230
脉宽-电压转换器	231
2-4 其他电路	232
比较电路(1)	232
比较电路(2)	232

比较电路(3)	233
比较电路(4)(具有逻辑电平的比较电路)	234
比较电路(5)(窗口比较电路)	234
比较电路(6)(单极性比较电路)	235
比较电路(7)	235
电平鉴别器	236
C-MOS集成电路触摸开关	237
编码检测电路	239
集成电路用电源电压检验器	240
触声式编码器	242
触声式译码器	243

第三章 模拟电路245

模拟电路的分类245

运算放大器产品手册数据的用法240

3-1 高频电路250

标准的调幅调谐器	250
附有调幅调谐器的调频中放电路	252
标准的调频调谐器	253
调频解调器	255
在输入端使用集总参数滤波器的调频前置级	256
50MHz前置级	257
使用场效应管的高频电子开关	258

3-2 音频电路259

二级直耦式RIAA均衡电路	259
采用场效应管的均衡电路	260
三级直耦式RIAA均衡电路	261
采用场效应管的均衡电路(RIAA)	262
全互补型主放大器	262
输出10W全互补型OTL主放大器	263
输出80W全互补型OTL主放大器	264
多级直接耦合输出30W、全互补型OCL主放大器	265
多级直接耦合输出80W、全互补型OCL主放大器	266

多级直接耦合放大器用保护电路(包括静噪电路)	267
3-3 运算放大器·模拟电路	269
反相放大电路	269
同相放大电路	269
电压跟随器	270
单电源放大器	270
电流提升电路	271
差动放大器(1)	272
差动放大器(2)	272
差动放大器(3)	273
可变增益差动放大电路	274
高增益放大电路	274
低通滤波器	275
高通滤波器	277
带通滤波器	280
陷波滤波器	284
有源滤波器	284
交流-直流变换器	285
过零检测电路	286
绝对值放大器	287
减法电路	287
平方根运算电路	288
加法电路	289
加法及减法电路	290
除法电路	291
加法器及同相加法器	292
平方运算电路	293
对数放大器	294
峰值检测电路	297
阻抗定标器	297
电子电容器电路	298
温度测量电路	299
电流检测电路(1)	300
电流检测电路(2)	301
全波整流电路	301

3-4 正弦波振荡电路	302
采用运放的正弦波振荡器(1)	302
采用差动放大器的正弦波振荡器(2)	303
文氏电桥振荡器(1)	304
文氏电桥振荡器(2)	304
采用MOS型场效应管的文氏电桥振荡器	305
二相振荡电路	306
三相振荡器	306
正弦波振荡器	307
宽带正弦波振荡器	308
3-5 直流放大器电路	309
医用电子设备的分立元件放大器	309
使用分立元件的测量放大器	310
测量用前置放大器	315
采用MOS场效应管的高输入阻抗放大器	315
皮安(培)表	316
微电流放大器	317
采用场效应管的交直流电压表	318
晶体管式自动平衡电位差计	318
3-6 其他电路	319
光导摄像管摄像机前置放大器	319
超正析像管摄像机前置放大器	320
视频前置放大器	321
宽带视频放大器	322
使用场效应管的平衡调制电路	323
电流取样器	323
调频解调电路	325
第四章 功率控制电路	327
功率器件的基础知识	327
器件的选择方法	327

功率器件的散热332

4-1 电源电路337

单相半波整流电路	337
单相全波整流电路	338
单相全波扼流圈输入型整流电路	340
纹波滤波器	341
采用齐纳二极管的稳压电源	342
采用分立元件的稳压电源(1)	343
采用分立元件的稳压电源(2)	343
采用运放的基本稳压电路	344
可设定电压的稳定电路	345
采用运放的可变输出的稳压电路	345
采用运放的负压稳压电路	346
采用运放的跟踪稳压电源	347
5V, 20A正规的稳压电源	348
采用单片集成电路的稳压电源	349
具有限流保护的12V, 1A电源	351
20V, 1A电台用稳压电源	351
2~4V可调低压电源	353
稳压电源的过流保护电路	354
高输出电压电路	354
高压稳压电源电路	355
0~1000V稳压电源	356
10V基准电压源	357
分离式标准电池	358
标准电池保护电路	359
正负基准电压源	359
可控硅直流稳压电源	360
可控硅电源保护电路	361
开关稳压器(I)	361
开关稳压器(II)	363
开关稳压器(III)	364
开关稳压器(IV)	365
晶体管20V, 5A开关稳压器	366
可控硅开关稳压器	368

可控硅直流稳压电源	369
电视机直流稳压电源	370
吸入式恒流源	371
高精度的恒流源	371
输出式恒流源	372
4-2 变换器逆变器电路	373
晶体管变换器	373
晶体管DC-DC变换器	377
高输出电压的DC-DC变换器	379
输出稳定的高压DC-DC变换器	380
晶体管DC-AC逆变器	381
可控硅中心抽头式逆变器	383
可控硅桥式逆变器	385
可控硅换流能量保存型逆变器	387
可控硅辅助换流型逆变器	390
自激振荡型逆变器	391
可控硅多重逆变器	392
可控硅DC-DC变换器	395
4-3 电动机控制电路	398
通用电动机控制电路	398
感应电动机控制电路(1)	400
感应电动机控制电路(2)	403
交流二相电动机的正反转控制电路	409
风扇转速控制电路	410
三相感应电动机(3.7kW)的正反转电路	410
汽车冷却用(风扇)转速控制电路	412
印刷电动机(直流电动机)等的正反转速度控制电路	413
直流电动机的速度控制电路	413
积分补偿式伺服放大器	414
直流伺服电动机电路	415
4-4 汽车电子装置电路	416
转速表	416
汽车用稳压电路	417

汽车的电子点火装置	420
可控硅点火装置	421
4-5 其他功率控制电路	422
直流开关电路	422
交流开关电路	424
白炽灯的调光	425
闪光电路	426
触摸开关电路	428
采用直流电源的调光电路	428
交流稳压电路	429
精密温度调节电路	430
交流半波零电压开关	431
软启动的调光电路	432
可控硅直流控制器	433
顺序闪光器	434
交流全波零电压开关	435
辅助触发零电压开关	436
第五章 光电子电路	438
可见光发光二极管的特性	438
红外发光二极管的特性	443
光电晶体管的结构及特性	446
光耦合器的特性	451
光电器件的结构及特性	456
硅光电池的结构及特性	462
5-1 显示电路	466
发光二极管的显示	466
LED电平显示器	468
报警显示的应用	467
输入电压分级显示电路	469
定时电路	470

四位计数器电路	472
动态驱动的四位计数器电路	472

5-2 光耦合器·光敏器件473

LED的脉冲驱动电路	473
调制光的接收电路	474
光敏器件的应用	475
物件有无的检测电路	477
纸带读出机电路	480
轴角编码电路	480
转速表电路	481
物件位置及方向检测电路	482
距离检测电路	483
移动方向检测电路	483
采用光耦合器的接口电路	484
采用光耦合器的逻辑电路	486
用光耦合器隔离线性电路	488
用光耦合器隔离模拟信号	489
高压控制电路	491
示波器的隔离电路	491
使用硫化镉的光检测电路	492
功率控制电路	492
硅光电池的使用方法	493
硫化镉的应用实例	496
硅光电池的应用实例	496