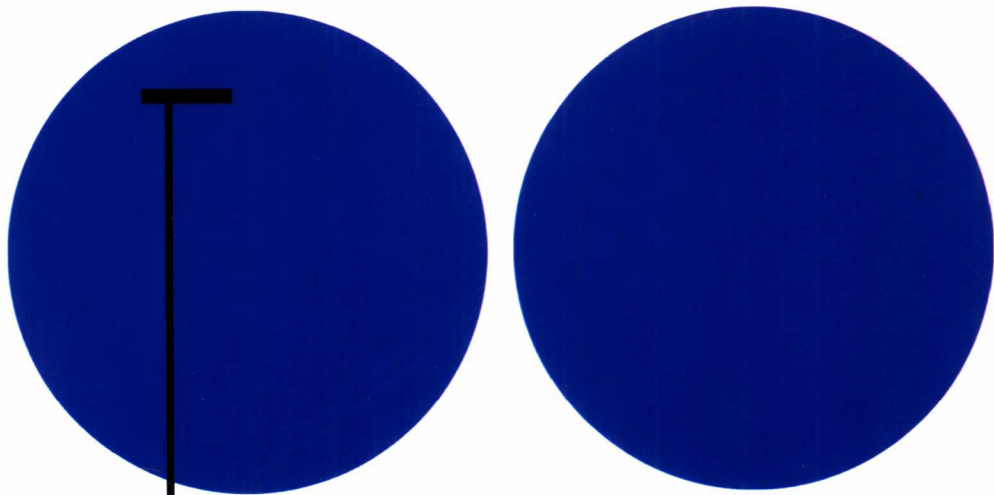


新编电子电工参考应用电路丛书

何社成 李友玲 编

电源·开关控制·保护 应用电路

DIANYUANKAIGUANKONGZHIBAOHU YINGYONGDIANLU



本书重点精编了各类电子开关控制电路，灯光照明、彩灯控制电路，通信、视频转换、功率放大电路，电子定时器控制电路，电风扇控制电路，电子密码锁控制电路，电子门铃电路，电器自动保护电路，充电电路，开关稳压电源及电脑电源应用电路。



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

新编电子电工参考应用电路丛书

DIANYUAN
KAIGUANKONGZHI
BAOHU
YINGYONGDIANLU

电源·开关控制·保护 应用电路

何社成 李友玲 编

图书在版编目 (CIP) 数据

新编电子电工参考应用电路丛书. 电源·开关控制·
保护应用电路/何社成,李友玲主编—济南:山东科学技术出版社,2007.1

ISBN 7-5331-4559-3

I. 新... II. ①何... ②李... III. ①电子电路②电
源电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 121112 号

新编电子电工参考应用电路丛书

电源·开关控制·保护应用电路

何社成 李友玲 编

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街 56 号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:700mm×1000mm 1/16

印张:24.5

版次:2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-4559-3

TN·78

定价:38.00 元

电子电工实用技术的应用目前已在社会各行各业与科研领域发挥了巨大的作用。为了方便广大读者自学电子电工电路技术,满足电子电工技术培训班学员、电子电工技术工作者、电子科研开发人员和一些小型企业对此类参考资料的需求,我们编写了这套《新编电子电工参考应用电路丛书》,共4册。

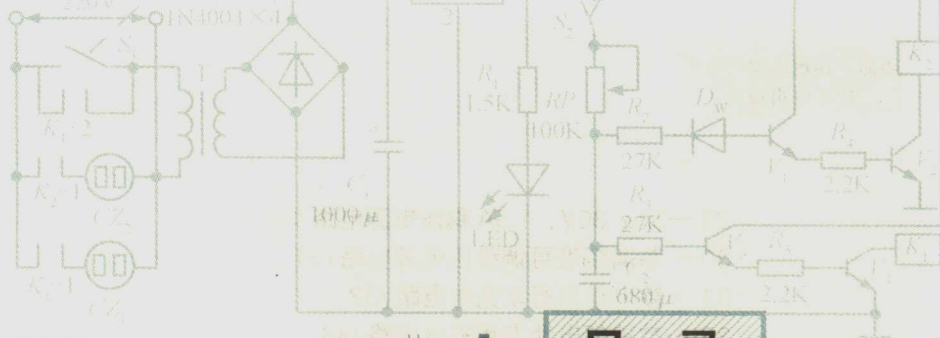
《新编电子电工参考应用电路丛书—电源·控制·保护应用电路》一书,共整理汇编了近几年来电子电工科研人员研制的实用电路356例,这些电路涉及了电子技术的各个领域,如开关电源、稳压保护、充电器电路类;灯光照明、彩灯控制电路类;通信、视频转换、功率放大电路类;电器控制、电子开关、节能电路类;电子密码锁、门铃、定时器及综合电路类等各类实用电路。这些实用电路对于电子设计、生产科研人员和电子爱好者都有一定的参考价值。书中每个电路均采用原理说明、元器件选择和电路图三大部分介绍,对于一些复杂的电路还有较详细的经验总结。所有电路原理图经重新整理绘制,线路清晰,重点突出,阅读方便。因此,本书具有较强的通用性和实用性,非常适合广大电子电工技术、电路设计人员和电子爱好者阅读和参考。

另外,需要说明几点:①书中所有电路图因重新绘制,可能存在误差或遗漏;②个别电路元器件序号为绘制人员或编者所加;③部分复杂电路,只画出核心电路或示意图,附加电路或非重要部分略画或未画出;④有些电路应用于强电领域,读者实验制作时应注意安全。另外,限于篇幅,电路中制作调试部分一般未作说明,读者可根据经验自行摸索与实践。根据上述几点因素,读者阅读本书时,应认真比较分析,以免误判,本书内容仅供参考。

本书参编人员还有:祝寒英、刘丽、刘燕、何晓帆、何爱萍、刘运、聂翠萍、彭芳、段世勇、刘丽娟、彭忠辉、袁跃进等同志。另外,本书参考和选用了诸多专家、老师的宝贵资料,由于诸多原因未能与原作者一一联系,敬请谅解,在此,谨向原作者和原相关出版单位表示诚挚的敬意和由衷的感谢。

由于编者水平所限,书中难免存在错误与疏漏之处,欢迎广大专业人员及读者指正。

编者



CONTENTS

目 录

第一部分 开关电源、稳压保护、充电器电路类 / 1

1. 一款家庭用电过流保护电路 / 1
2. 一款无变压器稳压电源电路 / 2
3. 一款 5 号镍镉电池充电电路 / 4
4. 一款双路电源控制电路 / 5
5. 一款快速换挡稳压电源电路 / 6
6. 一款数字式交流稳压器电路 / 7
7. 一款多重保护充电器电路 / 9
8. 一款多用途直流稳压电源电路 / 10
9. 一款电池充足自停报讯电路 / 10
10. 一款有放电功能的自动充电电路 / 11
11. 一款脉冲快速充电电路 / 12
12. 一款数字式调压直流电源电路 / 13
13. 一款小汽车电池充电电路 / 14
14. 一款 TTL 数字芯片供电保护电路 / 15
15. 一款新颖的脉冲式充电器电路 / 16
16. 一款高精度直流稳压电源电路 / 17
17. 一款铅酸电池充电监控电路 / 18
18. 一款升压型 DC - DC 转换电路 / 19
19. 一款可编程镍镉电池充电器电路 / 20
20. 一款高性能稳压电源电路 / 21
21. 一款电流倍增电压变换器电路 / 22
22. 一款快速电动车铅酸电池充电电路 / 23
23. 一款小功率 AC/DC 电压变换器电路 / 24
24. 一款 AC - DC 恒流电池充电电路 / 25
25. 一款恒压式铅蓄电池充电电路 / 26
26. 一款微型铅酸蓄电池充电电路 / 27
27. 一款单向可控硅直流调压电路 / 28
28. 一款新型电子充电电路 / 29

目 录

- 29.一款 $\pm 30\text{V}$ 、1.5A 稳压电源电路 /30
- 30.一款高精度可调稳压电源电路 /31
- 31.一款电动自行车充电电路 /32
- 32.一款镍镉电池专用充电电路 /33
- 33.一款直流可调稳压电源电路 /34
- 34.一款稳压电源的保护电路 /35
- 35.一款可调稳压电源电路 /36
- 36.一款汽车蓄电池充电电路 /36
- 37.一款电瓶放电保护电路 /37
- 38.一款锂离子电池充电控制器 /38
- 39.一款保险丝熔断时间测定电路 /40
- 40.一款座式充电器电路 /41
- 41.一款从零伏起调的正负集成稳压电源电路 /42
- 42.一款自制式反激型开关电源电路 /42
- 43.一款简洁小巧实用型开关电源电路 /43
- 44.一款用 TL494 制的 300W 逆变电源 /45
- 45.一款 LM2575 开关型稳压集成电路 /46
- 46.一款 MAX171X 系列超高速电源变换器 /47
- 47.一款新颖的手机万能旅行充电器电路 /48
- 48.一款家用 150W 线性逆变器 /49
- 49.一款稳定可靠的开关电源电路 /49
- 50.一款大功率电子变压器电路 /50
- 51.一款具有多种保护功能的稳压电源电路 /51
- 52.一款 0~30V/1A 稳压稳流型直流电源电路 /52
- 53.一款三相电源断相自动保护电路 /53
- 54.一款单电源转换成正负电源电路 /54
- 55.一款 MAX638 步降型开关稳压电路 /56
- 56.一款高效率低电压降压型 DC-DC 转换器 /57
- 57.一款脉宽调制控制器电路 /58
- 58.一款优质升压型开关电源电路 /59
- 59.一款具有自恢复功能的过流保护电路 /60
- 60.一款微待机功耗开关电源电路 /61
- 61.一款自动稳压电源电路 /62
- 62.一款优质脉宽调制放大器电路 /63
- 63.一款电源控制器 UCC3889 集成电路 /64
- 64.一款触摸式电压调节器电路 /66

65. 一款可变直流稳压电源电路 /67
66. 一款用 555 组成的过流与缺相保护电路 /67
67. 一款全自动充电和可调电源两用电路 /68
68. 一款实用的超、欠压保护电路 /70
69. 一款手机电池自动充放电电路 /71
70. 一款有过流保护的 7812 扩流电路 /72
71. 一款 AIC1652 微功耗电压反转变换器 /73
72. 一款电风扇感应自动保护器电路 /75
73. 一款高效率串联型开关电源电路 /76
74. 一款 1.2~24V 开关稳压电源电路 /77
75. 一款过压保护型可控硅整流电源电路 /78
76. 一款用 74HCU04 制作的脉冲宽度调制电路 /79
77. 一款简单实用的单片机 UPS 电源电路 /80
78. 一款 VFD 灯丝电压产生电路 /81
79. 一款 ATX 开关电源性能简易检测器电路 /81
80. 一款大功率电动三轮车电瓶充电器电路 /82
81. 一款简易高压发生器 /84
82. 一款简易电源保护器电路 /85
83. 一款大功率可调稳压电源电路 /86
84. 一款具有延时关断功能的升压控制电路 /87
85. 一款摄像机电池放电器电路 /88
86. 一款直流电源短路过载保护电路 /89
87. 一款蓄电池自动充电器电路 /90

第二部分 灯光照明、彩灯控制电路类 /91

1. 一款自制大功率彩灯程控器 /91
2. 一款稳定可靠的光控开关电路 /92
3. 一款冰箱温度显示器 /93
4. 一款方便直观的电压指示器 /94
5. 一款可接多只灯管的电子镇流器电路 /94
6. 一款超高亮度 LED 灯驱动电路 /96
7. 一款实用红外遥控延时灯控制电路 /97
8. 一款高效率、低功耗直流 24V 电子镇流器 /98
9. 一款单线电子开关供电电路 /99
10. 一款采用光电控制的过压保护电路 /100
11. 一款采用交流电源控制的圣诞彩灯电路 /101

目 录

12. 一款吊灯分组控制器 /102
13. 一款照明灯组拨动开关控制电路 /103
14. 一款不延时光控自动开关 /104
15. 一款疏散指示照明应急灯电路 /105
16. 一款光控电子开关电路 /106
17. 一款节能型照明灯延时关灯控制电路 /107
18. 一款节能路灯声光自动电路 /108
19. 一款变化多花样彩灯控制电路 /109
20. 一款光控自动提醒电路 /110
21. 一款 SM180 光带显示专用驱动电路 /111
22. 一款应急灯蓄电池自动充停电控制电路 /112
23. 一款亚超声波遥控开关电路 /113
24. 一款楼梯照明灯可控电路 /114
25. 一款声光双控延时照明灯电路 /115
26. 一款多用途延迟电源开关插座 /116
27. 一款广告灯箱自动控制电路 /117
28. 一款简单实用的激光遥控器 /119
29. 一款太阳能节能照明灯电路 /120
30. 一款多功能电源插座控制电路 /121
31. 一款简单有趣的变色彩灯控制电路 /123
32. 一款新型开关及延时器电路 /123
33. 一款微波自控灯电路 /124
34. 一款新颖的四路循环发光电路 /125
35. 一款 LC182 音频调制闪光灯专用集成电路 /126
36. 一款二维彩灯控制电路 /127
37. 一款时间可调的双向流动彩灯控制电路 /129
38. 一款背景音乐控制电路 /130
39. 一款直读式相序指示器电路 /131
40. 一款节日流水彩灯控制电路 /132
41. 一款卫生间自动照明灯控制电路 /134
42. 一款红外遥控分段开关控制电路 /134
43. 一款双三选一切换开关控制电路 /136
44. 一款用 CD4042 制作四选一开关控制电路 /137
45. 一款低压差主备电源转换电路 /138
46. 一款无线红外遥控调光灯控制电路 /139
47. 一款光柱式湿度仪显示电路 /140

48. 一款红外遥控延熄灯控制电路 /141
49. 一款太阳能自动控制节能灯电路 /142
50. 一款音频音乐彩灯控制电路 /143
51. 一款路灯节能光控定时自动开关电路 /144
52. 一款三路彩灯控制器电路 /145
53. 一款实用电话自动应答电路 /146
54. 一款红外感测楼道自动照明开关电路 /147
55. 一款简单实用的遥控开关电路 /148
56. 一款简易电瓶电量指示电路 /149
57. 一款家电定时插座电路 /150
58. 一款音响电平双显示器控制电路 /150
59. 一款红外遥控电源插座控制电路 /151
60. 一款电话机照明灯自动控制电路 /152
61. 一款节电照明控制器电路 /153
62. 一款换色自动流水彩灯控制电路 /154
63. 一款彩灯控制专用集成电路 /155
64. 一款插件式节能开关电路 /156

第三部分 通信、视频转换、功率放大电路类 /158

1. 一款 ISD1810 录放音集成电路 /158
2. 一款高音扬声器保护电路 /159
3. 一款 6N3.5881 组成的胆管的甲类单端功放电路 /159
4. 一款变压器耦合混合式功放电路 /160
5. 一款简易 AV 待机控制器电路 /161
6. 一款自制简易视频控制器 /163
7. 一款 Hi - Fi38WD 类功放电路 /164
8. 一款大动态宽频响胆管前级放大器电路 /165
9. 一款胆石混合功放电路 /166
10. 一款运放与电子管组合的前级放大器 /167
11. 一款 PT2399 回音 / 环绕音效处理集成电路 /168
12. 一款简易优质立体声音频信号混合器 /169
13. 一款 1V 直接驱动的耳机放大器 MAX9721 集成电路 /170
14. 一款简单的 FM 发送器 /171
15. 一款简单易制的四路音频切换开关电路 /172
16. 一款用 FU29 制作的一款推挽功放电路 /173
17. 一款无输出耦合电容的功放电路 /174

目 录

18. 一款电子接触颤音发生器电路 /175
19. 一款立体声四通道转换器 /176
20. 一款高性能的音频 AGC 放大器 /177
21. 一款有线广播自动开机控制电路 /178
22. 一款优良的对讲放大器电路 /179
23. 一款优质大功率高保真功放电路 /181
24. 一款遥控多功能音响控制电路 /182
25. 一款用 LM386 制作功放电路 /183
26. 一款电话限时与催挂控制电路 /183
27. 一款 50W 甲乙类功率放大电路 /185
28. 一款红外线玩具对讲机电路 /185
29. 一款简洁实用的前置放大器电路 /186
30. 一款带变调功能的调频无线话筒电路 /187
31. 一款红外线无线耳机接收电路 /188
32. 一款 4 路立体声音频输出功放集成电路 /189
33. 一款新颖红外音频信号传送电路 /190
34. 一款七路轻触式信号切换电路 /191
35. 一款高效率甲、乙类功放电路 /192
36. 一款适应数字音源校声的全胆前级放大电路 /193
37. 一款有源音箱自动断电控制电路 /194
38. 一款能准确限量的扬声器保护电路 /195
39. 一款 110V 电器保护电路 /196
40. 一款简易电视伴音无线发射电路 /197
41. 一款用 6V6GT 制作胆前级功放电路 /198
42. 一款 Hi - Fi 配音控制放大器电路 /199
43. 一款音频放大集成电路 TDA7481/200
44. 一款 TDA8902J 数字功放集成电路 /201
45. 一款优质耳机放大器电路 /202
46. 一款课堂用调幅无线话筒电路 /203
47. 一款四路音频切换开关 /204
48. 一款调频无线收发电路 /205

第四部分 电器控制、电子开关、节能电路类 /208

1. 一款 SC8204A4KFL 风扇控制集成电路 /208
2. 一款声光控延时节电开关控制电路 /210
3. 一款宽带上网自动电源控制插座 /210

4. 一款简单隔离型电子开关控制电路 /211
5. 一款电焊机自动节电控制电路 /212
6. 一款自行车气泵充气自动控制电路 /213
7. 一款热释红外控制集成电路 RT1072/215
8. 一款遥控供电插座控制电路 /216
9. 一款 CIC8506 功率调整集成电路 /217
10. 一款隔离型电子开关控制电路 /218
11. 一款用可控硅控制的红外遥控开关电路 /219
12. 一款无级调压变速开关电路 /220
13. 一款用一根线控制两个接触器的实用电路 /221
14. 一款交流电焊机节电控制电路 /222
15. 一款交流电焊机空载节电控制器电路 /223
16. 一款红外线遥控电动窗帘电路 /224
17. 一款实用的温度控制器电路 /225
18. 一款电力搅拌器间歇运转控制器电路 /226
19. 一款热释电红外自动开关控制电路 /227
20. 一款普通冰箱定时器的改装应用电路 /228
21. 一款家用交流自动稳压器电路 /229
22. 一款性能优良的家用电器过压保护电路 /231
23. 一款红外电动窗帘控制电路 /232
24. 一款 KC - 778B 红外传感器控制专用集成电路 /233
25. 一款双路电源顺序控制器电路 /235
26. 一款鸟叫模拟控制电路 /236
27. 一款备用交流供电自动控制电路 /237
28. 一款用 555 制作水位自动控制器 /238
29. 一款水塔自动供水控制电路 /239
30. 一款无线遥控四级调光开关控制电路 /241
31. 一款三相过零触发调功控制电路 /242
32. 一款 BH3001 定时 / 分频专用集成电路 /243
33. 一款 TC620 集成电路可调温控器电路 /245
34. 一款单相过零触发调功控制电路 /246
35. 一款家用交流自动稳压器电路 /247
36. 一款电热水瓶节能控制电路 /248
37. 一款红外线自动烘干机控制电路 /248
38. 一款“FEC242C”抽油烟机专用控制集成电路 /249
39. 一款水位控制器电路 /250

目 录

40. 一款自动冲厕节水控制电路 /251
41. 一款高性能水位自动控制器电路 /252
42. 一款空调定时控制电路 /253
43. 一款实用的双硬盘隔离电路 /254
44. 一款 TC90A75 AC 变压器控制集成电路 /255
45. 一款电热毯循环定时控制电路 /256
46. 一款液位控制电路 /257
47. 一款机动车无触点闪光讯响控制电路 /258
48. 一款双路三相电源自投控制电路 /259
49. 一款有超时保护的水位控制器电路 /260
50. 一款四状态互锁控制电路 /261
51. 一款自动浇灌控制器电路 /262
52. 一款电冰箱、冰柜温机外型控制器电路 /263
53. 一款蓄电池全自动充电控制电路 /264
54. 一款用功率开关制作温度控制器 /265
55. 一款全自动抽水控制电路 /266
56. 一款水位检测报警控制电路 /267
57. 一款数显红外遥控风扇控制电路 /269
58. 一款用 555 组成的电路限电器电路 /270
59. 一款三相交流电相序检测电路 /271
60. 一款小型发电机并网控制器电路 /272
61. 一款 DZS - 01 多功能控制集成电路 /273
62. 一款自然风电扇无级调速器电路 /274
63. 一款红外探测控制器电路 /275
64. 一款电话密码器控制电路 /276
65. 一款微功耗水泵自动开关控制电路 /277
66. 一款自动开关控制电路 /279
67. 一款微波式控制电路 /279
68. 一种高质量可控硅触发电路 /280
69. 一款煤气熄火关阀自动控制电路 /281
70. 一款风机自动停止运转控制电路 /283
71. 一款水塔水位自动控制电路 /284
72. 一款实用的恒温控制电路 /285
73. 一款太阳能热水器水位显示及上水控制电路 /286
74. 一款电磁水阀自动控制电路 /287
75. 一款用 LC906 制作的调功电路 /288

76. 一款用 CMOS 芯片制作的调功电路 /289
77. 一款多普勒效应电子开关电路 /290
78. 一款红外遥控、手控双工控制电路 /291
79. 一款远距遥控双路电源插座开关电路 /292
80. 一款自动供水水泵控制电路 /293
81. 一款风扇调速开关电路 /294
82. 一款抽水马桶自动控制电路 /295
83. 一款脉冲式水位控制器电路 /296
84. 一款多功能程控调光调速电路 /297
85. 一款双五段电子开关控制电路 /298
86. 一款红外线的反射式电灯开关电路 /299
87. 一款可预置电流的限电器电路 /301
88. 一款风扇模拟自然风控制电路 /302
89. 一款光敏声控开关电路 /303
90. 一款定时排气控制电路 /304
91. 一款楼层小型抽水自动控制电路 /305
92. 一款人体感应自动控制电路 /306
93. 一款红外线遥控水龙头控制电路 /307
94. 一款石英灯用电子变压器电路 /308
95. 一款声光控制节能开关电路 /309
96. 一款水池水位自动控制电路 /310
97. 一款调压式温控电路 /311
98. 一款区间恒压控制电路 /312

第五部分 电子密码锁、门铃、定时器及综合电路类 /313

1. 一款良好的延时开关电路 /313
2. 一款遥控无线入口系统发射器集成电路 /314
3. 一款 A/D 芯片 PCF8591 应用电路 /314
4. 一款高精度 7 通道温度传感器集成电路 /316
5. 一款简易电铃控制器电路 /317
6. 一款用双电子表控制的定时开关电路 /318
7. 一款多功能电子钟实用电路 /319
8. 一款多功能音乐门铃电路 /320
9. 一款电子密码锁 /322
10. 一款电源电子密码控制器电路 /322
11. 一款不用电池的双音门铃电路 /323

目 录

12. 一款简单实用的密码电子锁电路 /324
13. 一款线路电流限定器电路 /325
14. 一款低功耗漏电检测器 KA2803 集成电路 /326
15. 一款多用电源数字钟电路 /327
16. 一款实用的限制放大器电路 /329
17. 一款金属接近开关控制电路 /330
18. 一款新颖三相相序、缺相检测电路 /331
19. 一款简单高效电子锁电路 /332
20. 一款 M65831 十六挡延时设置电路 /333
21. 一款 380V 时间继电器电路 /333
22. 一款超级电子密码器电路 /334
23. 一款简单的数显定时电路 /335
24. 一款电话门铃电路 /336
25. 一款实用过压、欠压保护电路 /337
26. 一款自编程钟控电路 /338
27. 一款带音响提示的比赛计时电路 /340
28. 一款高精度暗房定时电路 /341
29. 一款实用的时间定时提醒器 /342
30. 一款电子密码开关电路 (一) /343
31. 一款电子密码开关电路 (二) /344
32. 一款多功能音乐门铃电路 /346
33. 一款最新密码锁控制电路 /347
34. 一款无线遥控音乐门铃电路 /349
35. 一款用模拟开关控制的密码锁电路 /350
36. 一款电器交流电压限制电路 /351
37. 一款多功能定时开关电路 /352
38. 一款自动变音调门铃电路 /354
39. 一款红外自动门铃电路 /355
40. 一款磁控自动开关电路 /356
41. 一款无继电器定时控制电路 /357
42. 一款高精度恒温控制电路 /358
43. 一款高精度循环定时电路 /359
44. 一款全功能无线遥控电风扇控制电路 /361
45. 一款循环式定时器电路 /362
46. 一款用 4017 设计密码锁电路 /363
47. 一款时间程序控制器电路 /364

- 48. 一款电台报时模拟电路 /365
- 49. 一款记数式门铃电路 /366
- 50. 一款省电防骚扰的门铃电路 /367
- 51. 一款多级循环开关定时器电路 /368
- 52. 一款较时间电子定时器电路 /369
- 53. 一款家庭实用定时电路 /370
- 54. 一款 60 秒定时电路 /371
- 55. 一款红外线门铃电路 /372
- 56. 一款应急灯自动保护电路 /372
- 57. 一款有定时功能的稳压电源电路 /373
- 58. 一款电脑电源保护电路 (一) /374
- 59. 一款电脑电源保护电路 (二) /375

主要参考文献 /376

第一部分 开关电源、稳压保护、充电器电路类

1. 一款家庭用电过流保护电路

本文介绍的过流保护电路能在负载功率超过一定值（保护电流约为 2A，负载功率约为 400W）时立即自动切断电源，从而保护用电线路及用电器。电路如图 1-1 所示。

电路原理

220V 交流电经降压、整流、滤波后得到稳定的 12V 直流电。当正常用电时，电流流经线圈 L 所产生的磁场不足以使干簧管的触点吸合，线路经过继电器的常闭触点 $K-1$ 为用电器正常供电。一旦用电器的总功率增大到一定程度，流经线圈 L 的电流所产生的磁场就会使干簧管的常开触点吸合，从引起继电器 K 吸合，使继电器触点 $K-1$ 断开， $K-2$ 闭合，继电器自锁，此时红色发光二极管发光，指示已经因过流断电保护。要解除这种保护作用，只有在降低负载功率后按一下开关 S ，使继电器的触点释放， $K-1$ 闭合，从而恢复对用电器的正常供电。

元器件选择

C_1 选用 400V 的 $0.47 \mu\text{F}$ 金属化纸介电容器； D_w 选用 12V 稳压二极管； VD_1 为 1N4007 型；干簧管 A 选用常开干簧管；线圈 L 用 $\Phi 1\text{mm}$ 的漆包线在 $\Phi 5\text{mm}$ 的钻头上绕 7 圈套在干簧管外； VD_2 选用 1N4001；继电器选用工作电压 12V，触点电流大于 5A 的小型继电器。其余元件按图标选用即可。（李超伟 李翠）

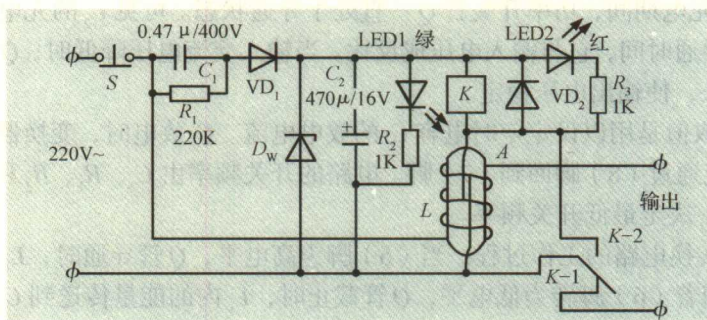


图 1-1 家庭用电过流保护电路

2. 一款无变压器稳压电源电路

本文介绍的稳压电源,关键元件为UCC3889离线式电源控制器。其内部原理框图如图1-2(a)所示,它由比较器、变换器、RS触发器、保护电路、开关管、稳压二极管和输出电路等组成。无变压器式稳压电源的电路如图1-2(b)所示。

电路原理

输入交流电压经 VD_1 、 C_1 整流、滤波变换为直流,经限流电阻 R_1 加入线电压控制端(⑧脚)。UCC3889内两个独特的变换器都工作在开关状态。(8)脚直流通经变换器(1)、(7)脚对 C_3 进行充电。在 VC_3 小于8.4V(比较器 A_1 的参考电压值)时, A_1 的输出电压为正电平,使触发器的 Q 端为低电平,经CMOS输出电路 A_5 也使(6)脚为低电平,功率开关管 Q 处于截止状态。此时,比较器 A_2 的反相端经变换器2接电压 V_{cc} 。

当 VC_3 上升到8.4V以上时,UCC3889内稳压二极管钳位在9V,比较器 A_1 输出负电平。

同时,经 R_1 流入(8)脚的电流经变换器1右端,大部分(约80%)流向(1)脚,给定时电容 C_2 充电。在 V_{C_3} 低于比较器 A_3 、 A_4 的下限电平时,使触发器的 R_1 端为“0”、 S 端为“1”,触发器翻转,(6)脚转为高电平,使功率开关管 Q 处于导通状态。比较器 A_2 的反相端经变换器2接至 R_0 ,流入(8)脚的其余电流经 R_0 降压,用作线电压的检测。

流向 C_2 的充电电流大小决定 C_2 的充电时间。直到 VC_3 上升超过比较器 A_3 、 A_4 的上限电平时,使触发器的 R_1 端为“1”, S 端为“0”,触发器又翻转,(6)脚转为低电平,使功率开关管 Q 处于截止状态。 C_2 停止充电。

在 C_2 充电期间,功率开关管 Q 一直处于导通状态。可见 C_2 的充电时间,也是 Q 管的导通时间,它与输入电压成反比。当输入交流电压降低时, Q 管的导通时间就延长,使输出电压稳定。

R_2 的取值是用以设定定时电容 C_2 的放电电流。 C_2 放电时,变换器1左端接通,其电流通过(8)脚回到(7)脚。电路的开关频率由 C_2 、 R_1 、 R_2 和 R_3 决定,其中 C_2 、 R_2 决定最低开关频率。

能量转换电路的工作过程:当(6)脚为高电平, Q 管导通时, L_1 通过电流而储能;随着(6)脚转为低电平, Q 管截止时, L_1 内的能量传送到 C_4 。到下一个开关周期,(6)脚又转为高电平, Q 管导通, L_1 储能,同时 C_4 内的能量传到 L_2 ,并耦合给 L_3 。接着经 VD_4 、 C_5 整流、滤波输出。输出电压与开关管的截止时