

业余电子制作

YEYUDIANZIZHIZUO

李贵成 李渭源编著



业余电子制作

李关成 李渭源 编

上海科技教育出版社

业余电子制作

李关成 李渭源 编

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路393号)

各地新华书店经销 溧阳印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.75 字数61000

1991年8月第1版 1991年8月第1次印刷

印数 1-5,000

ISBN 7-5428-0493-6

G·494

定价, 0.80元

引言

电子技术是一门新兴的科学技术，它与工农业生产有着密切的联系。本着理论联系实际，自己动手制作一些实际需要的电子装置，来充实和丰富我们的生活，是一件富有创新意义的实事。另外从业余制作这些电子装置的过程中，既能培养我们的动手能力，又能激发我们对电子技术这门学科的兴趣和爱好。通过制作电子装置，使读者打破电子技术的神秘感和高不可攀的想法。

本书介绍的几种电子制作，大多是从我们生活的实际需要而提出的，可供业余电子爱好者参考，或供中、小学校学生课外活动选用。

限于我们的理论和实际水平，难免有些地方存在不足和疏漏之处。在此，恳切地希望读者提出宝贵的意见和建议，以便不断修改、充实和提高。

编 者

1990.3

目 录

一、自动开关水龙头	1
二、简易应急灯	6
三、防近音乐台灯	10
四、幼儿防失报警器	14
五、光控制作三则	19
(一) 光控居室灯	19
(二) 光控自动窗帘	25
(三) 光控冰箱门未闭告警器	40
六、电热褥自动温控器	42
七、电子冰箱储蓄盒	46
八、介绍几种电灯调光的方法	49
九、节电渐亮白炽灯	52
十、电扇调速、阵风控制装置	55
十一、无线电吉他音箱	59
十二、报晓的电子鸟	62
十三、全自动电器保护器	64
十四、高灵敏度电子体温计	67
十五、电子闪光兔形胸饰	70
附录	75

一、自动开关水龙头

平时我们用自来水的时候,水不是自动来的,而是要自己打开水龙头的开关。在用水完毕后,再将自来水龙头关上,比较麻烦。如能制作一个小装置,只要把手伸向龙头,水就自动哗哗地流出来,这就真正成了名副其实的“自来水”。当洗完手后,水就不流出来了,这样既可以节约用水,又非常方便,这该多好啊。下面就让我们自己动手制作这一家用小电器。

自动开关水龙头,是由三部分组成的。第一部分是一个接近感应振荡器和检波、低放电路;第二部分是双向可控硅无触点开关;第三部分是小型电磁阀(电路图见图 1-1)。

1. 电路工作原理: BG_1 组成电容反馈高频振荡。振荡电压由 BG_1 射极输出经 C_1 耦合至二极管 2AP9 检波,向低放级基极输出直流电压,使 BG_2 导通, BG_3 截止。

当人体接近感应板时,由于人体的对地电容,增加了 BG_1 集电极负载,迫使 BG_1 停振,无振荡电压输出,二极管无检波直流电压输出使 BG_2 截止, BG_3 导通,触发双向可控硅导通,驱动电磁阀工作。调试时,应调整反馈电容 C_1 ,当人体远离感应板时,使之起振。若振荡过强,即人体接近感应板时也不能使 BG_1 停振,这时就要调小 C_1 ,同时调整 BG_1 的偏置电阻,使 BG_1 集电极电流在 $0.5 \sim 0.8\text{mA}$ 范围内。

2. 元件要求:

BG_1 $V_{ce} \geq 16\text{V}$ $\beta \geq 120$

BG_2 $V_{ce} \geq 12\text{V}$ $\beta \geq 80$

BG_3 $V_{ce} \geq 20\text{V}$ $\beta \geq 100$

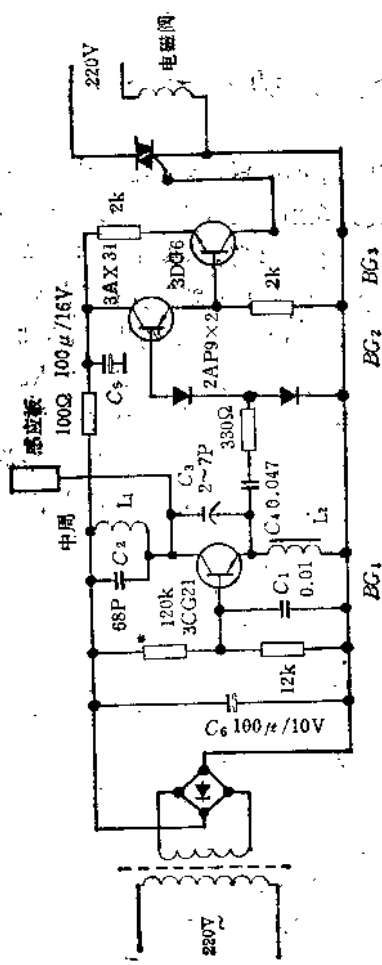


图 1-1 自动开关水龙头装置电路图

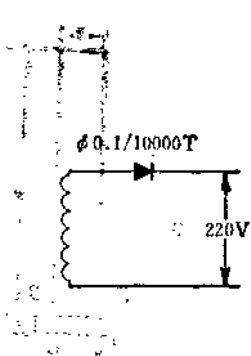


图 1-2 电磁阀线路图

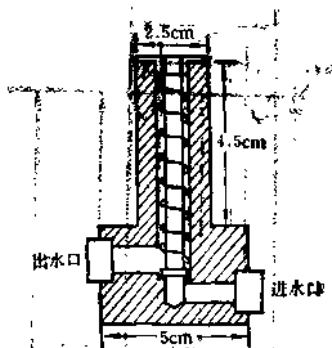


图 1-3 电磁阀剖面结构图

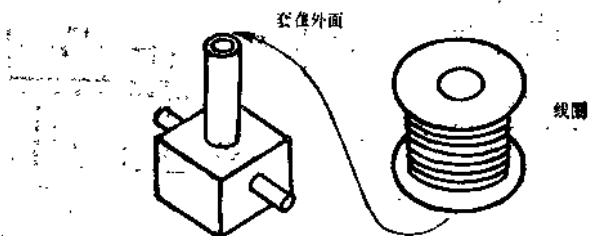


图 1-4 电磁阀外形图

C_x 用半可变瓷质微调电容器

双向可控硅用 3A/400V

L_1 用 TTF-2-3 初级

L_2 用 2~2.5mH 色码电感

本装置的电磁阀的结构和制作方面的知识见图 1-2、1-3、1-4 介绍。

3. 制作介绍: 电磁阀的阀体可以用尼龙棒料制成, 具体制作如下:

找一根 8 厘米长, 5 厘米粗的尼龙棒, 在其一端 4.5 厘米的一段车成直径 2.5 厘米圆柱体, 并在中心钻一直径 1.5 厘米

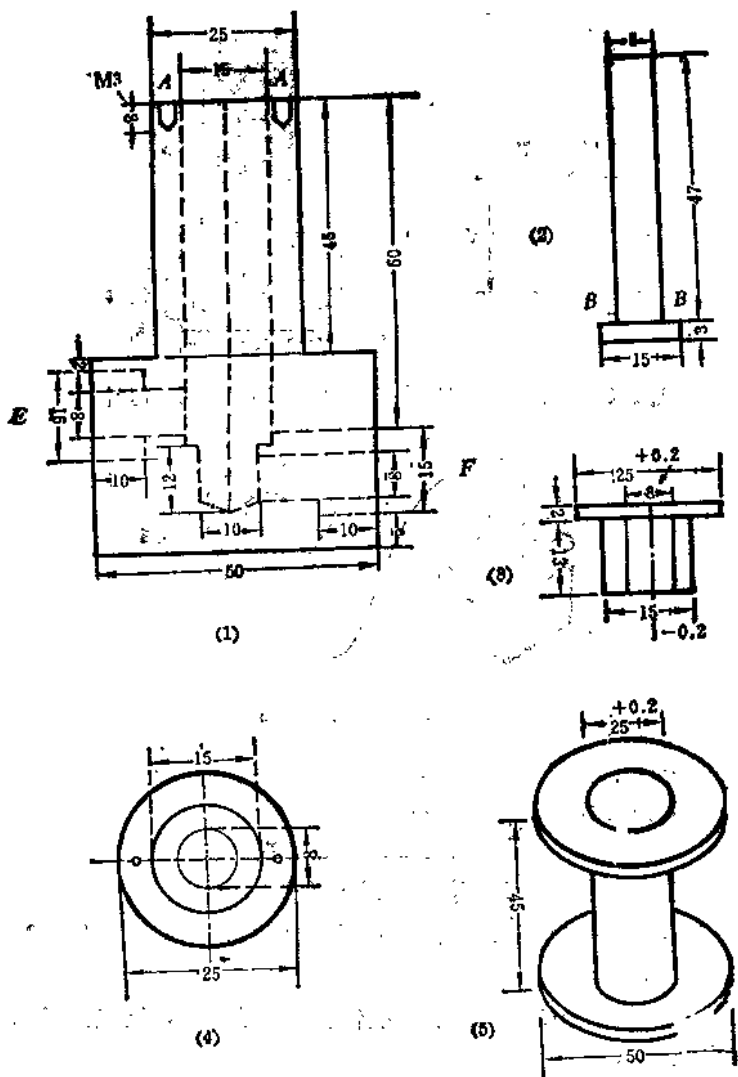


图 1-5 电磁阀结构图

(1)~(5)

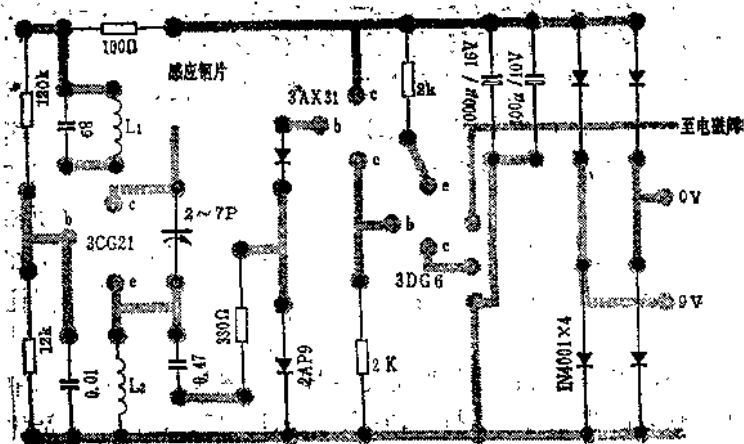


图 1-6 (图1-1的印板图)

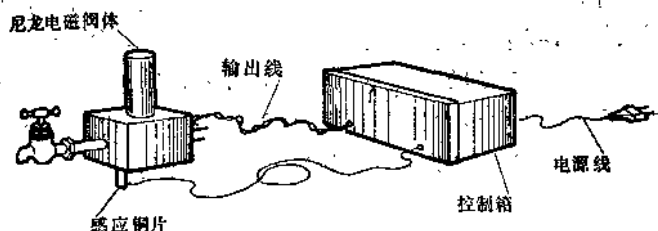


图 1-7 自动开关水龙头安装连接图

米的孔,孔深6厘米,另一头3.5厘米长锯成正方形、并在正方体的相对两侧钻两个15毫米的孔,孔深10毫米,接着钻一个8毫米的孔,钻到和中心孔相通为止,另外找一根15毫米粗细的圆钢,退火,车成如图1-5(2)所示的尺寸,外面套一根压簧,另外再用尼龙棒车一个压板如图1-5(3)、图1-5(4)所示和图1-5(1)的A-A面配合钻2个2.5毫米的孔,并将图1-5

(4)零件A面上钻2个 $\phi 3$ 小孔将图1-5(1)零件上2个2.5毫米孔攻M3螺攻,成M3.并在图1-5(2)B-B平面上粘上一层薄橡皮,将图1-5(2)零件套上50毫米长的压簧(可用2毫米钢丝绕制),然后套上图1-5(3)零件,拧上螺丝。注意:要使图1-5(2)滑芯能在图1-5(3)的套盖中活动为佳。零件在图1-5(1)的E、F两个15毫米孔中胶上两个塑料螺纹节头,以便和水套和水龙头旋牢。再做一个如图1-5(5)所示的线圈筒,在筒上用0.1线径的漆包线,绕10000匝套在图1-5(1)的圆柱端。

4. 工作原理:当线圈通电后即产生磁场,吸动尼龙阀中的图(2)铁芯,阀门即打开,有水可通过。反之,由于弹簧的作用力,铁芯将阀门垂直孔封闭,水无法通过,铁芯头上的橡皮起密封作用,以防在闭合处漏进来。在电磁阀线圈中串联一个二极管,其作用有两点:一是省电,这时电压有效值为原来的0.45,二是提高电磁阀吸合的可靠性,因为交流电磁阀产生的交流磁场,其方向在不断改变,不仅场强会相互抵消,而且会产生很大的交流振动声,而用直流电则无此缺点。图1-6是图1-1的印板图、图1-7是外形图。

二、简易应急灯

随着人民生活的逐步提高,家用电器日益增多。有时电路发生故障或用电器负载过重,将使保险丝熔断,夜间将一片漆黑。业余电子爱好者在实验时,有时不当心也会造成电路短路而引起断电。因此自己动手制作一只简易的应急灯,以

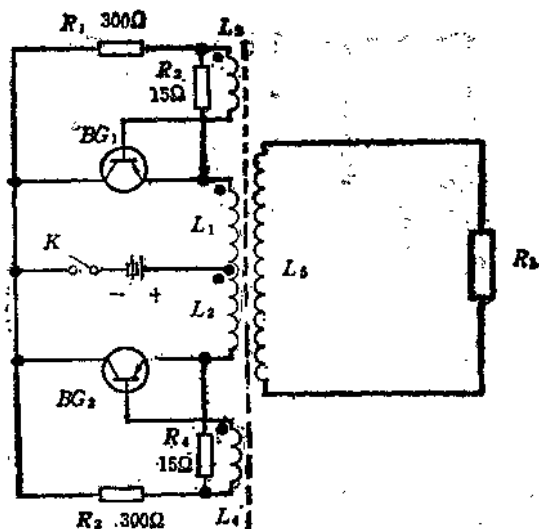


图 2-1 简易应急灯电路图

防万一，很有必要。

1. 电路特点：简易应急灯采用自激式推挽振荡器，用 2Z 800 锗功率三极管，由于它自身管压降小，效率高。本电路采用二节大号电池，且线路简单，零件又少，仅需自绕一只振荡升压变压器及少数几个电阻元件即可，花费少且又易自制，读者不妨一试(图 2-1)。

2. 工作原理：本电路中，由 R_1 、 R_2 给 BG_1 提供直流偏置； R_3 、 R_4 给 BG_2 提供直流偏置。当开关 K 合上的一瞬间，电路接通，线圈 L_1 、 L_2 分别有一支方向相反的电流流过， L_3 、 L_4 二条回路中相应产生感应电流，当感应电流流经管子基极时，如果它们的相位与集电极电流同相，则形成正反馈，满足了振荡条件，电路即起振。又因 L_1 、 L_2 是推挽绕法，而两绕组的感生电流在同一时刻正好一正一负。所以三极管 BG_1 、

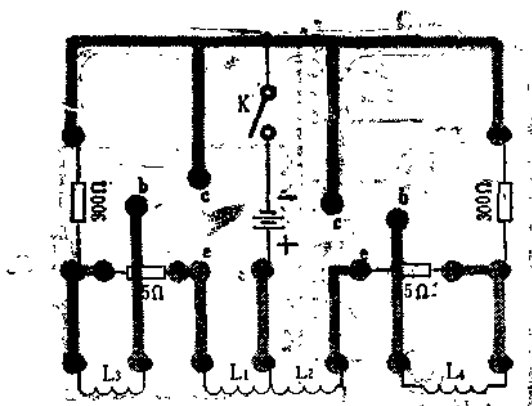


图 2-2 (图2-1的印版图)

BG_2 这时一管截止一管导通,分别完成振荡周期的正半周和负半周,正好组合成一个完整的振荡波形,并由 L_3 升压,感生出220伏特交流电压,点亮蜡烛灯,由于振荡过程中在截止管上加有反峰电压,故 BG_1 、 BG_2 的反向击穿电压要 $\geq 25V$ 以上,同时为了维持正常的振荡,不易停振,半导体三极管的 β 要 ≥ 100 以上。

3. 调试:当负载 R_L 不接时,调整电阻 R_1 、 R_3 使两振荡管的集电极电流在30~40mA。当接上负载 R_L ,调整电阻 R_1 、 R_3 使灯管最亮,而集电极电流又较小,电流大致调试在200~300mA范围内。工作电流不能调得太大,不然半导体易发热损坏,有时为了散热,可以在半导体三极管的管帽上套上大面积的铝散热板。

安装调试好以后,可以用彩色的有机玻璃角料,设计一个美观的底座,将电池和部件安装在里面,再设计一个漂亮的灯罩,装上3W蜡烛灯管。总之,可以充分发挥自己的才能,就地取材,使这架应急灯做得既实用,又美观、还可以作为一件

很好的装饰品。

4. 零件的选择和制作:

① 2Z800 三极管应选择漏电流小、温度漂移小的管子。

② 变压器的绕制要注意各绕组的相位,如果在调试时发现不起振,可分别对调一下各绕组与反馈绕组(基极绕组)的头尾,通常即可起振。

③ 振荡变压器:选用分频器塑料骨架, L_1 、 L_2 用 $\phi 0.52$ 漆包线绕64T, L_3 、 L_4 用 $\phi 0.31$ 漆包线绕20T, L_5 用 $\phi 0.1$ 漆包线绕1200T、线圈的磁芯可用一般电视机中的行输出磁芯来代替。

④ R_L 为3W蜡烛灯管。

图2-2是图2-1的印板图,图2-3是简易应急灯外形图。

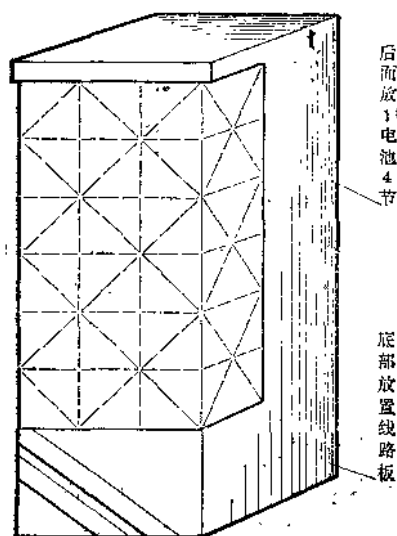


图2-3 简易应急灯外形图

三、防近音乐台灯

通常喜欢看书的人,不知不觉地一看就是二、三小时,甚至更长。从而忽视了用眼卫生,常此下去不注意用眼卫生,可以导致眼睛近视。为了防止近视眼的发生,“防近音乐台灯”在开启四十五分钟之后,能自动地熄灭,并同时奏出优美的乐曲,让读者休息片刻,从而使疲劳的眼睛恢复一下,同时欣赏一会音乐,调节一下紧张的精神,有利于劳逸结合,达到预防近视的目的。

电路见图 3-1

1. 电路简介:

利用场效应管 3CO77 的高阻抗的输入特性,组成 RC 延时电路。

当按下开关 K 时,电路中的电源开始对容量为 $330\mu\text{F}/25\text{V}$ 电容充电,使场效应管 3CO77 截止。此时,电路中的 A 点处于低电位,三极管 BG_2 、 BG_3 截止。当松开开关 K 时,由于电容的缓慢放电,直至 3CO77 导通,A 点的电位逐渐升高,三极管 BG_2 、 BG_3 导通,使继电器 Z 吸合,此时照明的 220V 电路中的常闭触点断开,台灯关闭;同时,继电器另一组的常开触点立即接通,使音乐集成块 CW9300 获电而开始工作,从而,使疲劳的双眼得到休整。听听音乐,使本来紧张的精神得到放松,达到保护视力预防近视的目的。

本电路电源部分采用自耦式抽头降压变压器,这样使变压器的体积缩小且降低了制作成本;另外采用半波整流及稳

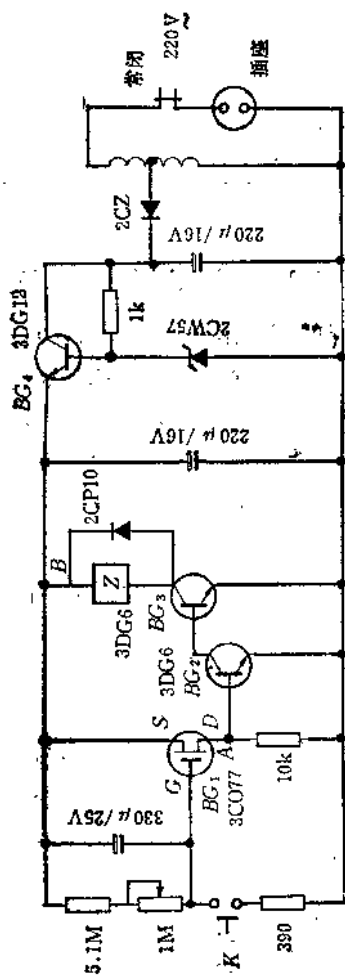


图 3-1 防近音乐台灯电路图

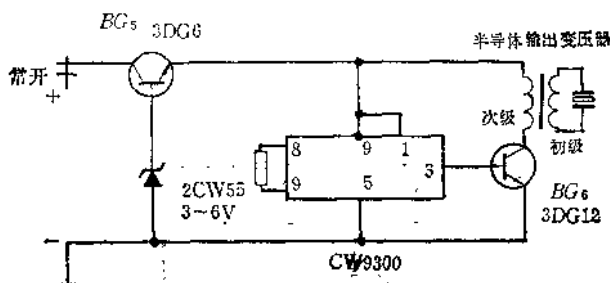


图 3-2 防近音乐台灯收音电路

压管稳压。BG₄、3DG12 作电子滤波器，这种电路简单元件少，电源纹波也小，稳压特性较好，输出电流也较大。其原理是：1K 电路给 2CW57 稳压管提供 10~15mA 电流，使稳压管工作在稳压区域从而稳定了 BG₄ 的基极电压，其射极输出电压也恒定在较基极低 0.7V 的状态，同时由于 BG₄ 的放大作用，相当于使滤波电容 220 μ /16V 的容量扩大了 β 倍，大大改善了输出电流的交流纹波系数，使它起到了电子滤波器的作用。

2. 元件制作：电源变压器为自耦式变压器，可采用 12 $\times$ 12E 型硅钢片及塑料骨架；用 0.1 高强度漆包线先绕 4000T，接着用 0.21 的漆包线绕 400T，头尾相接为中心抽头；装配时应先测量一下 10V 两端，然后接入线路板，注意千万不能接错，如接错到另一端头，则输出电压为 200V，这样将要损坏印制板上的零件。

另外，找一个内径大于压电陶瓷片的塑料瓶盖，中间挖一个直径 20 毫米左右的通孔，将压电陶瓷片胶在瓶盖内，形成一个助音腔。这样，可使音乐更宏亮、更优美动听。

元件选择：