

電晶體電路製作集錦(二)

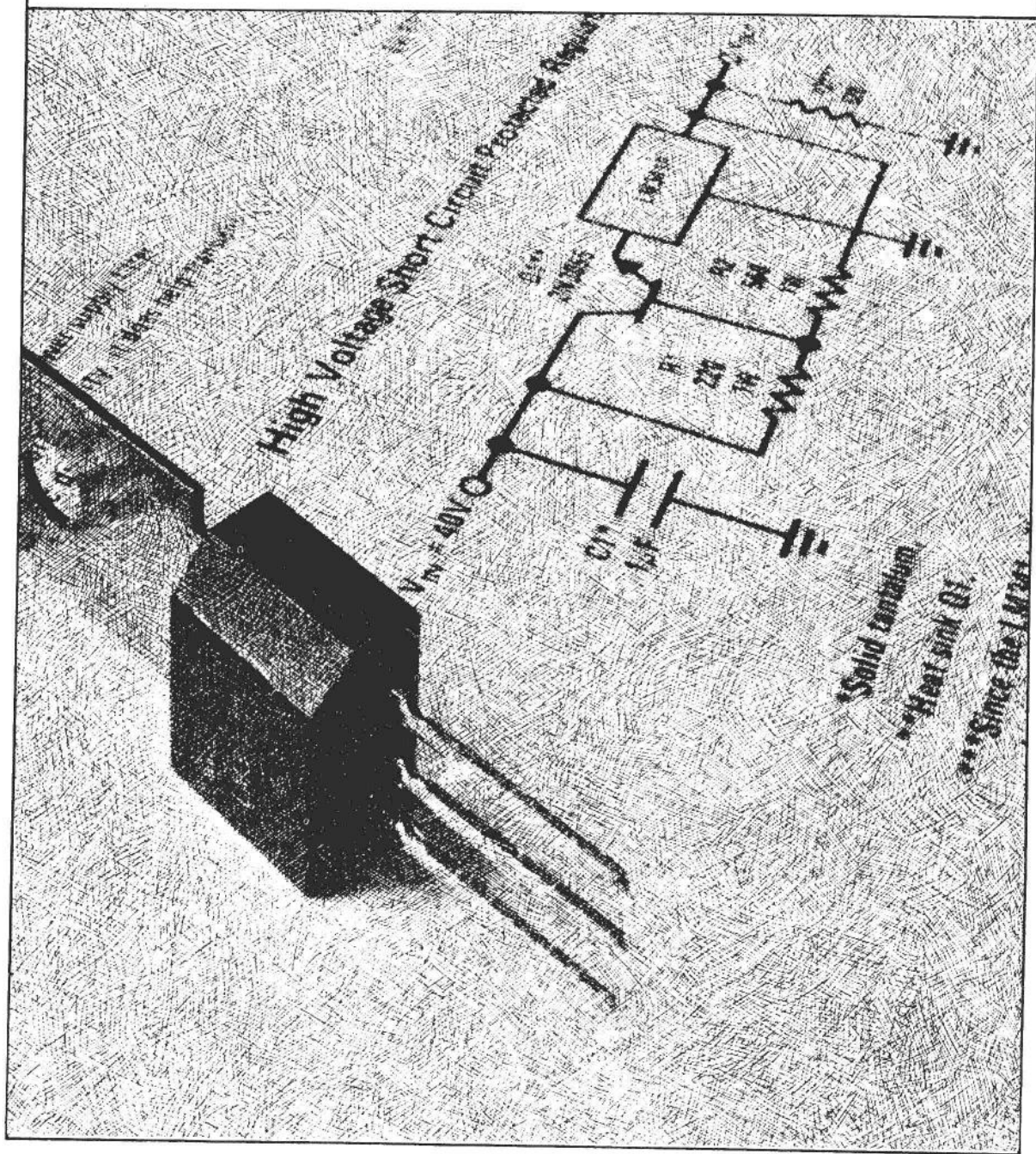
無線電界月刊社編



無線電界雜誌社印行

電晶體電路製作集錦(二)

無線電界月刊社編



電晶體電路 製作集錦(二)

目 錄

一、自動控制電路

- (1)電壓監視器(1)
- (2)『一觸即亮』觸動式裝飾燈之製作
法(2)
- (3)自動燈光點滅裝置(4)
- (4)自動溫差控制地下室抽風機(7)
- (5)可復置的電子保險絲(10)
- (6)燈光調光裝置(13)
- (7)電子式可變變壓器之製作(16)
- (8)玩具火車速率控制器(20)
- (9)利用手電筒燈光控制電路開與關之
電器遙控器(22)
- (10)可供交直流兩用的電池式日光燈
之製作法(25)
- (11)利用風鈴製作的諧音門鈴(28)
- (12)便於停電時使用的緊急燈之製作法
.....(29)
- (13)可使衰竭之乾電池再生的充電器之
製作(30)
- (14)半導體與電壓波濤(31)
- (15)萬能充電式緊急燈(33)
- (16)光電池馬達示範教具(38)
- (17)2 石發光階層指示器(40)
- (18)設計製作音樂燈(43)
- (19)舞台燈光控制器(45)

二、防盜器電路

- (1)漫談防盜裝置(48)
- (2)電子防盜警鈴(54)
- (3)電子看家犬的試作(57)
- (4)“進出”鑑別電眼(61)

- (5)容易製作的 COS MOS 盜警器 ... (64)
- (6)邏輯鎖製作法(77)

三、照像器材輔助電路

- (1)自動滴嗒聲計時器(82)
- (2)無綫式補助閃光槍的製作法(85)
- (3)沖片定時器之試作(89)
- (4)寬範圍光度表兼照像放大曝光表
.....(95)
- (5)用聲音啟動快速攝影(100)
- (6)使用 PUT 製作的五分鐘定時器 ..(101)

四、電子音樂電路

- (1)電子音樂音調高低度標準(103)
- (2)電子音樂用 IC(108)
- (3)單石電子樂器之製作法(114)
- (4)電子拍節器的製作法(118)
- (5)粉紅噪音產生器(122)
- (6)海濤合成器(124)
- (7)多用途的變音振盪器(127)
- (8)電子風鈴(131)

五、醫院用電子儀表

- (1)製作一個腦波監聽器(135)
- (2)肌肉反饋監視器(138)
- (3)電子式不舒服指數計(143)
- (4)濕度計之試作(147)
- (5)數位式體溫計之製作(151)
- (6)為家庭健康製作一個鹼度計(159)

六、實用電子儀表電路

- (1)設計製作惠斯登電橋置換箱(163)
- (2)實用毫歐表(165)
- (3)儀表靈敏度增高機(167)
- (4)FET 毫伏表接合器(170)
- (5)用電表來測量毫伏特數(175)

- (6)直讀式電容表之試作(177)
- (7)低頻訊號測量表(181)
- (8)自製單 IC 三功能信號產生器(183)
- (9)自製標準頻率信號產生器(187)
- (10)使用 8038CC 製作的三波振盪器
.....(189)
- (11)示波器前置放大器(195)

七、特殊電子儀表

- (1)演說定時器之製作(197)
- (2)附有警鈴的定時器之製作法(201)
- (3)閃光噪音計(205)
- (4)電子風力計的試作(209)
- (5)電子秤接合器之試作(213)
- (6)交通信號確認機器之製作(217)
- (7)電子轉速計的製作(222)
- (8)製作一個數位轉速計(161)
- (9)示波器顯字器(226)
- (10)在電視螢光幕上加映報時數字 ..(233)
- (11)採用記憶裝置可供在外出中進行兩
電台節目自動錄音的調諧器(243)
- (12)無線式示波器之試作(255)
- (13)自製顯字式 LED 溫度表.....(263)

八、半導體測試儀器

- (1)自製電晶體識別計(267)
- (2)電晶體 $h_{FE} \cdot I_{CBO}$ 檢查器(270)
- (3)新奇的電晶體測試器(280)
- (4)射頻電晶體試驗器(283)
- (5)自製電晶體曲線驗跡器(286)
- (6)數字邏輯積體電路試棒(294)
- (7)數位 IC 觀察器(297)
- (8)自製 IC 實驗板系統(301)

九、穩定化電源電路

- (1)如何纔能穩定計測用電源(312)

- (2)從運算放大器用電源之實驗瞭解
如何有效的發揮其性能(320)
- (3)如何設計你的電源供應器(326)
- (4)0 ~ 30V 電源供應器.....(330)
- (5)替代整流管的矽整流元件應用法
.....(331)

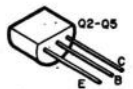
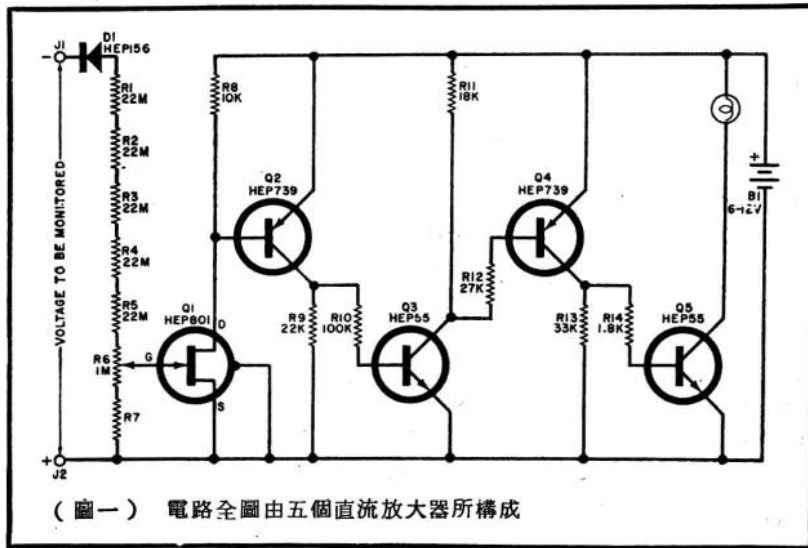
十、電子手錶、電子鐘、電子計算機

- (1)MOS LSI 數字式電子鐘原理 ..(336)
- (2)用MSI 製作數字時鐘(344)
- (3)積體電路數位時鐘(350)
- (4)日照時間計之製作(355)
- (5)自製電子顯字式手錶(359)
- (6)電子計算機 IC 淺說(363)
- (7)自製認讀計算機(371)
- (8)自製懷中電子計算機(374)
- (9)活用掌上型迷你電子計算機(378)

十一、簡易電晶體電路設計與製作

- (1)電子電路之基本與應用(383)
- (2)電晶體檢波式收音機之設計與製
作(387)
- (3)三石一級高放再生式收音機之設
計與製作(391)
- (4)四石超外差式收音機之設計與製
作(395)
- (5)3 石 AM 式無線麥克風之設計與
製作(399)
- (6)3 石室內對講機之設計與製作...(403)
- (7)四石 SEPP 電路的對講機之設計
與製作(407)
- (8)可變電壓電源供應器之設計與製
作(411)
- (9)接觸替繼器之設計與製作.....(415)
- (10)兼作水量報知用的來客報知器的
設計與製作.....(419)
- (11)三晶體定時器的設計與製作(423)

電壓監視器



半導體設備所用之直流電源，常常要求相當穩定的電壓。如果電壓降低到某一百分比之後，就會工作不正常。尤其是用電池做電源的地方，應該設法能夠隨時檢查電源電壓是否正常。

這裡介紹的電壓過低警告器是用半導體製成，輸入電阻超過 110 兆歐，對電源不發生負載作用。當電壓低於一預置電壓值以下時，警示燈即發亮。全部零件不超過二百元，可以裝在一小塊印刷電路板上。本電路設計是針對 12 伏而設計，用於監視其他電壓，祇須改變幾只電阻就可以了。

線路圖如圖(一)示。全部電路由五級直流放大器所構成，用 FET 做輸入級。當輸入之負電壓值足夠的時候，全部放大級都不導電，指示燈不亮，輸入阻抗也非常大。當 FET 的閘極電壓降至某一定值之時，FET 導電，其餘放大級也隨着導電，最後一放大級使指示燈發亮。

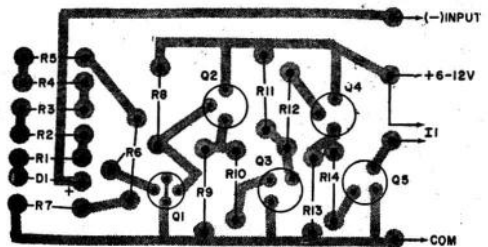
導電點是由 R 1 至 R 7 一連串的分壓電阻所決定。R 6 是一電位器，用來設定導電點的準確值。D 1 是用來保護 FET，免於電源反接時被燒壞。

R 7 的電阻值，視所需監視的電壓值而定 R 7 的最佳值是將 R 6 轉至中點，裝上 R 7 之

後，祇須轉動 R 6 少許就可以使指示燈發亮。如果被監視的電壓是低於 10 伏，R 1 至 R 5 的 22 兆歐電阻可以減少一兩只。如果被監視的電壓超過 12 伏，則需增加一只或數只 22 兆歐電阻。總而言之，必須要使 R 6 在它的電阻範圍之內，能使指示燈在預設的電壓情況下發亮及熄滅。當 R 6 調至恰使指示燈熄滅，則電壓稍為降低少許，指示燈即將發亮。

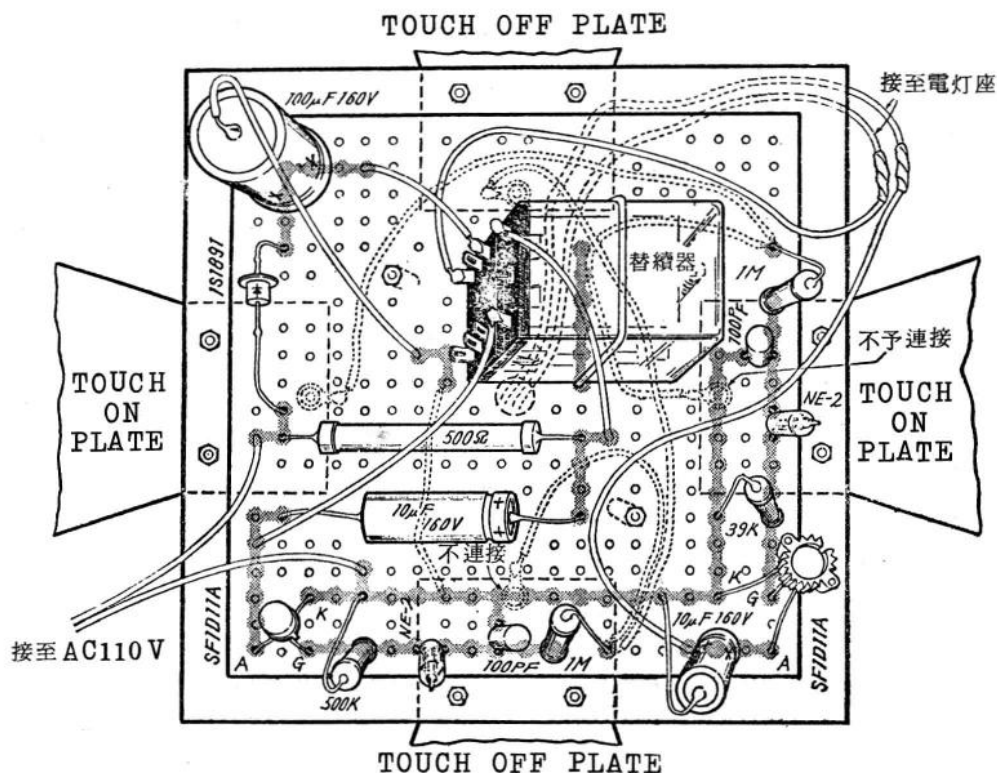
從圖(一)可以看到電壓監視器本身的電源與被監視的電壓是互相隔離的，假如用金屬做底殼的話，兩個電源就不能用機殼為同一共壓接地點。

圖(二)示印刷電路板模樣及零件佈置圖。指示燈的選用應該與所使用的電源電壓配合，並須注意指示燈所需電流應在 Q 5 額定電流值之內。最好是選用耗電小的燈泡。



(圖二) 印刷電路板之設計
範例及零件佈置圖。

『一觸即亮』 觸動式裝飾灯之製作法



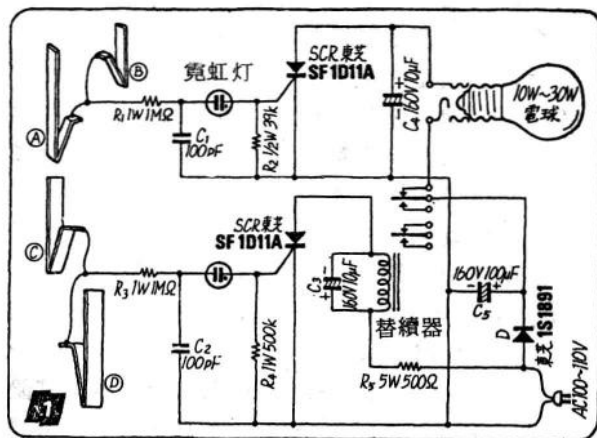
這種頗具情調的裝飾枱灯，係利用SCR，氖虹灯，還有替續器巧妙組合而成，只要輕輕一觸金屬板即可使電灯點滅。現在就開始由蒐集零件介紹於后。

本裝置之主角SCR係使用東芝的SF1D11A。因為此元件之額定電壓為200V而使用電流可達1A，型體又小，正適合此裝置之主角。

而且，二極體也一樣使用東芝的1S1891。

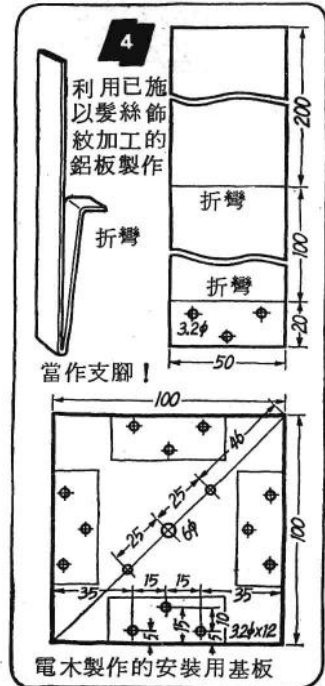
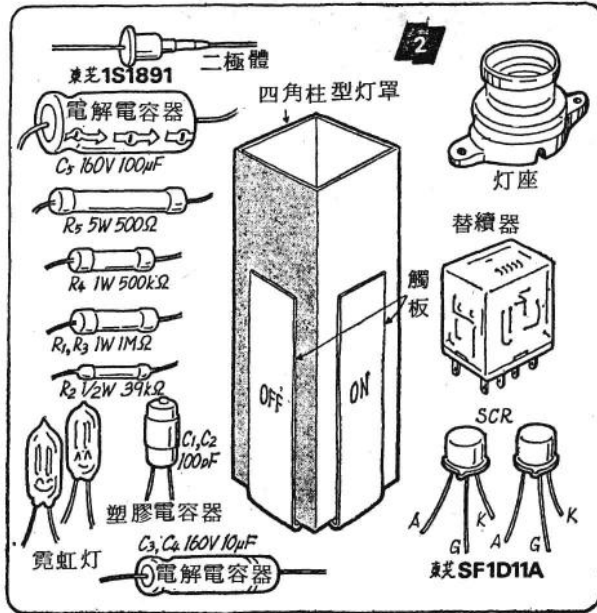
除了SCR，二極體需依上述規格選購外，替續器係購用OMRON的AC110V MY2型。構成觸板的支脚部分可選用厚度1mm程度而表面有梨皮花樣或髮絲飾紋加工的鋁板。製作灯罩所需之壓克力板亦應一併購入，CR類和灯座參照圖2蒐集。

既然所需要之零件都備齊，不妨依第3圖先動手裁剪壓克力板。由於壓克力板容易碎裂，故宜使用專為鋸三合板而製售的細目鋸子。



所買的壓克力板為紅、白色厚度2mm大小300×251mm各一塊。並且按紅為300×125mm，白裁剪成300×121mm各準備兩塊。

然後，使用壓克力板專用接着液壓克力達因A，照第3圖所示分別把紅與紅，白與白相對黏貼成正方形的斷面。



灯罩就這樣製作完成。因為接着液如果沾到手恐因皮膚中毒而起斑疹，希望多加注意。

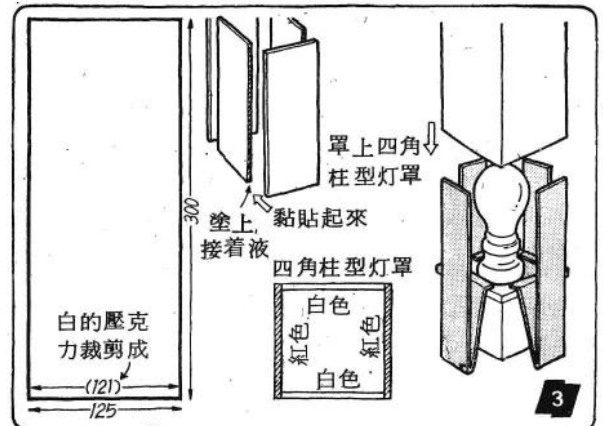
接着要做的就是觸板。依照第4圖裁剪鋁板，再折彎，並鑽上安裝螺絲螺帽的 3.2ϕ 的孔三處。彎折的角度容後述。暫且先按第4圖的印象折彎。

至於供替續器，電容器和SCR等零件安裝，配線所用之基板則用3mm厚的電木板加工製作。並且分別依觸板安裝用的孔12個，灯座安裝用2個以及接至灯座的穿線孔1個，計鑽15個孔。

其次就是配線工作，本裝置使用環形印刷板把各項零件安裝得整齊又美觀。請各位仔細對照實體圖與配線圖。

總之，這種直接運用AC110V之器具，配線務必慎重其事，注意不可造成短路或觸電的障礙。

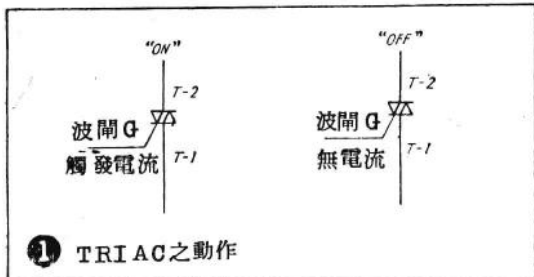
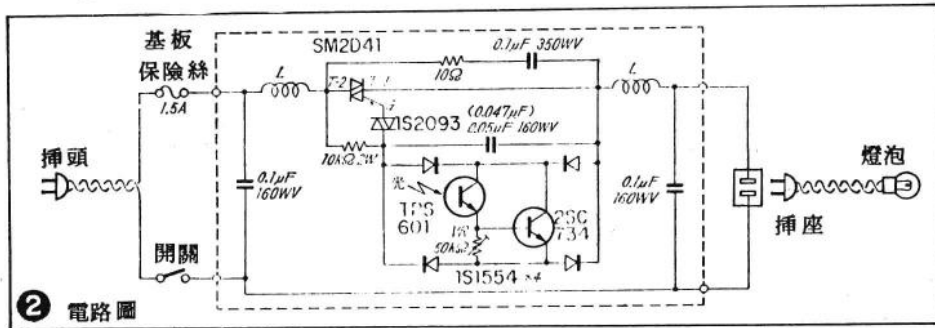
觸板計有A B C D四塊，宜按白的壓克力部為A B，紅的壓克力部為C D加以配線。並且準備2~3m左右的電源綫(AC Cord)，配綫檢查認為OK的話，再把灯泡(30w)插入灯座，電源綫上的插頭插入附近的插座上。然後，用手觸碰A B的觸板看看。假如灯泡點不亮時，把AC插頭反插試試。



怎麼樣！手一碰，灯泡真個巧妙的點亮了。那末，再觸碰觸板C D看看。灯泡在替續器叭噠一聲的動作下熄滅。至此大功便告完成。然後，輕輕地修整觸板的支腳部使彎折部分均等。此時應將電源插頭從插座上拔出以免發生危險。

再依第3圖那樣把四角柱型灯罩罩上，“一觸即亮”式的裝飾枱灯便告完成。

自動燈光點滅裝置



最近時常發現園地照明燈、高速公路路燈等在天黑時自動點燈，天明時自動熄燈。本機乃仿製此種設備，連接自家的燈，以使自動點滅之設備。

◎本機操作原理

一般要使燈泡點滅，都是使用開關，但本機却使用矽控器與感光電晶體配合，使其自動點滅，而矽控器乃是使用適於控制交流電力的 TRIAC。

第1圖是 TRIAC 的動作說明圖，在波開施加觸發電流，則 TRIAC 成為 ON，波開的觸發電流不通，則保持 OFF 的狀態。

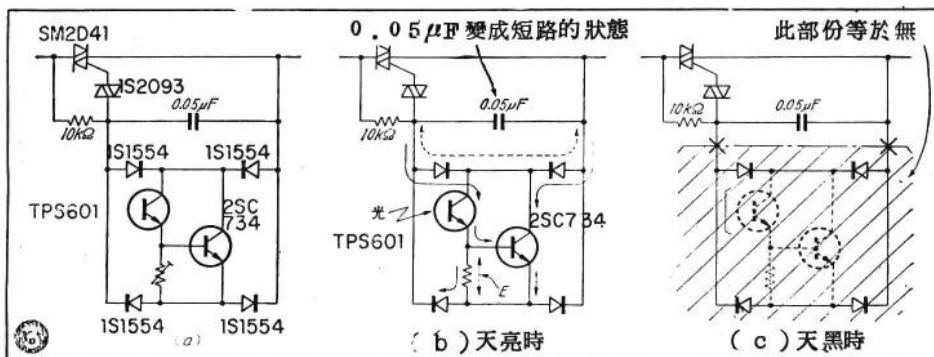
且在 TRIAC 的波開電路，裝有光電晶體，天黑時施加波開電流，使 TRIAC 成為 ON，而對負荷供給電力；天明時則遮斷波開電流。

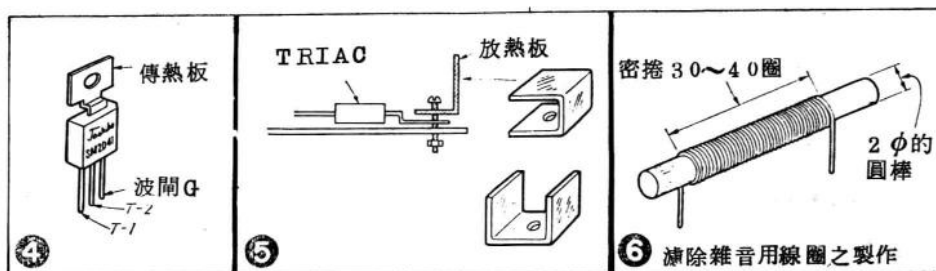
◎本機之電路

第2圖是本機之電路。茲擬說明波開控制電路之動作，請閱第3圖。

(a)是將電路圖改繪的略圖。(b)乃表示光線射入光電晶體 TPS 601 之情況，TPS 601 的射極電阻則通電流，而獲得使次級的 2SC 734 動作的基極偏壓，因此 2SC 734 亦動作，則流通如圖箭號所示之電流，電容器 0.05 μ F 乃成短路的狀態，但無波開電流施加 TRIAC 的波開，所以負荷並無電力供給。

其次請看(c)圖。倘無光線觸及 TPS 601，則二極體 1S 1554 不通電流，因而充電電流乃經過 10 K Ω 的電阻向 0.05 μ F 電容器通流，0.05 μ F 兩端間之電壓倘超越觸發二極體 1S 2093 的潰決電壓時，則觸發電流加於 TRIAC 的波開，TRIAC 即轉 ON





，負荷當有電力供給。

L與 $0.1\mu F$ 乃是爲除去TRIAC ON—OFF時所發生之無線電干擾雜音的過濾器

與 TRIAC 並聯的 $10\ \Omega$ 與 $0.1\ \mu F$ ，是為防止 AC line 上的湧浪電壓而設的保護電路。

◎ 裝 配

基板材質最好為 epoxy 紙。對基之製作感覺麻煩者可利用市上出售之現成基板。

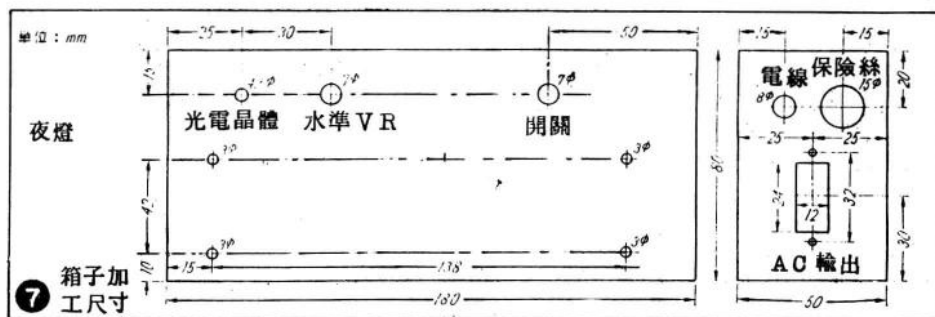
基板完成後，即可裝置各零件。半導體之裝置應注意其導線之裝接。此處因使用着各種形狀不同之零件，應參考外形圖及第4圖而裝

配其中祇有觸發二極體 1S 2093 未具極性。

因TRIAC容易生熱，須以1mm厚25cm²或2mm厚15cm²的鋁板製成放熱板墊用。此放熱板應如第5圖所示，裝接在TRIAC的傳熱片，此傳熱片乃在內部與T₂連接，所以應避免放熱板接觸其他零件及箱子等而將放熱板構成適當的形狀。

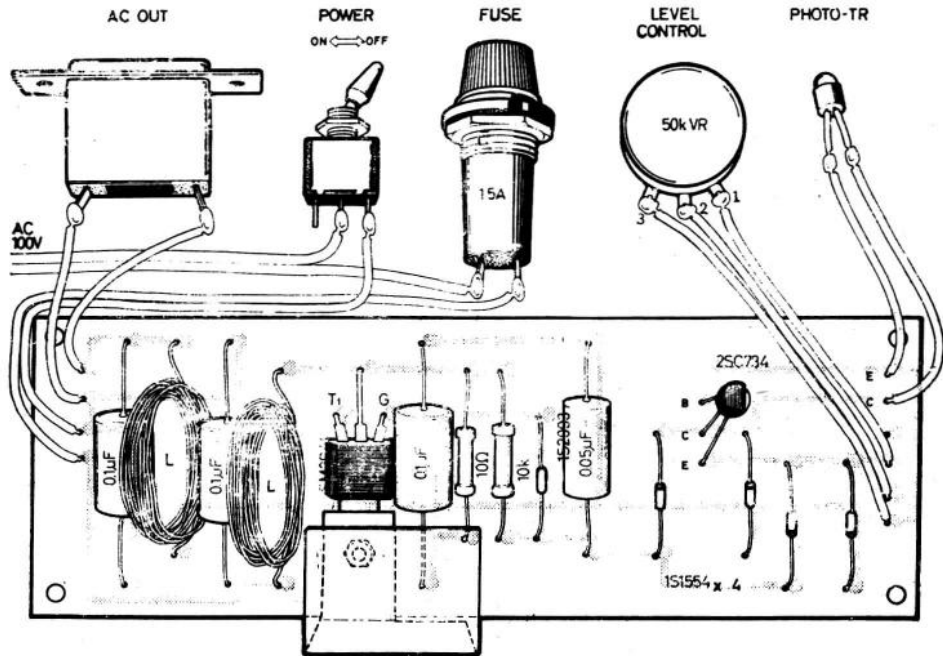
雜音濾除用的 L，乃如第 6 圖所示，將 0.8ϕ 的漆包線在直徑 $2\phi \sim 3\phi$ 的圓棒上密接捲繞 30 ~ 40 圈而製作。（同樣者製作二個）。

將基板裝置箱內，須墊用絕緣間隔片絕緣而裝置。AC 插頭、調整用之可變電阻、光電



◎零件表

電晶體	2 S C 734	東芝	1	AC電線	帶 2 m 插頭	1
光電晶體	T P S 601	東芝	1	電阻	10 K Ω 2 W	10 Ω 1/2 W (立
觸發二極體	1 S 2093	東芝	1	體型或 P 型)		各 1
二極體	1 S 1554	東芝	4	電容器	0.1 μ F / 160 W V	2
矽控器	S M 2 D 41	東芝	1		0.1 μ F / 350 W V	1
箱子			1		0.05 μ F / 160 W V	MP 1
開關	3 P 撥動開關		1	漆包線	0.8 ϕ	
保險絲固定器	連 1.5 A 保險絲		1	塑膠線		
可變電阻	50 K Ω	B 型	1	絕緣間隔片	15 mm	4
電源插頭			1			



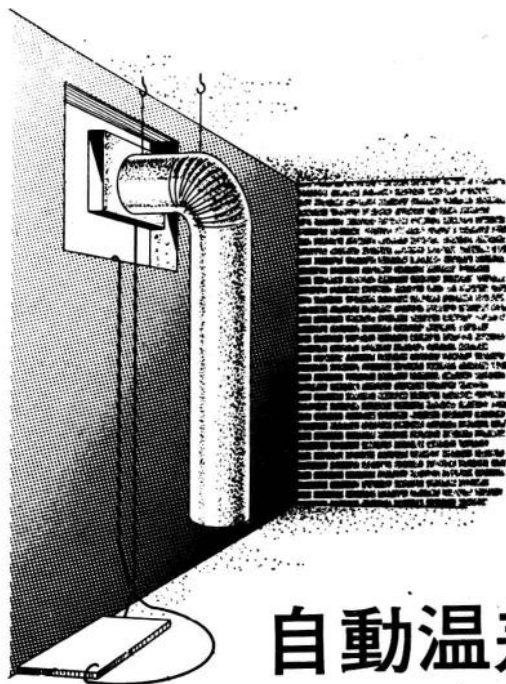
晶體等之裝置洞孔，請參照第 7 圖所示之尺寸加工。

◎調 整

須先核對有否誤接之處，而後做調整工作。以手遮蓋光電晶體之部分時，負荷的燈泡倘能點亮，則是正常。

其次將光電晶體向着有光的方向，再將可變電阻轉為最大，倘燈光熄滅即可。於是再將可變電阻調整到燈泡能 ON-OFF 之處則告完成。

（注意：此自動點滅裝置祇可使用白熾燈泡，不能使用螢光燈。）

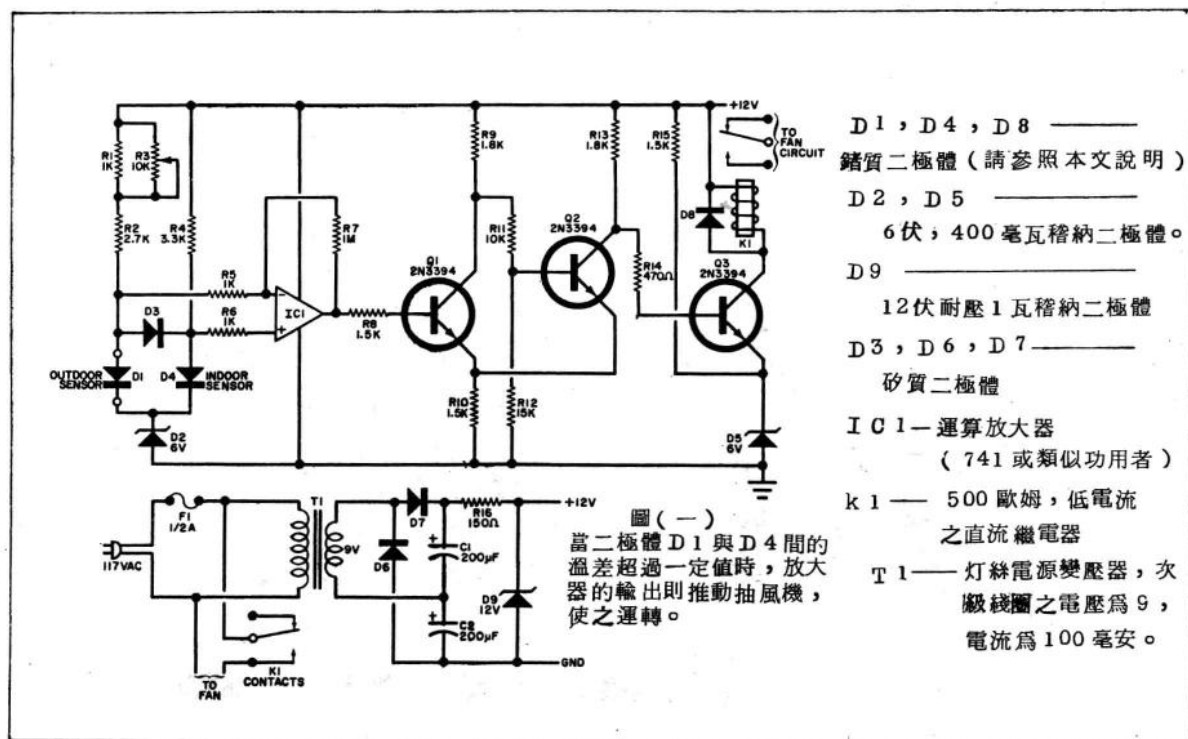


自動溫差 控制地下室 抽風機

若是你房屋的地下室能在一年四季均保持乾燥是件多麼愉快的事情。一般的情形，在室外溫度較高，濕度適中的時候，由於地下室的溫度較低，其相對濕度增加，黴菌因而繁殖，造成不快的氣味，令人感到無謂的紛擾，這種狀況的解決方式很簡單，就是將地下室的溫度調整得與室外一致。

本文介紹的線路包含一具抽風機，用以將地下室中潮濕的冷空氣抽出，自然的換上室外的熱空氣，當然要適當的控制線路配合工作，這個線路的工作與否由內外的溫差決定，線路工作則控制抽風機的運轉，達到自動控制的要求。

一般典型的小風扇配合6吋直徑的通風管每分鐘可以抽取100立方英尺的空氣，倘若地下室的尺寸為50英尺×20英尺×7英尺，要化費70分鐘的時間將整個空氣換新。當然換用大抽風機，地下室尺寸較小則工作時間要改變，人人都知道電子裝備需每天都使用才能工作正常，因之儘可能使抽風機每天都運轉一下是最好不過的了。



線路工作狀況

偵測溫差的線路圖如圖<一>，IC1 是主要的工作部份，其功用為放大器，放大器的輸出狀況取決於兩塊由鍍製成對溫度十分敏感二極體 D 1 及 D 4 上的電壓降，二極體上的電壓降不僅取決於二極體中之電流量同時亦取決於二極體四周的溫度。積體線路 (IC) 的功用為微分放大器，放大器的輸出送到由 Q 1 及 Q 2 組合而成的史密特 (Schmitt) 激發器，此激發器將放大器變化緩慢的輸出訊號 (由於二極體上電壓變換時間較緩) 改變為迅速工作的無線電交換開關訊號，激發器的工作狀態實為複振器的一種，因之對於原有的頻率毫無影響，況且線路具有再生的能力，其動作迅速，使得緩慢的輸入訊號變成銳利果決的輸出。

雖然將抽風馬達的控制繼電器直接到史密特激發器 Q 2 的集極線路也可使之工作，但是將此激發器的輸出推動集極線路接到繼電器外加適當偏壓的功率放大器 (由 Q 3 組成)，效果更佳，Q 3 的射極接電阻 R 15 及 稽納二極體 D 5 以得到適當的偏壓，如是 Q 3 的工作狀況不在工作即為截止。當 Q 2 提供正向的訊號，此訊號傳送到 Q 3 的基極，Q 3 可瞬時工作，繼電器充能亦極為短暫。

積體線路放大器可將二極體 D 1 及 D 4 上的電壓做適當的比較，而二極體 D 3 實為保護製置，以防止二極體 D 1 未參與線路工作時可能帶來的傷害，可使放大器的的工作維持正常。電阻 R 7 是回授電阻，它與 1000 歐姆的輸入

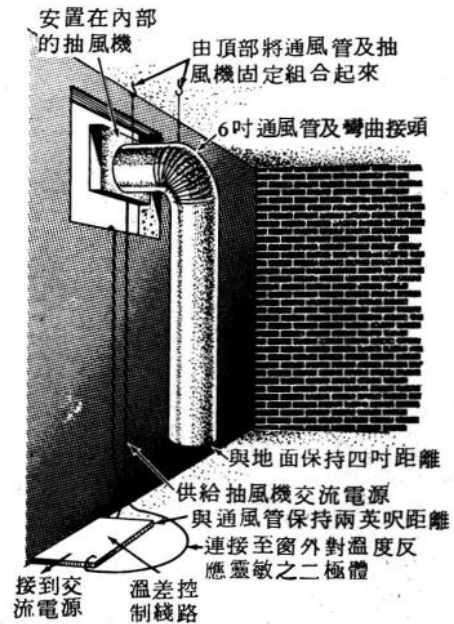
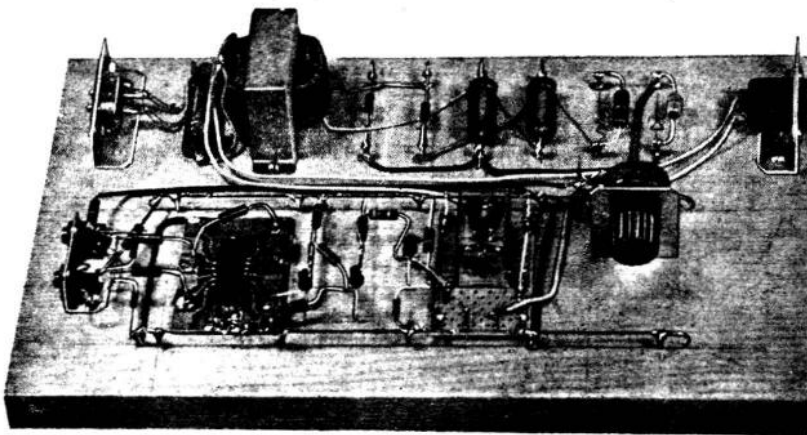


圖 (二) 在地下室如何安置抽風機 (在通風管內) 以抽取冷而潮空氣的指引圖。

電阻相配合，使放大器的增益達到 1000。若不希望線路對溫度的靈敏度過高，可以將電阻 R 7 值略為降低，以減低線路的增益，得到預期的效果。

儘量選用性能相同的 D 1 及 D 4，其順向電壓降值尤需特別注意，可籍串聯在二極體與電源間電阻的輔助，小心仔細的測量二極體的電位降，至於最後的調整就靠電阻 R 3 以完成，當 R 3 值降低，使 D 1 的電流升高，就相當於降低了室外溫度亦或升高了室內溫度。



自動溫差控制線路可以很輕鬆的組合在本圖所示的一塊木板上，要注意的是將本線路與通風管的距離保持在兩英尺以上。

線路製作

綫路可組合在穿孔的絕緣板上亦可用印刷電路板製作，綫路的要求並非十分精細，二極體 D 4 置於電路板上，使四周的空氣能在其四周流通。二極體 D 1 它置在地下室窗戶外，以適當長度的二蕊引綫連接起來，不可使 D 1 直接受到陽光的照射，因為陽光的照射下，極可能產生不必要的抽風工作。

圖〈二〉所示是整個抽風系統的配置圖，適當長度，配合地形彎曲 6 吋直徑的通風管是主要元件之一，抽風機安置在地下室窗戶上，再與通風管相連接，不要忘記本裝置的目的在於吸取地下室的空氣，因之通風管的底部至少

與地面保持四英吋的距離，而電子控制綫路（尤其注意二極體 D 4）需與通風管保持二英尺以上的距離，以免抽風使 D 4 急驟冷卻，使微分綫路處於不必要的工作狀態。

線路調整

當使 D 1 與 D 4 儘可能的靠近，在電路充能穩定一小時以上後，調整電阻 R 3 使繼電器為開路狀態，如是兩個二極體對溫度的感應恰好匹配，若你採用超出本文介紹繼電器 K 1 容量可驅動的抽風機的話，可用 K 1 控制以推動另一具高功率繼電器、矽控整流子或交流矽控開關，以期正常的工作。

快動作，供給可調節的(1至5 安培) 斷路器作用。

可復置的 電子 保險絲

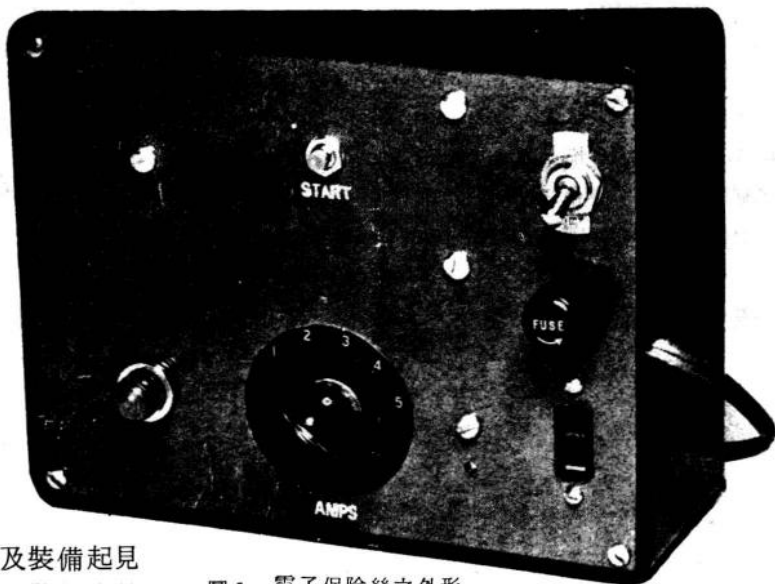


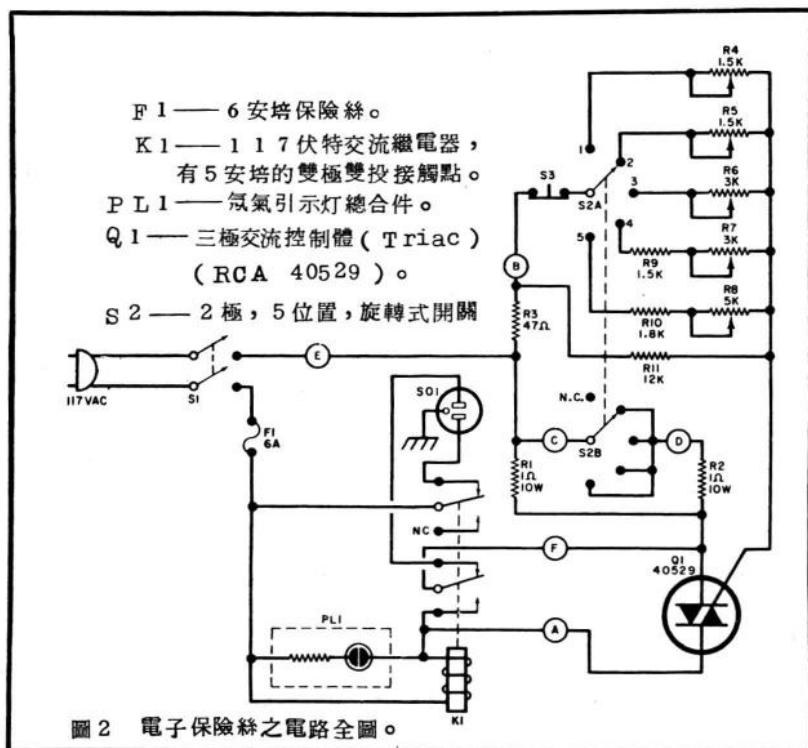
圖 1 電子保險絲之外形。

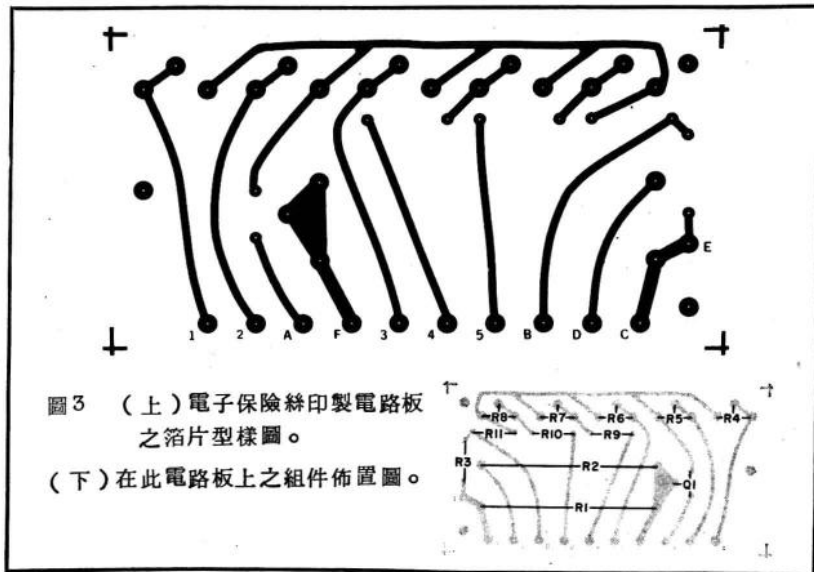
爲了保護你的身體，生命，以及裝備起見，在電子用具的交流電源輸入部應加裝保險絲（熔線）或斷路器。然而，我們發現太多的例子，人們認爲尋找一正確的保險絲及其夾持器將其安裝之乃爲細微末節，而竟然免除之。雖然在大多數時候你可以省却這一道手腳，但遲早總有一天會發生冒烟，着火，或電震，而使你悔不當初。

本文所講的電子保險絲是設計作爲一可調

節的臨時斷電器，以供應用於正在試驗中的計劃品（project），或正在試驗或檢修中的電器，其額定電源供給電功率在 600 瓦特以下者。

工作電流爲 1 至 5 安培，可按每隔 1 安培之步驟選擇之。若發生超載（即使只有小量之





超載)，就可以偵知之，而以快動作（短於 0.5 秒）將饋入負載之兩線同時切斷。然後，你不必更換保險絲，而只要撥動一隻開關，即可恢復正常供電——當然，要先修好超載的毛病。

工作原理

請看電路圖（圖2），負載電流通過 R 1，並視開關 S 2 之位置而通過 R 2，此通過 R 1 及 R 2 之電流產生一電壓降，此電壓降經由適當的閘極電阻（R 3—R 11）而為三極交流控制體（triac）Q 1 之閘極感受之。當足夠的閘極電流將 Q 1 開開（使其導電）時，Q 1 就授能於繼電器 K 1（使 K 1 動作）及指示器 I 1（PL1）（使指示器發光）。K 1 的接觸點是連接成一門式裝置（latching arrangement），當繼電器 K 1 受能而動作時，就同時使負載孤立（使與電路脫離關係）。此時，若把 S 1 關斷而阻止電源進入，電路就恢復原狀（復置）。

按鈕開關 S 3 及電阻器 R 11 是用來減少感覺電路對於電抗性或白熱燈負載的接通暫態（turn-on transient）之靈敏度的。R 4 至 R 8 各電位器是用於校準的。

構造

圖3所示為箔片型樣及組件佈置圖，可據

以製作印製電路板安裝組件。在按圖示將板子接線之後（按照你的意願用強力的多孔板也可以），就用 1 吋長的隔離器（spacer）把板子安裝在機箱頂板之下方。要先將電路板安裝就位以後，才可以作對外之連接。

其次，安裝並連接 S 2 及 S 3，其次安裝 K 1 及其餘各組件。對於載有負載電流之各線需用 18 號絕緣銅線。當你將電源線繩穿過機箱上所鑽的孔時，最好用一隻標準的強適拉力緩和器（force-fit strain relief）來將其握持就位。不過，若找不到這種拉力緩和器，你就可以把電源線繩穿過有橡膠護環的孔之後，將其打成一個 8 字形的結。

在機箱的邊上鑽五個 ¼ 吋直徑的孔，此五孔要整齊排列之，以便在電子保險絲裝組完成後可以調節 R 4 至 R 8 各電位器。在完成最後手續之前，應檢查並確定在機箱裝組之後 K 1 的銜鐵動作靈活。然後，用歐姆表及目視檢查法來確定電路中載有電流的部份未接觸機座（箱）地。在電路中僅有的接地部份為電源線繩的綠色（中）線及插座 S O 1 的圓形接觸點。有時，插座的此一接觸點有一染有綠色的螺釘，以便識別。

校準及使用

為便於校準，須備有下列各負載：

S 2 之位置 (安培)	輸出負載 (瓦特)
1	150
2	275
3	375
4	500
5	650

可以用白熱燈泡並聯而與 S 3 聯合運用，以獲得所需之負載。對於較重之負載，用發熱的旋繞電阻絲（吹髮機，烤麩包機等）頗為理想。還需要一把絕緣起子，用來調節 R 4—R 8。（註：若你沒有絕緣起子，你可以在普通金屬起子的幹上套一段絕緣管。或者，你可以把孔鑽大一點，而在各孔裡裝一隻橡膠護環。）

校準各範圍之法：轉 S 2 至適當之位置，並把所需的負載插入 S O 1 插座中，轉適當的校準電位器至其最大電阻之處，並將本機（電子保險絲）開關（ON），在開關期間，視必要

而來用 S 3。若 K 1 拉入（發生作用而拉動銜鐵），就檢查各項定置（開關及控制器之位置）並重做開關之程序。

讓負載接上，用絕緣起子慢慢轉動電位器，直至繼電器 K 1 剛剛拉入為止。把本機關掉，並將 S 2 置於其他各位置，重做上述之手續

現在，把本機（電子保險絲）插入交流電源插座內，把受保護之電器插入 S O 1，並轉範圍開關 S 2 至適當電流之位置。開關（ON）電子保險絲，然後開開負載（即插在 S O 1 中的電器）。若電子保險絲跳脫，可重行定置之，其法為將電源關斷，又再行開開。重行開用本系統，當開開電子保險絲而又開開其負載時，將 S 3 短暫地壓下。若電子保險絲中的繼電器又跳脫，就再檢查 S 2 之定置，以證實此開關之位置是否正確，或檢查負載內是否有毛病。請注意，若負載為白熱燈，可能需要試做三或四次起用手續。

燈光調光裝置



室內的燈光倘能自由調整其亮度，則隨時可以配合室內的情形而增加氣氛，實是人之盼望。

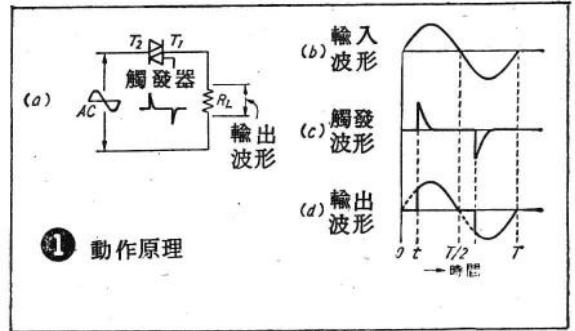
過去雖有使用可變變壓器調整燈光之設備，最近却用半導體的矽控器，作簡單而廣範圍之調光。

此處擬講解白熾燈泡柏燈用之調光設備。

◎ 原 理

第1圖係動作原理的說明圖。以Ⓐ所示的交流電路與輸入波形同步，使其在正的半週數時，波閘則通正的觸發電流，負的半週數時，則通負的觸發電流，於是負荷之兩端間當能獲得如(d)所示之波形。

茲將(d)的波形之平均值與(b)的波形之平均值相比較，即知(d)會變小，亦即是加於負荷的電力被控制得小。觸發的位置(timing)假使在O，輸入波形與輸出波形則相同，倘在 $T/2$ 的位置，則不能獲得輸出波形，亦即是負



荷無電力供給。由於觸發器動作時間由O變化到 $T/2$ ，電力之控制才有可能，而這稱為TRIAC的相位控制。

◎ 電 路

第2圖係本機的電路圖。 R_1 (調整亮度的可變電阻)、 R_2 (dummy電阻)、 C_1 乃是變化觸發時間的移相電路， C_1 所充電的電壓倘達到觸發器二極體(1S2093)之超越制動的電壓，觸發器二極體則成ON，TRIAC (SM2D41) 的波閘即有觸發電流，亦變成ON，電流則供入負荷的燈泡。

倘將 R_1 改小， C_1 的充電時間則快，輸出波形將近輸入波形，供入負荷燈泡之電力增加，亦即是燈泡增加亮度。

R_2 的dummy電阻乃為防止 $R_1 = 0$ 之時，觸發器二極體及TRIAC的波閘之破壞而設的電阻。

R_3 、 R_4 、 C_2 是為使燈泡的光度，在 R_1 的全程變化範圍中，能與 R_1 成比例而變化的電路。

C_3 、 L 是TRIAC 成為ON的瞬間除去其發生之雜音的過濾電路。

R_5 、 C_4 乃是湧浪保護電路，即是為防止

