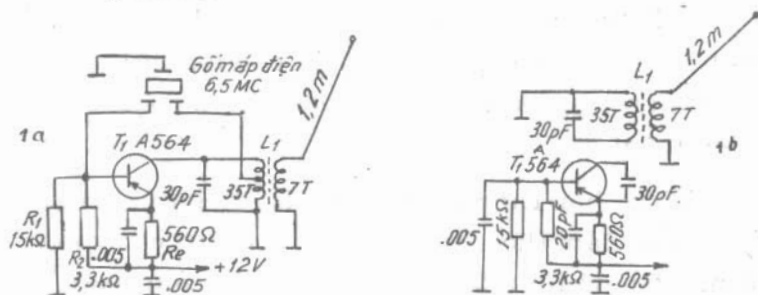


Nếu anten phát và anten thu đặt ở chỗ cao ngoài trời và giữa chúng không có những chướng ngại của kiến trúc hoặc đồi núi, thì khoảng cách điều khiển tối đa có thể đạt được 2000 m.

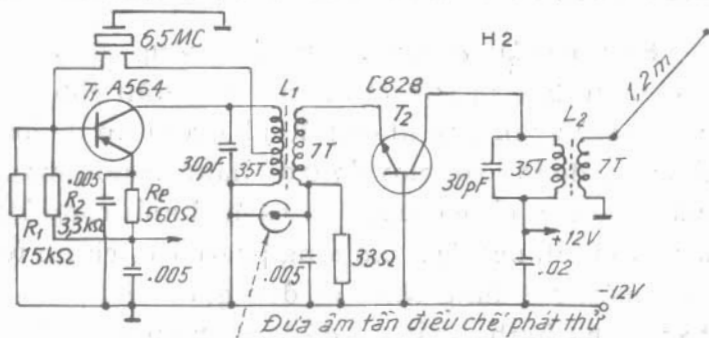
MÁY PHÁT SÓNG VÔ TUYẾN TẦM XA 4 KM

Kỹ thuật lắp ráp một máy phát sóng vô tuyến có tầm xa từ 200 m trở lên là có khó khăn cho người mới học. Vì rằng, ta không đủ phương tiện đo lường như máy đo tần số, máy đo trở kháng anten, máy đo trường ... Tuy nhiên, cũng có cách thành công là ta dựa vào kinh nghiệm, lắp từng phần, cân chỉnh từng bước một, rồi dùng thiết bị đơn giản như máy thu thanh, thu hình ... sẵn có để làm phương tiện kiểm tra sóng phát.



* Bạn bắt đầu lắp tầng chủ sóng trước tiên xem Hình 1. Hình 1a là bộ chủ sóng dùng thạch anh, và hình 1b là bộ chủ sóng dao động LC theo kiểu 3 điểm điện dung. Bạn có thể chọn một trong hai kiểu trên. Về dao động bằng thạch anh thì tần số ổn định hơn.

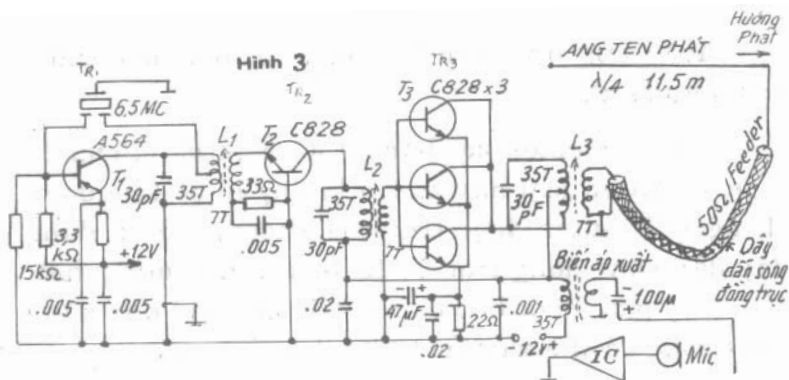
* Để thử tầng chủ sóng đã hoạt động chưa? Nối một đoạn dây điện 1,2 m đầu cuộn dây thứ cấp L_1 để làm anten phát thử. Dùng máy thu sóng ngắn 6,5 MHz để bắt thử : Cân chỉnh L_1 và cân R_1 , R_2 RF để sóng phát xa ít nhất là 100 m trở lên. Bước tiếp theo lắp tầng kích như hình 2.



* Trong tầng kích được ghép với chủ sóng, thêm bớt số vòng cuộn L_2 tỉ mỉ với sự cân chỉnh lõi L_2 cho đến khi sóng phát ra xa hơn bước một là được (khoảng 200 m trở lên).

Về số liệu các cuộn dây L_1 , L_2 , L_3 bạn xem thêm bài “Máy đàm thoại trước đây”. Khi tầng chủ sóng và tầng kích đã tốt mới tiếp tục lắp tầng công suất TR₃, Hình 3.

Như ta biết, khi tranzito cao tần làm việc với dòng lớn thì điện dung tập tán bên trong tranzito tăng rất lớn. Điều này sẽ làm giảm công suất RF. Vì vậy, ở tầng công suất RF tranzito được chế tạo đặc



biệt có điện dung trong rất nhỏ. Hiện nay, loại tranzito chuyên dụng này rất hiếm trên thị trường.

Sơ đồ Hình 3, biến áp điều chế dùng biến áp xuất âm radio, hướng dẫn cách ghép song song tranzito cao tần có công suất bé lại, để có một tranzito công suất RF lớn.

Tần số cắt của C828 là 200 MHz, tần số máy phát 6,5 MHz là tốt. Ghép nhiều C828 song song lại để giữ cho đồng phân bố qua mỗi tranzito không quá lớn (diện dung tap tán không quá lớn).

Khi tầng kích đã hoạt động tốt mới ghép vào tầng công suất. Việc hiệu chỉnh cuộn L_3 phải tối ưu để RF cho ra tải 50Ω là tối đa.

Về anten phát

- Anten phát sóng là khâu cuối cùng quyết định hiệu suất phát sóng ra không gian. Nếu không phối hợp đúng trở kháng ra (50Ω) của máy phát với trở kháng anten thì sóng phát rất kém hay thậm chí bằng 0.

Khi mạch khuếch đại cao tần 27 MHz chuyển xuống làm việc ở 10,7 MHz tức là giảm tần số đi khoảng 2,5 lần. Về nguyên tắc, để mạch hoạt động được ta phải tăng trị số điện dung và tăng trị số điện cảm của mạch lên tương ứng, các khung cộng hưởng và mạch ra anten dựa theo công thức :

$$f = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$$

f : Tần số làm việc (Hz)

L : Trị số điện cảm (Henri)

C: Trị số điện dung (Farad)

Như vậy tụ điện 30 pF (tính chính) sẽ được ghép song song thêm 45 pF (tụ sứ) để có trị số 75 pF (30 pF x 2,5 = 75 pF).

Đối với điện cảm L thì lệ thuộc theo bình phương số vòng dây

$$L = \frac{0,4\pi N^2 S}{l} \mu$$

L : Điện cảm (henri),

N : Số vòng dây,

S : Thiết diện cuộn dây (cm²),

l : Chiều dài cuộn dây (cm),

μ : Hệ số từ thẩm, (lõi không khí : μ = 1.

Feritte : μ : 4 +6).

Vậy, để điện cảm L tăng lên 2,5 lần số vòng dây

phải tăng lên khoảng 1,6 lần. (Ví dụ : 10 vòng tăng thành 16 vòng). Nếu chỉ tăng số vòng dây hoặc chỉ tăng trị số tụ điện, thì mạch cộng hưởng sẽ bị sai lệch lớn về hệ số phẩm chất, và sẽ làm việc không tốt so với thiết kế cũ.

$$Q = \frac{X_L}{r}$$

Những điều nói trên đã giải đáp câu hỏi mạch khuếch đại cao tần 27 MHz của máy bộ đàm muốn sửa lại để làm việc ở tần số 10,7 MHz thì phải thay đổi tụ điện và cuộn cảm.

* **Anten** là phần tử giao tiếp (interface) giữa máy phát và không gian tự do, cấu tạo dựa trên nguyên tắc mạch cộng hưởng mở. Đơn giản nhất là anten một sợi hoặc anten rút (Whip Antenna). Vì đặc tính cộng hưởng với tần số phát, nên kích thước anten phải quan hệ chặt chẽ với bước sóng phát : Thông thường chiều dài của anten xấp xỉ với :

$$\frac{1}{4} \lambda, \frac{1}{2} \lambda, \frac{3}{4} \lambda \text{ và } \frac{3}{2} \lambda$$

- Ở tần số 10,7 MHz có là 28 m, nếu chọn $\frac{1}{4} \lambda$, thì anten phải gần bằng 7 m. Khi thu ngắn lại còn 1 m, thì phải gắn thêm ở mạch ra một cuộn cảm nối tiếp với anten để “bù” lại chiều dài “bị mất”.

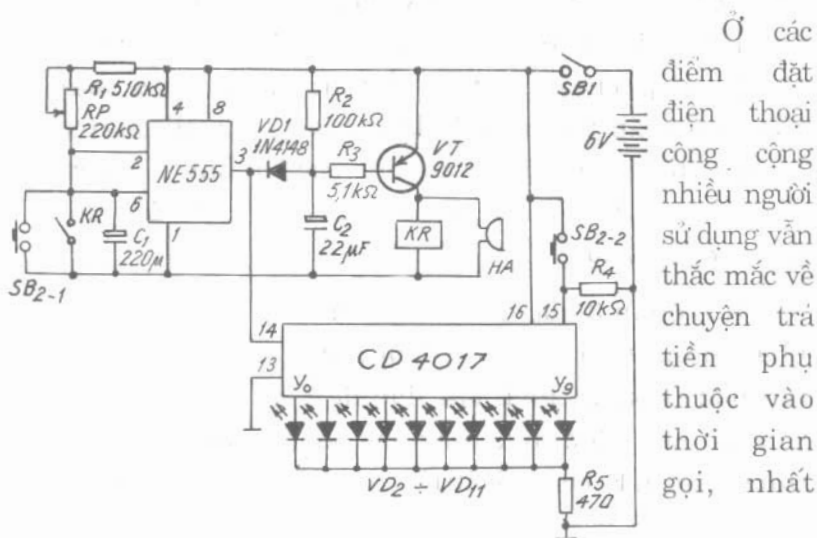
Việc tính toán chỉnh xác cuộn cảm “bù” này rất phức tạp.

Theo kết quả tính toán, thì khi sử dụng anten rút 1 m ở mạch điện này bạn quấn cuộn dây 30 m vòng (Trên lõi của cuộn trung tâm màu tivi 4,43 MHz) rồi hiệu chỉnh lõi và tụ (tinh chỉnh) ra anten để sóng phát ra được mạnh nhất. Tuy nhiên, hiệu suất phát ra sẽ rất kém so với anten dài 7m.

Lưu ý. Không nên sử dụng tần số 10,7 MHz, mặc dù mạch điện nêu trên chỉ có công suất khoảng 30 miliwatt, nhưng có thể gây nhiễu cho các máy thu thanh sóng ngắn (SW) trong phạm vi 200 m.

Phần trên đã giải đáp câu “không muốn dùng anten cao 10 m mà thu ngắn còn khoảng 1 m”.

MÁY TÍNH TIỀN ĐIỆN THOẠI CÔNG CỘNG



là đối với điện thoại đường dài. Vì thế, đặt một thiết bị đếm giờ tại các điểm điện thoại công cộng rất tiện lợi cho người dùng. Dưới đây là một mạch đơn giản để chúng ta tham khảo và lắp ráp sử dụng.

Nguyên lý làm việc

Hình trên là sơ đồ mạch điện của bộ đếm giờ. Bộ phận đếm giờ dùng NE555 là mạch IC trigơ điển hình. Cùng với VT, KR, HA tạo nên trigơ kích thích đếm giờ và mạch âm thanh

Bộ phận hiển thị đếm giờ do CD4017 và từ VD₂ đến VD₁₁ tạo thành. Sau khi nối thông nguồn điện, ấn SB₂, CD4017 trở về 0, VD₂ sáng, đồng thời C₁ phóng điện, chân 2 và 6 của NE555 có mức điện thấp, chân 3 mức điện cao, VD₁ thiên áp ngược, VT cắt KR và HA không làm việc. Nhấn SB₂, bắt đầu đếm giờ. C₁ qua RP và R₁₁ nạp điện. Chân 2 và 6 có điện thế đạt tới $\frac{2}{3} V_{DD}$, chân 3 nhảy về thành mức điện thấp, VD₁ thiên áp thuận, VT dẫn thông, HA sẽ phát ra âm thanh. Đồng thời lúc đó điện cực KR hút, C₁ phóng điện, mạch đơn ổn lại được kích thích bắt đầu đếm giờ cho lần sau.

Khi chân 3 đưa đến mức điện cao, VT thông, HA phát, đồng thời lúc đó KR bị hút mạch đơn ổn một lần nữa bị kích thích bắt đầu đếm giờ tiếp lần sau. Chân 3 nhảy lên mức điện cao sườn trước tăng kích thích đầu CP của CD4017, đầu Y₀ trở thành mức

điện thấp. VD₂ tắt, đầu Y₁ lại trở thành mức điện cao, VD₃ sáng, biểu thị kết thúc lần thứ nhất của việc đếm giờ.

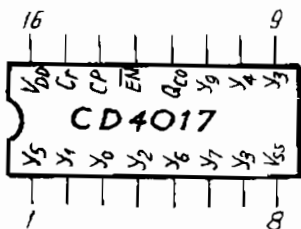
Tương tự như vậy, từ VD₄ đến VD₁₁ sẽ theo thứ tự sáng. Nhân viên trông coi điện thoại và người dùng có thể căn cứ các vị trí của điểm sáng VD tính ra thời gian đã sử dụng điện thoại nên rất tiện lợi.

R₂ và C₂ cung cấp cho VT một thời gian trễ ngắn, khiến KR có thể hút một cách tin cậy làm cho C₁ cung cấp đến mạch phóng điện và để cho HA phát ra một âm thanh ngắn.

CHẾ TẠO VÀ LỰA CHỌN LINH KIỆN.

Bộ đếm giờ sử dụng những linh kiện không có những yêu cầu đặc biệt. VD₂ dùng đèn LED màu đỏ, từ VD₃ đến VD₁₁ sử dụng đèn LED màu lục. KR có thể dùng loại rơle nhỏ 6 V kiểu 4100. HA là một kiểu con ve rung nhỏ, công suất tiêu hao rất ít. Nếu chúng ta hàn mạch điện tốt không bị sai sót thì có thể nối thông điện để điều chỉnh thử.

Ấn nút SB₂ sau đó nhả ra đồng thời dùng đồng hồ đo thời gian, HA phát âm là thời gian đếm của bộ đếm giờ. Điều chỉnh RP làm sao cho mỗi lần đếm giờ là 3 phút. Chế tạo mạng máy ở nơi đặt dùng mạch số theo thứ tự từ 1 đến 9 để tiện biết vị trí đèn sáng. Nếu chúng ta cảm thấy một IC CD4017 không đủ dùng có thể nối tiếp thêm một tầng nữa, như vậy chân 12 đầu nối Qco sẽ nối vào đầu CP của tầng sau,



dĩ nhiên các đèn LED phát quang cũng phải tăng theo. Hình 2 là hình vẽ thứ tự các chân của vi mạch CD4007

MÁY ĐIỆN THOẠI ÁN PHÍM BT-930

1. GIỚI THIỆU CHUNG

BT-930 Touch-phone set của Trung Quốc thường gọi là máy điện thoại ấn phím BT-930 , có các chức năng như sau :

- + Có 2 chế độ phát xung là : phát xung thập phân và xung lưỡng âm đa tần được chuyển đổi bằng khóa PULSE- TONE

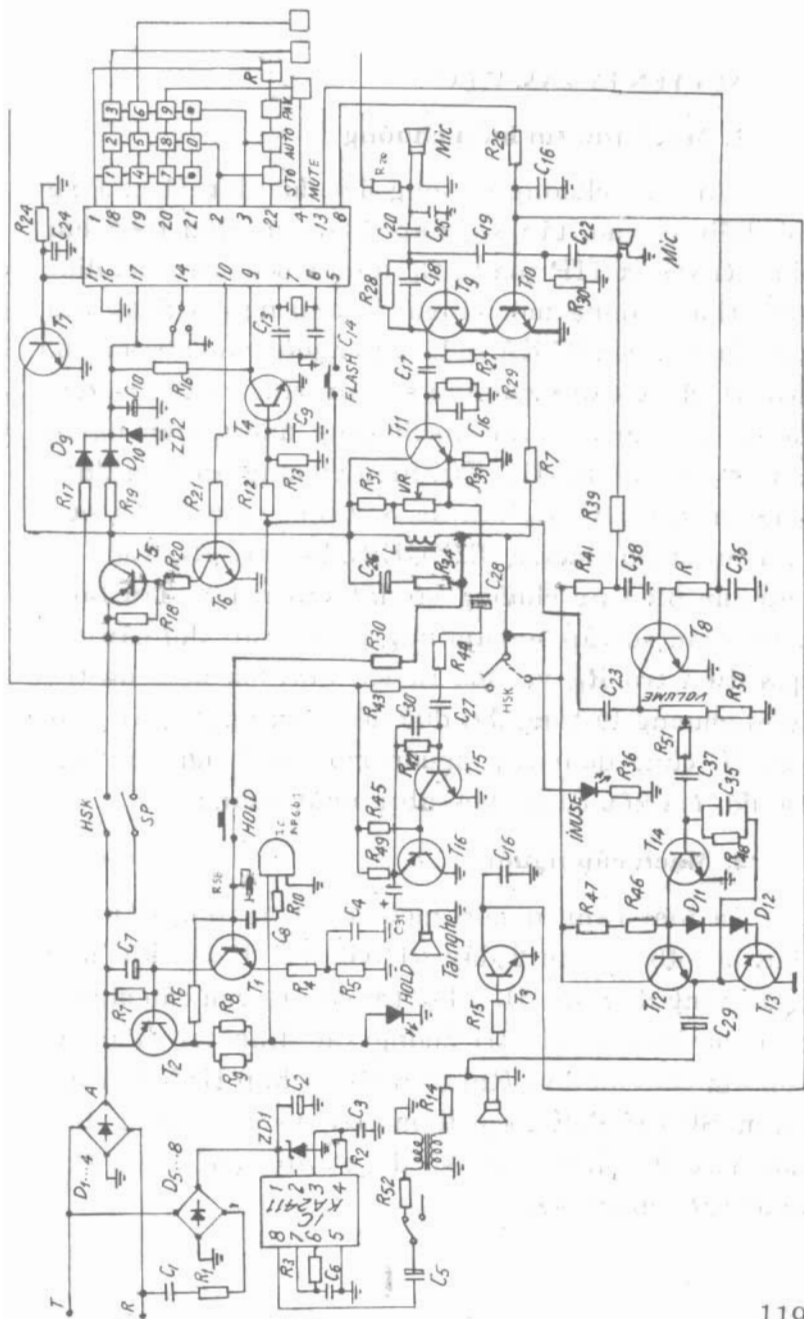
- + Chuông có 3 mức độ khác nhau được thay đổi nhờ khóa Ringer có các vị trí High-low-off.

- + Máy có 13 bộ nhớ trong đó có 3 bộ nhớ đặc biệt là: Công an, cứu hỏa, cấp cứu, khi gọi trực tiếp thì ấn các phím này.

- + Máy có phím SP-PHONE dùng để nói và nghe trực tiếp bằng micro và loa bên trong máy, không cần nhấc tổ hợp.

- + Máy có phím REDIAL dùng để gọi lại khi trước đó bị bận.

- + Máy còn có một số phím chức năng khác nữa dùng để cho các dịch vụ riêng.



NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC

1. Mạch thu tín hiệu chuông

Tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến là chuông có điện áp cao, tần số thấp được đưa đến trên hai dây RING và TIP qua tụ C_1 , điện trở R_1 vào cầu điốt nắn thành dòng một chiều. Dương nguồn được cấp vào chân 1 của IC KA 2411, âm nguồn vào chân số 5. Khi IC được cấp nguồn nó sẽ làm việc và tạo ra dao động âm tần nhờ các mạch cộng hưởng bên ngoài như R_2 , C_3 và R_3 , C_6 . Tín hiệu chuông âm tần được đưa ra khỏi IC ở chân số 8, thông qua tụ C_5 qua chuyển mạch chuông (RINGER), điện trở R_{32} , cuộn sơ cấp của biến áp chuông về đất kín mạch. Tín hiệu trên cuộn sơ cấp sẽ cảm ứng sang cuộn thứ cấp rồi qua điện trở R_{14} và đưa ra loa làm loa kêu, do tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến làm ngắt quãng, vì vậy IC cũng được cấp nguồn một cách ngắt quãng. Do đó, loa kêu cũng theo nhịp ngắt quãng.

2. Mạch cấp nguồn

Ta biết rằng nguồn một chiều từ tổng đài đưa đến là -48 V trên 2 dây RING và TIP sau khi qua cầu chống đảo cực ($D_1 \dots D_4$) thì đầu ra của cầu chống đảo cực luôn có giá trị dương xác định tại điểm A, còn âm thì đấu đất. Khi ta nhắc tổ hợp HSK hay ấn phím SP-PHONE tiếp điểm của nó được đóng lại. Lúc này IC phát xung số được cấp nguồn lần thứ nhất theo mạch sau :

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua $R_{17} \rightarrow$ điốt D_9 vào chân số 17 của IC-WE9145, đây là IC phát xung số.

Âm được cấp vào chân số 5 của IC. Đồng thời dương từ điểm A cũng thông qua điện trở R_{12} đặt vào cực gốc của đèn T_4 , làm cho đèn T_4 thông. Đèn T_4 thông sẽ “kéo” chân 9 của IC xuống mức thấp để khởi động cho IC làm việc. Lúc này IC sẽ “đẩy” chân 8 và chân 10 lên mức cao. Khi chân 10 lên mức cao thì mức cao này thông qua R_{21} đặt vào cực gốc của tranzito T_6 , làm T_6 thông. Khi T_6 thông đưa “đất” lên cực gốc của T_5 làm T_5 thông, khi đó ta có mạch cấp nguồn cho IC phát xung số lần thứ hai theo mạch điện sau:

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE, qua EC của T_5 , qua R_{19} , qua điốt D_{10} vào chân 17 của IC. Điện áp này được lọc bằng tụ C_{10} và được ổn áp bằng điốt zene ZD_2 . Điện áp này được cung cấp vào chân 17 của IC, qua các mạch điện trong IC, ra ở chân số 5 về đất kín mạch. Lần cấp nguồn thứ hai này của IC mới đủ điều kiện làm việc, nghĩa là các tác động của bàn phím lúc này mới có giá trị điều khiển IC.

a. Mạch cấp nguồn cho ống nói

Khi đèn T_5 thông ta có mạch điện cấp nguồn cho ống nói (tổ hợp) như sau :

Dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, cực phát-

góp của T_5 qua cuộn chặn lọc L , qua tiếp điểm tổ hợp (nhánh thứ 2), qua R_{43} , qua R_{40} , qua tổ hợp về đất kín mạch điện.

b. Mạch cấp nguồn cho micro (micro bên trong của máy)

Dương từ điểm A qua tiếp điểm SP-PHONE qua cực phát góp của T_5 , qua cuộn chặn lọc L , qua tiếp điểm tổ hợp (trạng thái tĩnh) qua R_{41} , được lọc bằng tụ C_{28} , qua R_{39} , qua micro về đất kín mạch. Ngoài ra, còn có các đường cấp nguồn cho các tranzito làm việc cùng theo các đường cơ bản trên.

3. Mạch thu tín hiệu bằng tai nghe (tổ hợp)

Tín hiệu thoại từ đối phương hay các âm hiệu từ tổng đài đưa đến, sau khi qua cầu $D_1 \dots D_4$ qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua cực phát - góp của T_5 , qua $R_{31} \rightarrow$ chiết áp $VR \rightarrow C_{28} \rightarrow R_{12} \rightarrow C_{27}$ vào cực gốc của T_{15} . Tín hiệu được T_{15} khuếch đại đưa ra tải của nó là R_{45} . Điện áp này được đưa vào cực gốc của T_{16} . T_{16} là tranzito thuận được mắc cực góp chung, tải của nó ở chân E. Do vậy tín hiệu ra trên tải của T_{16} là điện trở R_{49} , sẽ thông qua tụ C_{31} để đưa ra tai nghe, về đất kín mạch.

4. Mạch phát thoại bằng ống nói của tổ hợp.

Khi ta nhắc tổ hợp thì ống nói của tổ hợp được cấp nguồn, lúc này ta có mạch nói như sau :

Tín hiệu thoại từ ống nói qua tụ C_{20} đưa vào cực

gốc của T_9 . Tranzito T_9 làm việc được là nhờ tranzito T_{10} thông. T_{10} thông là do chân 8 của IC phát xung số có mức cao, mức cao này thông qua R_{26} đặt vào cực gốc của T_{10} làm cho T_{10} thông, T_{10} thông sẽ đưa đất lên cực phát (chân E) của T_9 khiến cho T_9 có đủ điều kiện làm việc.

Tín hiệu tiếng nói được T_9 khuếch đại và đưa ra tải là điện trở R_{27} , tín hiệu này sẽ thông qua tụ C_{17} đưa vào cực gốc của T_{11} . Tín hiệu được T_{11} khuếch đại lên đưa qua cực phát – góp của T_3 qua tiếp điểm tổ hợp $\rightarrow$ cầu $D_1 \dots D_1$ lên đường dây tới đối phương, vòng về cầu chống đảo cực đến đất kín mạch.

** Mạch khử tắc âm của nó như sau :*

Tín hiệu sau khi được tranzito T_{11} khuếch đại, cũng có một lượng sụt áp trên điện trở R_{33} , điện áp này cùng pha với điện áp vào, ngược pha với điện áp ra. Điện áp ra sẽ có một phần quay về qua điện trở R_{31} . Dòng qua R_{31} và dòng qua R_{33} sẽ gặp nhau tại chiết áp VR, do vậy người ta điều chỉnh sao cho hai dòng điện này bị triệt tiêu tại chiết áp VR. Như vậy không còn tín hiệu qua tụ C_{28} nữa, hay nói cách khác là đã khử được hiện tượng tắc âm.

5. Mạch phát thoại từ micro trong máy

Khi ta không nhắc tổ hợp mà ấn phím SP-PHONE thì mạch phát thoại của micro trong máy như sau: Tín hiệu thoại từ micro trong máy qua tụ C_{22} - C_{19} để đưa vào cực gốc của đèn T_9 để khuếch đại. Mạch thoại của nó

bây giờ giống mạch thoại của ống nói mà ta đã phân tích ở trên.

6. Mạch thu tín hiệu bằng loa trong máy

Tín hiệu thoại từ đối phương hay các âm hiệu từ tổng đài đưa đến, sau khi qua cầu chống đảo cực, qua tiếp điểm tổ hợp hay tiếp điểm của SP-PHONE qua EC của T_5 , qua $R_{31} - C_{23}$ - chiết áp âm lượng, qua $R_{51} - R_{37}$ đặt vào cực gốc của T_{14} . Tín hiệu được khuếch đại lên, đưa vào cực gốc của T_{12} và T_{13} để khuếch đại đẩy kéo. T_{13} là tranzito thuận, tín hiệu lấy ra trên cực phát của mỗi tranzito qua tụ C_{29} để đưa ra loa.

7. Mạch phát xung số

a. Mạch phát xung thập phần (chế độ PULSE)

Khi ta tác động vào bàn phím, tiếp điểm của bàn phím sẽ tác động lên IC phát xung số WE 9145. IC sẽ căn cứ vào phím được ấn và điều khiển các bộ đếm trong IC làm việc, với sự tham gia của mạch cộng hưởng thạch anh mắc ở chân 6 và 7 của IC, lúc này chân 10 của IC sẽ có các mức cao, thấp liên tục theo dãy xung phát ra.

Khi bắt đầu quá trình phát xung, chân 10 của IC bị "kéo" xuống mức thấp, khi đó làm cho tranzito tắt, T_6 tắt sẽ làm hở mạch định thiên cho T_5 , do vậy khi T_5 tắt sẽ làm cho mạch vòng đường dây thuê bao hở (giống như tiếp điểm NSI hở của máy điện thoại quay số). Hay nói cách khác là mạch vòng đường dây thuê

bao bị hở. Như vậy ta được một xung về tổng đài. Kết thúc xung thứ nhất thì chân 10 lại bị đẩy lên mức cao, lúc này T_6 thông làm cho T_5 thông, kín mạch vòng đường dây thuê bao.

Khi bắt đầu xung thứ hai, chân 10 của IC lại bị kéo xuống mức thấp, T_6 tắt dẫn đến T_5 tắt, ta được xung thứ hai về tổng đài, kết thúc xung thứ 2, chân 10 lại lên mức cao và quá trình cứ tiếp tục như vậy cho đến hết dãy xung. Kết thúc dãy xung thì chân 10 sẽ ở mức cao. Trong suốt quá trình phát xung thì chân 10 ở mức thấp làm T_{10} tắt, cắt mạch của ống nói. Chân 13 của IC phát xung ở mức cao làm cho T_8 thông đoạn mạch nghe xuống đất để tránh tiếng clic lên tai nghe (giống tiếp điểm NSA trong máy quay số).

b. Mạch phát xung chế độ DTMF (Chế độ TONE)

Cũng giống như trường hợp trên, IC nhận được lệnh từ bàn phím thì các bộ đếm, các bộ chia tần sẽ làm việc để tạo ra các tần số theo hàng và theo cột tương ứng với các con số đã được ấn. Tổ hợp các tần số này sẽ được đưa ra khỏi IC ở chân 11 thông qua điện trở R_{26} đặt vào cực gốc của T_7 . Tín hiệu được T_7 khuếch đại, đưa qua cực phát góp của T_5 , qua tiếp điểm tổ hợp hay SP-PHONE qua cầu chống đảo cực lên đường dây về tổng đài.

Trong suốt quá trình phát xung này chân 13 ở mức cao, chân 8 ở mức thấp để cắt mạch nói, nghe.

8. Mạch lấy lại TONE

Mạch lấy lại TONE sử dụng phím Flash. Khi ta nhắc tổ hợp mà máy bận, thay vì đặt tổ hợp ta chỉ việc ấn Flash một lần thì máy sẽ tự động lấy lại TONE mới quay số. Nguyên lý làm việc của mạch này như sau :

Khi ấn Flash thì tiếp điểm của nó được nối lại, đưa âm nguồn vào cực gốc của T_1 làm T_1 tắt, T_1 tắt khiến cho chân 9 của IC áp lên mức cao, làm ngắt mạch khởi động nguồn cho IC, do đó nó buộc cho T_6 và T_5 tắt. Lúc này mạch vòng đường dây thuê bao coi như bị hở (giống như trạng thái đặt tổ hợp). Khi ta thả tay khỏi phím Flash tiếp điểm của nó hở ra, cực gốc T_1 mất đất trở về trạng thái bình thường. Dương nguồn từ cầu $D_1 \dots D_4$ sau khi qua tiếp điểm tổ hợp hay SP-PHONE qua R_{12} vào cực gốc của T_4 , làm T_4 thông sẽ khởi động mạch cấp nguồn cho IC làm việc như đã trình bày ở phần trên.

9. Mạch giữ để chờ đàm thoại

Mạch giữ để chờ đàm thoại được thực hiện nhờ phím HOLD trên máy. Nó được thực hiện khi máy của mình là máy bị gọi, nó có tác dụng giữ đường dây của thuê bao chủ gọi và phát nhạc chờ cho thuê bao chủ gọi nghe trong khi chờ đợi.

Nguyên lý hoạt động như sau

Khi có chuông đến ta nhắc máy để đàm thoại,

song, do yêu cầu của chủ gọi cần gặp một người khác, lúc này ta ấn phím HOLD để giữ đường dây của chủ gọi lại và đặt tổ hợp. Khi ấn phím HOLD, tiếp điểm của nó đóng lại, đưa dương nguồn từ cuộn chặn L thông qua R_{38} qua tiếp điểm HOLD, vào cực gốc của T_1 làm tranzito này thông. T_1 thông sẽ khiến T_2 thông, T_2 thông sẽ mở mạch cấp nguồn cho IC nhạc làm việc, đồng thời đưa nguồn cho đèn LED HOLD sáng, cấp nguồn cho đèn T_3 làm việc. Đèn T_3 làm việc sẽ đưa đất về cực gốc T_{10} làm T_{10} tắt, hở mạch nói (lúc này không phát thoại được). Khi IC phát nhạc AP66 làm việc, tín hiệu nhạc đã được ghi sẵn thông qua R_{10} , C_8 vào cực gốc của T_1 , được T_1 khuếch đại đưa qua tụ C_7 – cầu chống đảo cực lên đường dây tới đối phương. Khi ta thả tay khỏi phím HOLD thì tiếp điểm của nó hở ra, song nguồn dương cấp cho đèn T_1 đã được duy trì qua điện trở R_6 . Nếu muốn đàm thoại lại, thì ấn phím HOLD một lần nữa khi đã nhắc tổ hợp, lúc này điện áp âm trên tụ C_{26} trong quá trình phóng điện sẽ đưa vào cực gốc của T_1 làm cho T_1 tắt. T_1 tắt làm cho T_2 tắt theo hở mạch cấp nguồn LED HOLD và T_{10} . Do vậy ta có thể nói nghe bình thường. Nếu trong khi ấn phím HOLD, ta không gác tổ hợp, thì tín hiệu âm nhạc vừa phát tới đối phương vừa phát tới loa hoặc tai nghe của máy mình. Khi đó, nếu muốn đàm thoại ta phải đặt tổ hợp rồi nhắc lên và ấn phím HOLD.

10. Một số hư hỏng thường gặp và cách sửa chữa

Máy này hay bị hư hỏng, song nếu ta nắm chắc nguyên lý làm việc thì ta có thể sửa chữa một cách dễ dàng. Sau đây là một số hư hỏng thường gặp trên mạng thực tế của một số bưu điện tính như sau :

a. Không có chuông

* **Hiện tượng** : không thu được chuông

+ Nguyên nhân 1 : Biến áp chuông bị đứt cuộn sơ cấp (cuộn nối với điện trở R_{52}). Do điều kiện khí hậu nóng ẩm của nước ta, nhất là các tỉnh ven biển, miền núi sẽ làm oxy hóa dây quấn biến áp chuông (phần hàn vào chân của biến áp).

+ **Khắc phục** : tháo biến áp chuông ra và quấn lại cuộn sơ cấp.

+ Nguyên nhân 2 : điốt ZD_1 bị đánh thủng do bị chập đường dây với đường dây điện lực.

+ **Khắc phục** : thay thế điốt ZD_1 , nếu chưa có thì dùng tạm máy trong thời gian ngắn.

* **Hiện tượng**: chuông kêu nhỏ D_uC_2 khô, giảm trị số; cuộn sơ cấp biến áp chuông oxy hóa làm nội trở tăng.

* **Hiện tượng** : chuông kêu lạc tiếng.

Nguyên nhân : do các linh kiện bên ngoài IC như C_2 , C_3 , C_6 , R_2 , R_3 bị hở hoặc đứt.

b. Không ngắt chuông

Khi máy có chuông gọi đến, nhắc tổ hợp chuông vẫn kêu thì nguyên nhân hư hỏng có thể xảy ra là do T_5

bị đứt tiếp giáp, hoặc cầu điốt chống đảo cực bị đứt. Cũng có thể do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc, cần kiểm tra lại các linh kiện trên.

c. Phát xung chế độ Pulse không ngắt tone

Khi máy làm việc ở chế độ pulse, ta phát số mà không ngắt tone, (trả tone) thì nguyên nhân hư hỏng có thể do T_5 , T_6 bị chập tiếp giáp C, cũng có thể do điốt ZD_2 bị đánh thủng. Trường hợp này có 2 khả năng xảy ra:

- Nếu khi ấn phím mà không nghe tiếng clic lên tai thì do IC chưa được cấp nguồn, do vậy phải kiểm tra D_{10} , ZD_2 , C_{10} .

- Nếu khi ấn phím mà nghe tiếng clic thì do T_5 hoặc T_6 bị hỏng.

d. Không phát xung chế độ TONE được, nói nghe bình thường

- Do IC, WE – 9145 chưa được cấp nguồn.

- Do T_7 bị hỏng, hoặc tụ C_{24} bị chập, điện trở R_{26} bị đứt hoặc tăng trị số.

e. Không nói được bằng tổ hợp

- Do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc xấu; - Do điện trở R_{34} bị đứt; - Do T_{10} và T_9 bị hỏng; - Do tranzito T_3 chập tiếp giáp, tụ C_{16} bị chập.

f. Không nghe được tín hiệu trên tai nghe

- Do tiếp điểm tổ hợp tiếp xúc xấu; - tranzito T_{15} , T_{16} hỏng; đứt tụ C_{27} , C_{28} ; đứt dây tai nghe.

g. Không nói được bằng micro trong máy

- Tụ C_{28} chập, đứt tụ C_{19} , C_{22} ; - Đứt R_{41} , R_{39} ; Micro hỏng.

h. Không nghe được loa trong máy

- T_8 bị chập tiếp giáp – đứt tụ C_{23} , C_{37} – Hồng tiếp giáp tổ hợp; – Tranzito T_{14} bị hỏng.

i. Khi nhắc tổ hợp máy phát nhạc

Khi thuê bao nhắc máy để gọi đi thì nghe thấy tiếng nhạc, đèn HOLD sáng.

- Do phím HOLD bị chập ; tranzito T_1 bị hỏng.

MÁY ĐIỆN THOẠI ÁN PHÍM SINOCA ST-132

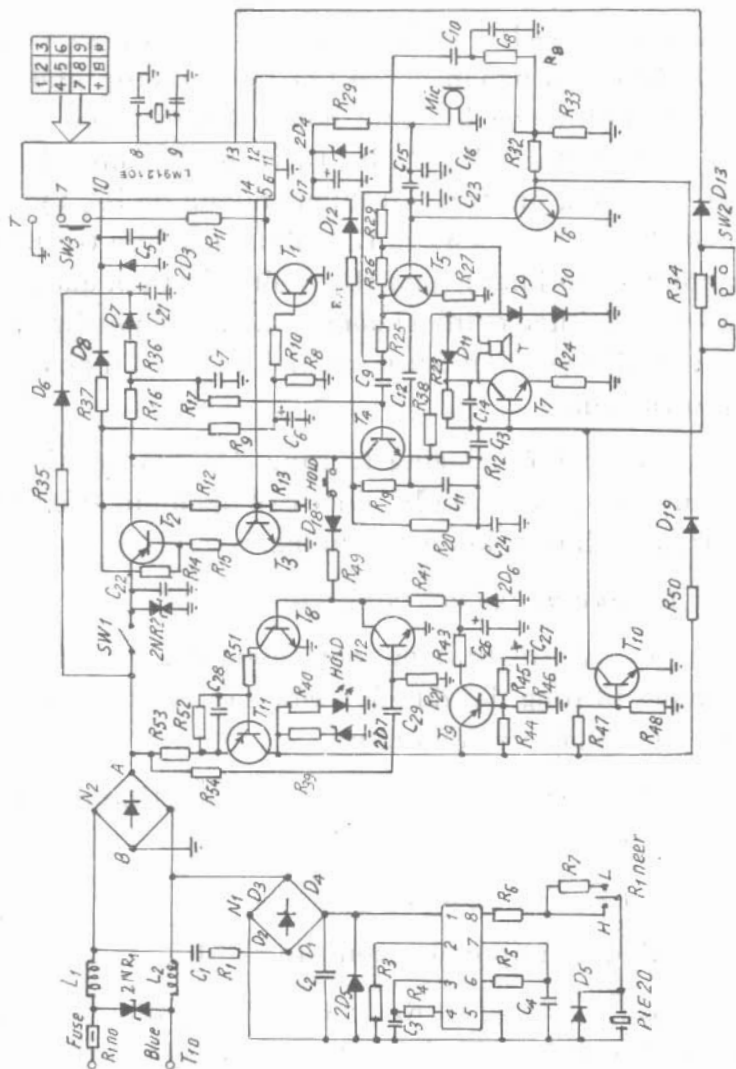
SINOCA ST-132 là máy điện thoại đơn giản, có các chức năng giữ đường dây thuê bao chủ gọi (HOLD), gọi lại số máy vừa quay (REDIAL), lấy lại âm (FLASH). Máy có mạch bảo vệ quá áp và quá dòng.

Nguyên lý làm việc <xem sơ đồ nguyên lý>

1. Mạch thu tín hiệu chuông

a. Hoạt động

Tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến trên hai đường dây Ring và Tip có điện áp cao, tần số thấp (100 V, 17-25 Hz), qua cầu chì bảo vệ (FUSE), 2 cuộn cảm L_1 và L_2 , tụ C_1 và điện trở R_1 vào cầu nắn N_1 để nắn tín hiệu



chuông thành một chiều. Nguồn một chiều sau khi
nấn được lọc bằng tụ C_2 , được ổn áp bằng ZD_5 . Nguồn
một chiều ổn định này sẽ cấp điện áp dương vào

chân số 1 của IC₁ và điện áp âm vào chân số 5. Khi IC₁ được cấp nguồn nó sẽ tạo ra dao động nhờ các mạch điện trong IC₁ phối hợp với mạch hiệu chỉnh bên ngoài IC₁ là R₃, C₃, R₄, C₄ và R₅ để cung cấp tín hiệu chuông âm tần. Tín hiệu chuông do IC₁ tạo ra, được lấy ở chân số 8 của IC₁ thông qua điện trở R₆ để phối hợp trở kháng giữa IC₁ và đĩa phát âm qua công tắc Ringer điều chỉnh chuông to nhỏ, rồi qua đĩa phát âm PIEZO về chân 5 kín mạch, làm cho đĩa phát âm kêu rõ tiếng.

Do tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến là tín hiệu ngắt quãng, nên IC₁ được cấp nguồn ngắt quãng, dẫn đến chuông kêu ngắt quãng.

b Chức năng các linh kiện

- C₁, R₁ : ngăn dòng một chiều, chỉ cho tín hiệu chuông từ tổng đài đưa đến cầu nấn N₁, và hạn chế bớt một phần tín hiệu này.

- Cầu nấn N₁ : nấn tín hiệu chuông thành nguồn một chiều.

- Tụ C₂ : lọc nguồn một chiều.

- ZD₃ : ổn áp một chiều cấp cho IC₁.

- R₃, C₃, R₄, C₄ và R₅ : mạch hiệu chỉnh tần số tín hiệu chuông âm tần. Nếu trị số linh kiện bị thay đổi sẽ làm cho tiếng chuông kêu bị thay đổi.

- R₆ hạn chế tín hiệu chuông âm tần, phối hợp trở kháng giữa đầu ra của IC₁ và đĩa phát âm.

- R_7 : hiệu chỉnh mức to nhỏ của tín hiệu chuông âm tần.

- D_5 : hạn chế bớt biên độ tín hiệu chuông âm tần và bảo vệ PIEZO.

2. Mạch cấp nguồn

a. Mạch cấp nguồn ban đầu để nuôi bộ nhớ.

Nguồn 48 V một chiều từ tổng đài đưa đến, sau khi qua mạch bảo vệ đầu vào và cầu chống đảo cực, sẽ luôn luôn cung cấp điện áp dương ở điểm A với điện áp âm ở điểm B. Điện áp dương này đưa đến R_{35} , D_6 , chân số 10 của IC_2 để phát xung số. Mạch đã cấp nguồn ban đầu cho IC_2 .

Khi ta nhấc tổ hợp, tiếp điểm tổ hợp đóng lại. Điện áp dương từ điểm A của N_2 qua tiếp điểm tổ hợp, điện trở R_{37} , D_8 vào chân 10 của IC_2 .

Điện áp dương này thông qua R_9 và R_8 tạo nên điện áp phân cực cho T_1 làm T_1 dẫn. Khi T_1 dẫn, chân 5 của IC_2 kéo xuống mức thấp. Lúc này nguồn ở chân 10 của IC_2 mới được chuyển qua mạch một số mạch điện của IC_2 đến chân 6 và 11 về đất rồi đến điểm B của N_2 làm kín mạch điện.

Khi được cấp nguồn, bộ nhớ trong IC_2 có điều kiện làm việc.

b. Mạch cấp nguồn cho IC_2 lần 2

Sau khi T_1 dẫn, IC_2 được cấp nguồn lần đầu. Chân 14 có mức cao, đặt vào cực gốc của T_3 làm cho T_3 dẫn,

đưa điện áp âm vào cực gốc của T_2 làm T_2 dẫn, mở mạch cấp nguồn cho phần mạch còn lại.

Mạch cấp nguồn lần 2 cho IC_2 như sau :

Điện áp dương ở điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, đến cực E, C của T_2 qua R_{16} được lọc bằng tụ C_7 qua R_{36} , D_7 được lọc bằng tụ C_{21} và ổn áp bằng ZD_3 vào chân 10 của IC_2 qua các mạch điện trong IC_2 ra chân 6 và 11 về đất kín mạch. Lúc này IC_2 đủ điều kiện để làm việc và sẵn sàng tiếp nhận lệnh từ bàn phím.

Khi T_2 dẫn, sẽ cấp nguồn cho micro và các tranzito ở trong mạch thu phát thoại. Mạch cấp nguồn cho micro như sau :

Điện áp dương từ điểm A qua tiếp điểm tổ hợp, cực E, C của T_2 , R_{31} , D_{12} được lọc bằng tụ C_{17} và ổn áp bằng ZD_4 , R_{29} đến micro về đất đến B làm kín mạch điện.

3. Mạch phát thoại

- Khi mạch đã được cấp nguồn thì phát thoại hoạt động như sau :

Tín hiệu thoại từ micro qua C_{15} đưa vào cực gốc của Q_5 , tín hiệu thoại được khuếch đại để nâng cao mức điện. Tín hiệu ra trên tải R_{26} , R_{25} , C_9 vào cực gốc của T_1 . Tín hiệu này được T_1 khuếch đại một lần nữa, tín hiệu lấy ra trên chân C của T_1 qua cực E, C của T_2 đến tiếp điểm tổ hợp, cầu N_2 lên đường dây sang đối

phương trở về cầu N_2 về nguồn âm của ống nói làm kín mạch.

- Mạch khử tắc âm : tín hiệu thoại được khuếch đại ở T_5 qua C_{12} ngược pha với tín hiệu thoại ở đầu ra của T_4 thông qua R_{19} . Về biên độ, người ta tính toán sụt áp của tín hiệu thoại trên R_{19} bằng với tín hiệu lấy ra ở T_5 thông qua R_{12} . Do đó, không có tín hiệu quay trở về, mạch nghe thực hiện được khử tắc âm.

4. Mạch thu tín hiệu thoại

Tín hiệu thoại từ đối phương hoặc từ tổng đài đưa đến trên 2 dây Ring – Tip qua mạch bảo vệ đầu vào qua các cầu N_2 tiếp điểm tổ hợp, cực E, C của T_2 , R_{19} , C_{11} , C_{13} đưa vào cực gốc của T_7 , tín hiệu được khuếch đại đưa ra tai nghe qua D_9 , D_{10} về đất ở cầu N_2 qua đường dây tới đối phương hoặc tổng đài làm kín mạch.

5. Mạch phát xung số

a. Mạch phát xung số chế độ TONE :

Công tắc chọn phương thức gửi số đặt ở TONE. Khi muốn gửi số địa chỉ của thuê bao bị gọi tới tổng đài, thuê bao chủ gọi nhấn tổ hợp nghe âm mời chọn số, thuê bao chủ gọi nhấn phím chọn số thì IC_2 nhận lệnh từ bàn phím và nó tiến hành tạo ra các tổ hợp tần số ứng với các mã lưỡng âm đa tần (DTMF). Tín hiệu DTMF được đưa ra chân 12 của IC_2 đến R_{18} , C_{10} , C_9 đưa vào cực gốc của T_4 , tín hiệu được khuếch đại

qua cực E, C của T_2 tiếp điểm tổ hợp, cầu N_2 lên đường dây tới tổng đài.

b. Mạch phát xung chế độ PUL

Công tắc chọn phương thức số đặt ở PUL. Khi IC_2 nhận được lệnh từ bàn phím thì nó tạo ra dao động là những xung tương ứng với các con số đã nhận được nhấn trên bàn phím để đưa ra khỏi IC_2 ở chân số 14 của LM91210E..

Khi bắt đầu quá trình phát xung, chân 14 bị đẩy xuống mức thấp, mức thấp này đưa vào cực gốc của T_3 , T_3 ngưng dẫn, làm mất nguồn âm cung cấp cho cực gốc của T_2 dẫn đến T_2 ngưng dẫn, hờ mạch vòng đường dây thuê bao, lúc này ta có một xung dòng đưa về tổng đài. Khi kết thúc xung thứ nhất thì chân 14 của IC_2 lên mức cao làm cho T_3 và T_2 dẫn, kín mạch vòng đường dây thuê bao.

Khi bắt đầu xung thứ hai thì chân 14 lại xuống mức thấp làm cho T_3 , T_2 ngưng dẫn, hờ mạch vòng đường dây thuê bao ta được xung thứ hai về tổng đài. Kết thúc xung thứ 2 chân 14 của IC_2 bị đẩy lên mức cao kín mạch vòng đường dây thuê bao. Quá trình cứ tiếp tục diễn ra như vậy cho đến khi hết loạt xung. Khi kết thúc quá trình phát xung thì chân 14 ở mức cao để hờ mạch cấp nguồn cho toàn máy.

6. Mạch giữ đường dây thuê bao chủ gọi

Khi có một cuộc gọi đến ta cần giữ đường dây thuê bao chủ gọi để đi gọi người khác nghe máy. Ta

nhấn nút HOL trên bàn phím. Khi nhấn nút HOL, nguồn dương từ cực C của T_2 qua tiếp điểm HOL trên bàn phím D_{18} , R_{49} đưa vào cực gốc của T_8 làm cho T_8 dẫn, đưa điện áp âm đến cực gốc của T_{11} , làm T_{11} dẫn, mở mạch cấp nguồn cho LED HOL sáng theo mạch như sau :

- Điện áp dương ở điểm A của N_2 đến R_{53} cực E. C của T_{11} , R_{10} , LED HOL tới đất về cực B của cầu N_2 kín mạch, làm cho đèn LED HOL sáng.

- Điện áp dương ở cực C của T_{11} sẽ thông qua R_{17} đưa vào cực gốc của T_{10} , T_{10} dẫn, đưa điện áp âm lên T_7 làm cho T_7 ngưng dẫn, cắt mạch nghe.

- Điện áp dương ở cực C của T_{11} qua R_{50} và D_{19} đưa vào cực gốc của T_6 , T_6 dẫn đưa điện áp âm lên cực gốc của T_5 làm cho T_5 ngưng dẫn lập tức khóa mạch nói.

- Khi cực C của T_{11} có điện áp dương thì T_9 đủ điều kiện dẫn, điện áp dương sẽ qua cực E C của T_9 , R_{13} được lọc bằng C_{25} và ZD_6 thông qua R_{41} đưa vào cực gốc của T_8 để duy trì cho T_8 dẫn. Bởi vì, khi ta ấn nút HOL và thả tay ra thì nút HOL sẽ trở về trạng thái hở mạch cho nên không còn nguồn ở cực C của T_2 cấp nữa. Sau đó ta đặt tổ hợp, lúc này chỉ có mạch HOLD làm việc. Khi muốn nói chuyện lại với thuê bao chủ gọi ta chỉ cần nhắc tổ hợp. Khi nhắc tổ hợp, tiếp điểm tổ hợp đóng lại cho ta một xung dòng, xung này thông qua R_{51} , C_{29} đưa vào cực gốc T_{12} làm cho

T_{12} dẫn, đưa điện áp âm vào cực gốc của T_8 làm cho T_8 ngưng dẫn, dẫn đến T_{11} ngưng dẫn theo, cắt mạch cấp nguồn cho đèn T_9 , T_{10} là LED HOL. Lúc này T_{10} ngưng dẫn làm cho T_7 dẫn. Mất điện áp dương cực C của T_{11} sẽ làm cho T_6 ngưng dẫn mở mạch nói, mở mạch nghe, máy lại làm việc bình thường.

Tóm lại, máy điện thoại ấn phím SINOCA ST-132 cũng như các loại máy điện thoại ấn phím khác, bao gồm các khối chủ yếu là mạch chống quá áp, chống đảo cực, mạch thu tín hiệu chuông, phát tín hiệu chọn số và thu phát thoại. Ở máy SINOCA ST-132 phần thu phát thoại chưa được IC hóa. Mạch thu phát thoại được cấu tạo bằng các tranzito và các linh kiện phụ cận. Khi nắm vững nguyên lý hoạt động của mạch điện, chúng ta có thể xử lý hư hỏng các phần của máy một cách thuận lợi.

MẠCH NGĂN NGỪA GỌI TRỘM ĐIỆN THOẠI

Mạch điện cảnh báo phòng gọi trộm điện thoại rất hữu hiệu phòng ngừa kẻ gian dùng máy điện thoại, đấu song song vào máy của bạn để gọi trộm.

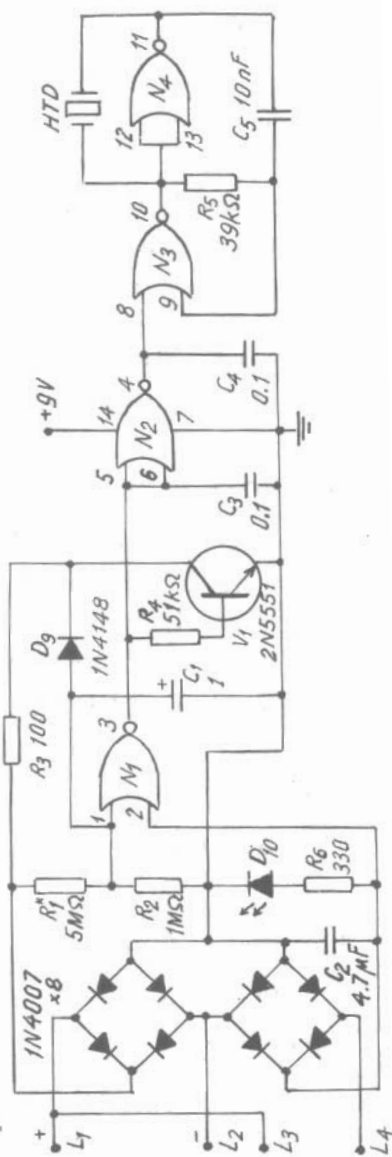
Nguyên lý làm việc

Thông thường khi máy điện thoại không gọi thì điện áp trên đường dây điện thoại là 48V (hoặc 60V).

Khi ta nhắc tổ hợp thì điện áp trên đường dây tụt xuống khoảng 6 V. Vì vậy ta chỉ cần thực hiện phép đo hiệu 2 dây điện áp này là có thể phát hiện kẻ gian đang gọi trộm điện thoại.

Điện áp 48 V hoặc 60 V trên đường dây sau khi qua phân áp R_1 , R_2 đưa vào N_1 , do vậy dẫn tới điện áp vào cao hơn trị số ngưỡng, mức ra của N_1 thấp sau khi qua IC_2 đảo pha, nó khóa mạch cảnh báo do IC_3 và IC_4 hợp thành. Vì vậy, không có dao động và không có tiếng cảnh báo phát ra.

Khi kẻ gian dùng máy điện thoại đấu song song vào dây điện thoại của máy mình để gọi trộm, lúc này điện áp trên dây điện thoại tụt xuống chỉ còn khoảng 6 V. Điện áp này qua R_1 , R_2 phân áp, thấp hơn trị số điện áp ngưỡng của N_1 , do đó mức điện ra của N_1



cao và mức áp ra của N_2 thấp, vì vậy làm cho mạch cảnh báo dao động cho chuông kêu.

Đồng thời với lúc này, tranzito V_1 dẫn bão hòa thông qua R_3 trên cực góp của V_1 kéo điện áp trên đường dây điện thoại xuống. Do trị số của R_3 nhỏ, đủ để điện áp trên dây điện thoại có trị số không bình thường. Hơn nữa, nó còn phối hợp với diốt D_9 làm cho khi ke gian đang chọn số điện thoại, V_1 vẫn ở trạng thái dẫn. Do đó, tất cả tín hiệu xung quay số của máy điện thoại gọi trộm đều bị lọc bỏ, máy không gọi đi được. Như vậy, kể cả lúc không có người ở nhà, ke gian cũng không gọi trộm điện thoại được.

Diốt $D_5 - D_8$ và diốt phát quang D_{10} dùng để phòng ngừa khi máy mình gọi điện thoại có chuông cảnh báo. Khi tự mình nhắc máy gọi, mạch cần có mức điện ra cao, khoá N_1 lại, do đó khoá mạch cảnh báo. Ngoài ra LED D_{10} có tác dụng khi nhắc tổ hợp thì LED sáng và khi có tín hiệu chuông gọi đến LED sáng nhấp nháy.

Lựa chọn linh kiện và điều chỉnh .

$N_{1,2,3,4}$ dùng IC CD4001; V_1 dùng loại tranzito chịu điện áp lớn hơn 100 V, ví dụ 2N5551, 3DA87.

HTD dùng loa áp điện trị số linh kiện ghi trên mạch điện.

Nguồn cung cấp cho IC là 9 V.

Khi lắp mạch xong, sau khi kiểm tra thấy mạch đã lắp hoàn chỉnh, lúc đó nối mạch với nguồn cung

140

cấp sẽ có chuông cảnh báo. Khi đầu L_1 , L_2 lên dây điện thoại thì chuông cảnh báo ngừng kêu. Nếu lúc này D_{10} sáng, ta nhớ phải đổi đầu L_1 , L_2 đầu lên đường dây.

Dùng máy điện thoại đầu song song lên đường dây điện thoại và nhắc máy gọi thử.

Lúc này chuông cảnh báo phải kêu, khi máy điện thoại gọi trộm quay số, tín hiệu "tu" kéo dài phải ngừng kêu như vậy mạch đã lắp đúng.

Nếu mạch làm việc không bình thường, có thể điều chỉnh phân áp R_1 , R_2 đến tổ hợp điện thoại đặt xuống thì mức ra của N_1 thấp, lúc này trị số phân áp khoảng 6 V. Khi nhắc tổ hợp điện thoại thì trị số phân áp phải thấp hơn 1 V.

BỘ CẢNH BÁO ĐỨT ĐƯỜNG ĐIỆN THOẠI HOẶC BỊ DỪNG TRỘM.

Khi đường dây điện thoại bị đứt hoặc bị dừng trộm, ta có thể dùng bộ cảnh báo bằng mạch điện này là phát hiện được ngay. Sơ đồ mạch điện đơn giản như hình vẽ.

Khi muốn kiểm tra đôi dây điện thoại của một máy thuê bao nào đó, ta đấu nối hai điểm A và B vào đôi dây. Khi chưa nhắc máy, điện áp một chiều giữa hai đôi dây lớn hơn 40 V, qua điện trở R_1 , R_2 cầu VD_1 , VD_2 , điốt VD_3 đến bazơ của T_1 . T_1 thông báo hòa, T_2

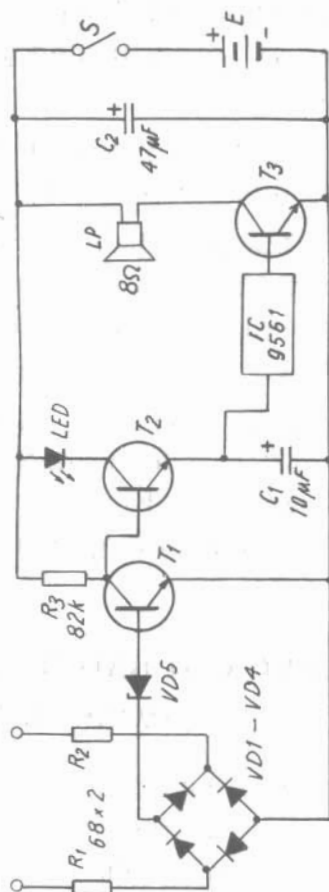
ngắt LED không sáng, vì mạch âm nhạc IC 9561 không phát nhạc ra loa LP.

Nếu trên dây có máy điện thoại mắc trộm và máy này đang đàm thoại, thì điện áp đường dây xuống thấp hơn 12 V. Lúc này, điện áp bazơ của T_1 rất nhỏ, T_1 ngắt dòng, T_2 thông, LED sáng. Dòng emitơ của T_2 qua IC9561. Vì mạch này phát nhạc tranzito T_3 khuếch đại tiếng nhạc và phát ra loa LP ($8\ \Omega$).

Nếu dây điện thoại bị đứt, thì điện áp đường dây bằng 0. Bộ này cũng chỉ thị như trường hợp bị mắc trộm loa phát nhạc và LED phát sáng.

Khi điện thoại của chính thuê bao này làm việc, thì ta chỉ cần mở khóa S, cắt mạch nguồn, bộ cảnh báo này không làm việc.

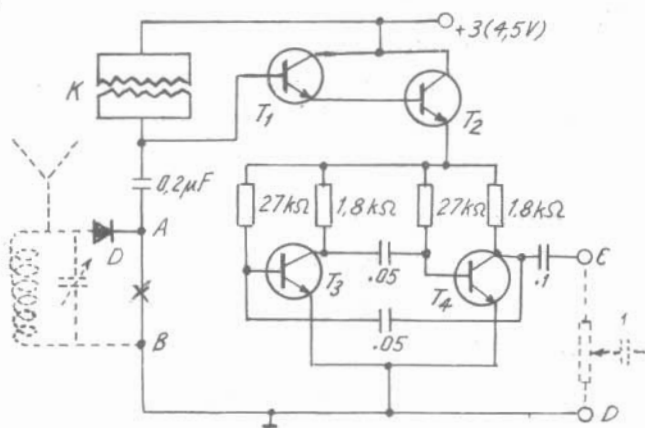
Chọn điện trở R_1 , R_2 đủ lớn để bộ này không ảnh hưởng tới đường dây ngoài.



Nguồn E có thể 4,5 V hoặc 6 V.

MÁY BÁO CÁO KHÁCH BÁO ĐỘNG

Các tranzito trong mạch điện, đều dùng loại thông dụng C828, loại phổ biến dễ tìm (xem mạch điện).



Hai bản cực K là một miếng mạch in nhỏ được cạo phần đồng theo hình răng cưa cho cách điện, chỗ này là chỗ bạn đưa đầu ngón tay ấn vào. Lúc này ngón tay bạn đóng vai trò một điện trở, vì vậy hai tranzito T_1 và T_2 sẽ được thiên áp nên cả hai cùng mở, mạch điện thông cấp điện cho mạch dao động đa hài làm mạch hoạt động, phát sóng âm tần vào ampli (không vẽ ở đây).

Nhưng đồng thời trong lúc đó tụ $0,2 \mu F$ cũng được nạp điện đầy. Bây giờ bạn buông tay ra, hai bản cực K bị ngắt điện, nhưng tụ $0,2 \mu F$ vẫn chứa

một lượng điện, tại cực B của T_1 và T_2 vẫn có điện dương vì thế, khóa điện tử gồm T_1 và T_2 vẫn mở. Từ từ từ xa, làm khóa điện tử này cũng đóng dần dần, dòng điện cung cấp cho mạch đa hài từ từ nhỏ đi và âm thanh của máy phát cũng dần dần thay đổi. Nó phát ra âm thanh cao dần lên rồi chấm dứt khi khóa điện tử hoàn toàn đóng.

Tóm lại, khi ấn tay vào K, âm thanh phát to lên khi buông tay ra, âm thanh phát cao hơn, rồi nhỏ dần đi đến tắt hẳn.

Nhưng kìa, nhiều lúc thí nghiệm lại “chẳng thành công”. Âm thanh tuy nhỏ lại nhưng nghe kỳ nó không hề tắt hẳn mà cứ dâng lên rồi lại giảm đi đều đặn như sóng biển ?

Điều này có thể giải thích như sau :

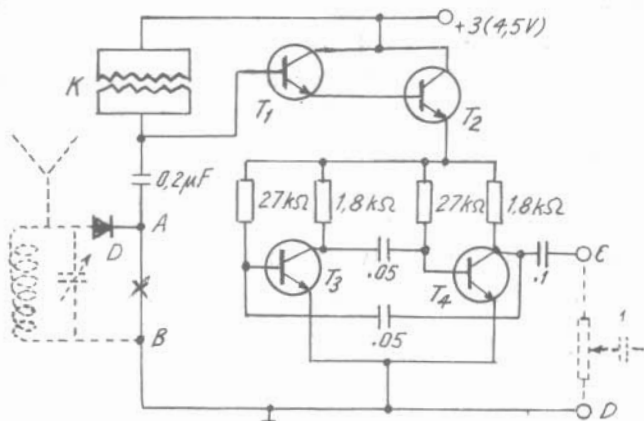
Phải chăng mạch dao động đã tạo ra những hồi tiếp dương ký sinh làm mạch vẫn được duy trì ? nhưng đúng hơn là dòng điện rò qua tranzito T_1 đã được khuếch đại bởi T_2 do yếu tố nhiệt độ trong môi trường tác dụng vào chất bán dẫn !

Mạch điện này còn làm được chuyện gì nữa? Bạn cắt đứt mạch điện tại điểm A và B, thay vào một bể sóng bất đài sóng trung. Quấn 60 vòng dây điện từ trên thanh ferit, tụ xoay 360 pF mắc song song như hình vẽ nét rời. Bạn chỉnh tụ xoay khi bắt được tần số của đài phát thanh địa phương là khóa điện tử mở cho mạch dao động phát âm thanh. Như vậy, mạch này đã có tác dụng báo được giờ phát thanh của đài.

Nguồn E có thể 4,5 V hoặc 6 V.

MÁY BÁO CÁO KHÁCH BÁO ĐỘNG

Các tranzito trong mạch điện, đều dùng loại thông dụng C828, loại phổ biến dễ tìm (xem mạch điện).



Hai bản cực K là một miếng mạch in nhỏ được cạo phần đồng theo hình răng cưa cho cách điện, chỗ này là chỗ bạn đưa đầu ngón tay ấn vào. Lúc này ngón tay bạn đóng vai trò một điện trở, vì vậy hai tranzito T_1 và T_2 sẽ được thiên áp nên cả hai cùng mở, mạch điện thông cấp điện cho mạch dao động đa hài làm mạch hoạt động, phát sóng âm tần vào ampli (không vẽ ở đây).

Nhưng đồng thời trong lúc đó tụ $0,2 \mu F$ cũng được nạp điện đầy. Bây giờ bạn buông tay ra, hai bản cực K bị ngắt điện, nhưng tụ $0,2 \mu F$ vẫn chứa

Đó cũng là một máy báo động có kẻ lạ xâm nhập vào nhà bằng cách ráp thêm một máy phát sóng vô tuyến điện. Người lạ vô ý chạm vào công tắc cực nhạy, làm nó đóng điện, máy vô tuyến phát sóng. Ở trên phòng của bạn, chiếc máy này sẽ hú lên để báo có kẻ lạ đã vào nhà.

Phạm vi hoạt động từ máy phát đến máy thu nếu được thiết kế tốt với nguồn điện 12 V có thể phát xa tới 50 m.

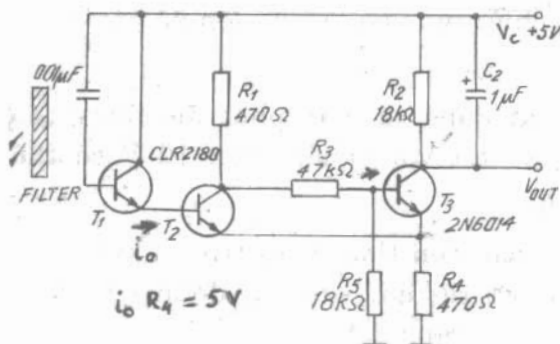
Trong hình, bạn còn thấy biến trở $10\text{ k}\Omega$ và tụ $0,1\text{ }\mu\text{F}$ vẽ theo nét rời nối vào hai điểm CD. Đây chính là nơi lấy những mức độ tín hiệu cung cấp cho máy đếm ráp bằng IC hiện số bởi LED bảy đoạn. Điều gì đã xảy ra? Nếu bạn biến nó thành chiếc máy chơi cờ bạc! nhưng cờ bạc rất sáng tạo khoa học này sẽ có “tội” nhẹ hơn là cờ bạc sát phạt nhau!

Như nói ở trên, khi buông tay ra, dao động vẫn được duy trì và nó vẫn cung cấp tín hiệu cho mạch đếm hoạt động nhảy số. Sau khi dao động tắt thì mạch chỉ thị nhảy số sẽ dừng tại một con số theo một xác suất nào đó, và người vừa ấn tay kích thích mạch điện tử hoạt động sẽ được ăn điểm theo số lượng được báo trên LED bảy đoạn. $T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = \text{C828}$.

Và chắc còn nhiều điều kỳ thú nữa sẽ được phát hiện tiếp trong mạch điện tử kỳ lạ này. Mong các bạn tìm giúp, và gửi về cho Nhà xuất bản để cùng chia vui.

MẠCH PHÁT HIỆN NGỌN LỬA

Cảm biến là do tranzito quang Darlington Silicon



T_1 có đặc tuyến cực đại gần dải sóng hồng ngoại. Mạch lọc được dùng làm giảm giao thoa từ các nguồn ánh sáng

nhìn thấy được. Mạch đủ nhạy để tắt được ngọn lửa Hydro phát ra ánh sáng không nhìn thấy. Trên hình mô tả hoạt động của mạch và có ghi chú các công thức thiết kế ngõ ra có ghép trực tiếp với ngõ vào của bộ vi xử lý.

MẠCH PHÁT HIỆN KHÓI

Mạch phát hiện khói ion hóa hoạt động bằng pin dùng khuếch đại trung tần CA 3130 tiếp giáp với buồng ion tạo ra dòng pico Amper.

Khuếch đại trung tần ở chế độ xung (xung mở 20mm giây trong chu kỳ 20 giây), IC có dòng điện trung bình chỉ rất nhỏ, chừng 0,6 mA, thay vì 600 mA.

Mạch báo cháy dùng cảm biến khí TABUCHI TDS 308 có điện dẫn tăng khi xuất hiện các chất khí dễ cháy.

Mạch logic chốt tạo ra thời gian trễ 2 phút để ngăn cản sự báo động sai ngay lúc khi nguồn cấp vào mạch báo cháy. Áp bình thường qua R_1 khoảng 3 V RMS sẽ tăng lên 20 V RMS khi xuất hiện lửa.

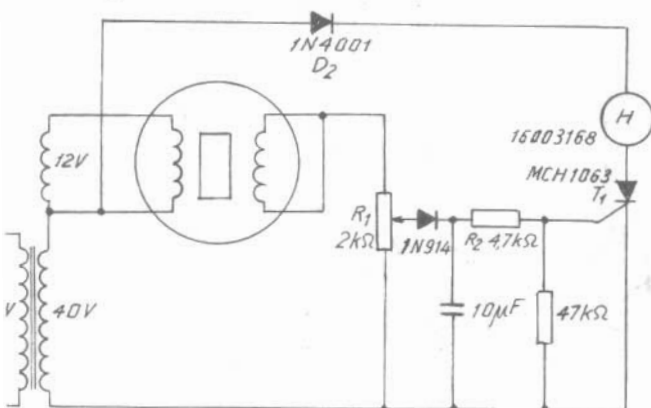
Điểm giữa của biến thế thứ cấp 12,6 V được dùng để cấp nguồn 6 V và toàn bộ 12,6 V cấp cho loa.

Ngay sau khi mức khí tụt xuống, mạch chốt được đặt lại bằng tay khi S_1 chuyển sang ngắt mạch điện báo động.

Mạch trên hình có thể đặt lại tự động.

SCR LẮP MẠCH PHÁT HIỆN KHÓI VÀ KHÍ

Mạch rất đơn giản dùng cảm biến khói khí Taguchi TGS308 với SCR T_1 để điều khiển nửa dạng



sóng áp đặt lên loa cảnh báo 24V AC. Cảm biến dựa trên phản ứng hấp thụ và thải của

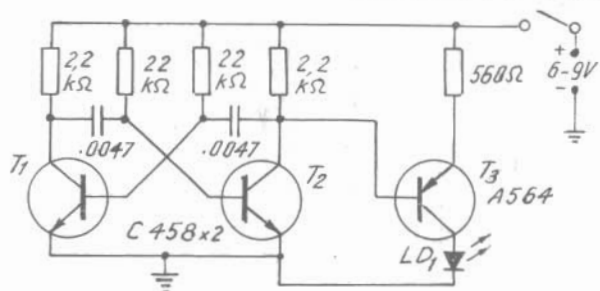
các khí trên bề mặt chất bán dẫn oxit trước bọc quanh sợi nung kim loại quý đóng vai các điện cực.

Các chất khí cháy làm tăng điện dẫn của cảm biến, do đó làm tăng điện áp tải đủ để nhả mạch so sánh và bắt đầu báo động.

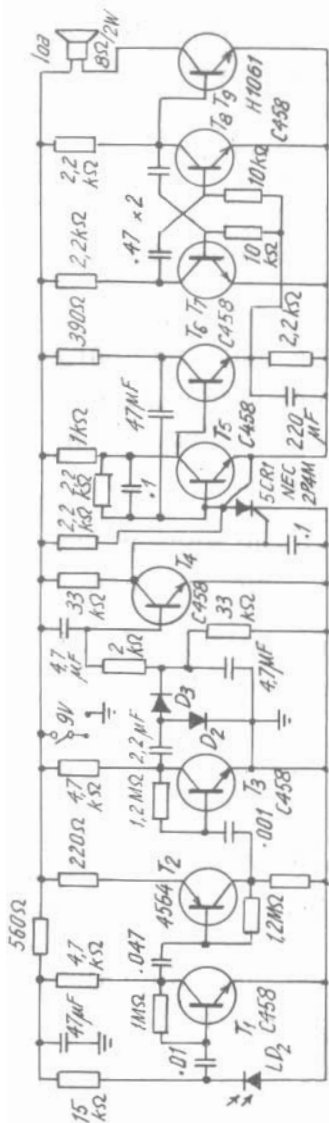
Áp ra qua R_1 khoảng 3 V RMS khi bình thường. Khi có khói hay khí áp có thể tăng đến 20V. Khi cảm biến đã sạch, khí bay khỏi SCR tắt ngay ở chu kỳ đầu tiên. Nhược điểm của mạch này là không có thời gian trễ để ngăn chặn mạch báo sai khi nguồn đã hoạt động và làm giảm mức âm thanh ở nửa bán kỳ.

MÁY BÁO ĐỘNG DÙNG TIA HỒNG NGOẠI

Ngày nay, thiết bị điều khiển từ xa (Remote Control) để điều khiển tắt, mở tivi hay điều chỉnh âm thanh, độ sáng, độ bão hòa màu tivi ... đã trở thành quen thuộc trong gia đình. Với điều kiện linh kiện rời để lắp ráp máy báo động dùng tia hồng ngoại là tương đối rẻ và có bán trên thị trường.



Xin giới thiệu hệ thống báo động hồng ngoại như hình sau đây. Máy có khả năng sau :



- Báo động khi có kẻ gian,
- Rung chuông khi có khách đến,
- Đếm sản phẩm trong một dây chuyền sản xuất ...

Hình trang trước là sơ đồ máy phát tia hồng ngoại có bước sóng khoảng 850 nm. LD₁ LED phát hồng ngoại.

Khi tranzito T₃: A564 dẫn làm cho LED LD₁ phát tia hồng ngoại không nhìn thấy. Bộ đa hài T₁, T₂ phát xung vuông (10 kHz) để kích T₃ “điều chế” sóng hồng ngoại. Hình cạnh là sơ đồ máy thu sóng hồng ngoại và báo động (tiếng còi hú) ở loa.

Trên sơ đồ hình này, khi tia hồng ngoại từ LED phát chiếu vào “mặt bằng” LED thu (màu đen) : LED thu cảm nhận sóng hồng ngoại rồi tự giải điều chế để lấy tín hiệu xung 10 kHz đưa đến T₁, T₂, T₃ khuếch đại. Tín hiệu từ colecto T₃ ra được nắn

và bội áp bởi hai diốt Si, điện áp DC này phân cực bazơ T₄ làm T₃ dẫn bão hòa và SCR tắt.

Khi có kẻ gian đi ngang qua khu vực làm che khuất tia hồng ngoại phía thu mất tín hiệu (10 kHz), T_1 mất thiên áp nên tắt, công G của SCR lúc này rất dương nên dẫn và cấp nguồn còi hú báo động.

Nếu hệ thống thu dùng báo chuông khi có khách thì có thể bỏ còi hú, mắc SCR vào chuông dùng pin hoặc chuông điện khá đơn giản.

Khi cần đếm sản phẩm thì SCR được thay bằng tranzito C 2335 (khóa nguồn) cho chuông dùng pin. Cứ mỗi lần một đồ vật chạy ngang tầm, che khuất tia hồng ngoại là một lần báo chuông.

Hệ thống trên đã được lắp ráp thử nghiệm cho kết quả hoạt động rất tốt. $D_1 - D_2$ - điốt Silicum.

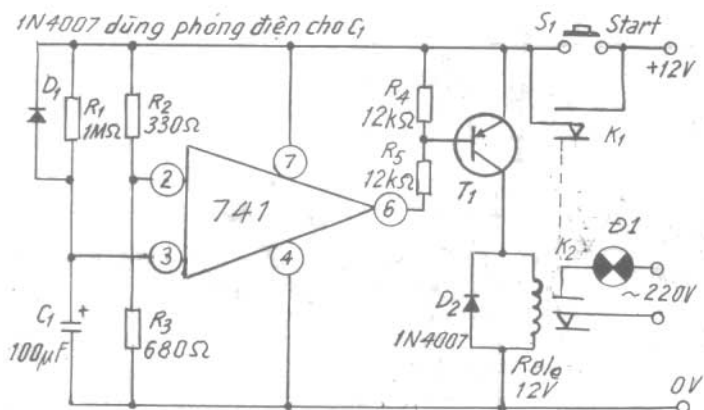
Ghi chú : LED phát LD_1 màu trắng và LED thu LD_2 thu hồng ngoại màu đen, hiện nay có bán nhiều trên thị trường.

MẠCH TỰ ĐỘNG NGẮT ĐIỆN THEO THỜI GIAN.

Trong bài này, xin giới thiệu một mạch điện kích role để tự động ngắt nguồn cho tải sau một thời gian định trước.

Sơ đồ mạch điện như hình vẽ.

Mạch có thể dùng để tự tắt bếp điện khi hâm

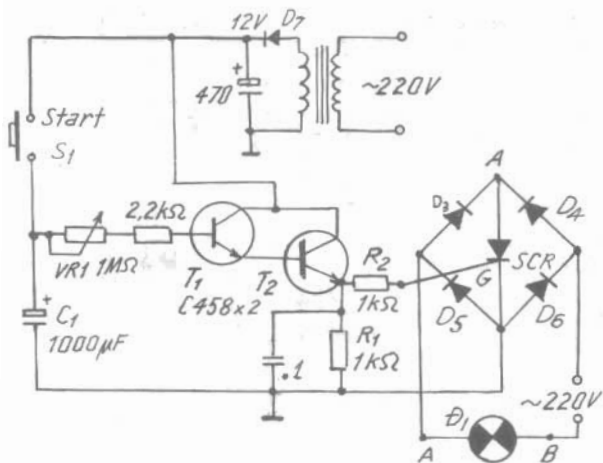


thức ăn, luộc trứng, nấu nước ... tránh bỏ quên không tắt bếp hao điện, hay có khi gây chập tải nguy hiểm.

Mạch này còn dùng để tự tắt đèn hành lang, đèn nhà vệ sinh, đèn gara ô tô ... rất thuận lợi.

Nguyên tắt hoạt động của mạch

Ban đầu, tụ C_1 hoàn toàn xả điện. Khi ấn nút S_1 (Start), đầu vào đảo (- 2) của khuếch đại thuật toán 741 trở nên dương (do phân áp R_2 , R_3 hơn đầu vào không đảo (+ 3), đầu ra (6) bão hòa âm, T_1 dẫn rơle hút. Lúc này, K_1 bật lên nối nguồn 12 V cho rơle duy trì; còn K_2 nối nguồn AC đèn sáng. Sau thời gian trễ khoảng 100 giây, tụ C_1 được nạp đầy qua R_1 : Lúc này đầu vào không đảo sẽ dương hơn đầu vào đảo, đầu ra (6) bão hòa dương, T_1 tắt, rơle ngắt mạch và đèn tắt. Thời gian trễ khoảng 1 µF/1 giây cho tụ C_1 , có thể điều chỉnh: tăng giảm trở R_1 và C_1 để tăng/giảm thời gian trễ (R_1 nhỏ hơn 2 MΩ và C_1 nhỏ hơn 470µF). Hình 2, lắp cầu diốt $D_3 - D_6$ và SCR để thay thế rơle



nếu cần
tùy theo
mạch ứng
dụng.

Ở sơ
đồ hình 2,
dùng SCR
thay role
khi ấn nút
start S_1 :
tụ C_1 được

nạp nhanh, C_1 phóng điện làm T_1 , T_2 dẫn. Sụt áp
trên R_1 tạo dòng phân cực i_g ngang qua R_2 làm SCR
dẫn và đèn D_1 sáng.

Thời gian trễ được hiệu chỉnh bằng VR_1 .

Các dụng cụ tải điện như quạt máy, bếp điện
được mắc vào ổ cắm điện AB. Tùy theo công suất của
dụng cụ tải để chọn dòng làm việc cho $D_3 - D_6$ và
SCR; dòng làm việc của $D_3 - D_4$ và SCR phải bằng

$$\text{hay lớn hơn : } I \geq \frac{P}{U}$$

(P = công suất tải, U = điện lưới 220 V).

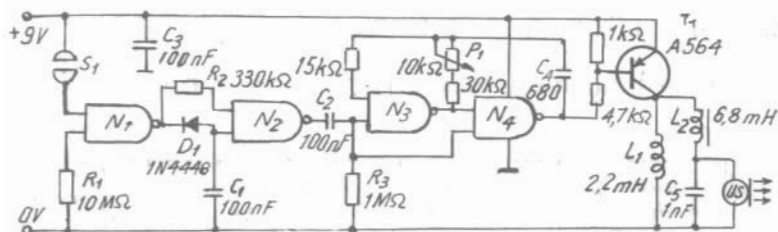
Chú ý

- Khi lắp ráp phải cách điện an toàn với vỏ máy
để tránh điện giật;
- Nên kiểm tra thật cẩn thận trước khi cắm điện.
- Dùng bút điện thử xem có điện rò ra mát không?

ĐIỀU KHIỂN TỪ XA BẰNG SIÊU ÂM TẮT MỞ THIẾT BỊ ĐIỆN

Siêu âm (US : Ultrasonic) có tần số lớn hơn 20 kHz, nên tai người không nghe được. Hiện nay, người ta dùng sóng siêu âm trong nhiều lĩnh vực : y khoa, máy dò biển sâu, máy ép nhựa, máy đuổi muỗi bằng siêu tần ... Để dễ dàng nghiên cứu ứng dụng bước đầu về sóng siêu âm, trong bài này xin giới thiệu sơ đồ đơn giản nhất về máy thu/phát siêu âm điều khiển từ xa để tắt/mở tivi hay điều khiển nhiều công việc khác nhau.

Mạch điện máy phát như hình dưới là sơ đồ nguyên lý máy phát siêu âm chỉ dùng một IC-4011 với ít linh kiện thông dụng. Máy sẽ phát ra một xung ngắn siêu âm để kích máy thu hút role cấp nguồn cho tivi, đèn, quạt ...



$D_1 = 1N4148$ Si diốt thủy tinh.

Khi sờ ngón tay vào công tắc S_1 , dòng điện qua ngón tay dẫn đến đầu vào cổng N_1 mức cao, nên đầu ra N_1 mức thấp, ngõ ra N_2 mức cao.

Mỗi lần sờ tay vào S_1 là một động tác điều khiển tắt, mở.

Xung ra N_2 bão hòa dương trong khoảng 60 m/s. Chuyển qua C_2 để giữ đầu vào N_3 ở mức cao. Thời gian này bộ dao động đa hài lưỡng ổn N_3, N_4 vận chuyển ở tần số 40 kHz (điều chỉnh P_1). Từ ngõ ra N_4 sẽ cấp nguồn dòng kích tranzito T_1 : A564 tạo ra sóng siêu âm ở loa phát siêu âm US, tần số khoảng 40 kHz.

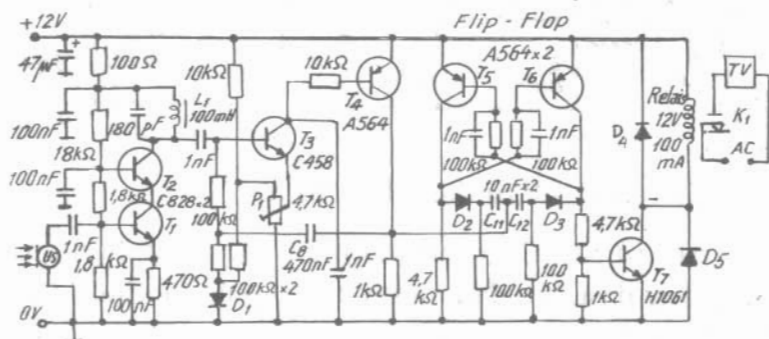
Mạch cộng hưởng 40 kHz là L_2/C_5 :

Cuộn cảm L_2 gồm 68 vòng dây đồng $\phi = 0,2$ mm, quấn lên lõi sắt lá chiều dài 3 cm (dùng 6 lá sắt mỏng lõi biến áp nguồn radio).

Cuộn $L_1 = 22$ vòng, dây đồng $\phi = 0,2$ mm quấn lên lõi như cuộn L_2 .

Loa phát siêu âm US có thể dùng loa áp điện (loại báo giờ trong đồng hồ điện tử đeo tay). Hoặc có thể dùng micro áp điện trong máy thu bằng cũ.

Tầm hoạt động của máy phát xa đến 8 mét.



Mạch điện máy thu như Hình 2 – sơ đồ nguyên lý máy siêu âm. Micro thu ở Hình 2 là loại như loa phát US ở máy phát.

Tín hiệu vào qua mạch khuếch đại cát cốt T_1 và T_2 có độ khuếch đại khoảng 2000 lần.

Tranzito T_3 có nhiệm vụ chỉnh lưu sóng, và T_4 khuếch đại tín hiệu, dùng để kích mạch flip – flop T_5 , T_6 . Flip – flop sẽ chuyển trạng thái theo từng đợt xung đến điểm tụ C_{11} , C_{12} làm cho T_7 dẫn hay tắt và role sẽ hút hay nhả (mở hay tắt tivi ...)

Tụ C_8 mắc hồi tiếp dương tín hiệu để T_3 , T_4 vận chuyển như mạch đa hài đơn ổn.

Cuộn cảm L_1 gồm 1000 vòng dây đồng $\phi : 0,14$ mm, được quấn lên lõi sắt lá có chiều dài như cuộn L_2 bên máy phát.

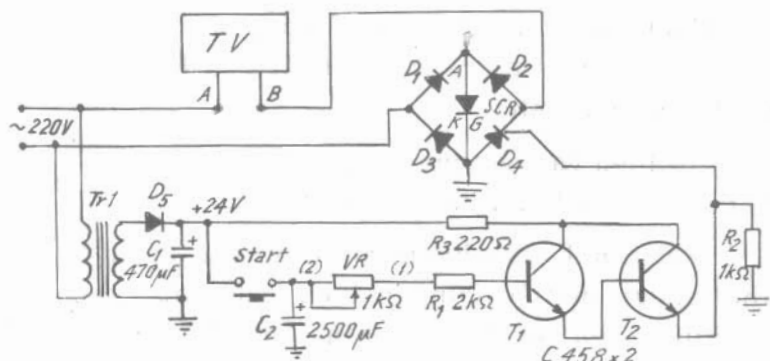
Chú ý : điều chỉnh P_1 (4,7 k Ω) đến 0V là độ nhạy tối đa.

$D_1 - D_5 = 1N4148$ (silicium thủy tinh).

HỆNG GIỜ TẮT THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG NHÀ.

Các bạn hãy dùng thirixto để thiết kế mạch hện giờ thay cho role điện tử vừa rẻ vừa làm việc nhanh, có độ bền cao hơn role rất nhiều.

Sơ đồ nguyên lý hện giờ như hình trong bài. (Xem hình vẽ).



Khi cần định giờ hẹn tắt tivi, quạt ... ta cắm các thiết bị này vào ổ lấy điện A – B. Ví dụ cần tắt máy sau 1 giờ 30 phút, vặn chiết áp VR 1MΩ tiến tới điểm (1) rồi ấn nút khởi động “start”. Như vậy tivi hay quạt đã hoạt động, sau thời gian định sẵn (1 giờ 30) nó sẽ tự động tắt.

Nguyên lý làm việc

- Cầu nắn $D_1 \dots D_4$ và SCR làm việc như một công tắc điện tử.

Khi cổng G của SCR chưa có áp kích dương, thì SCR sẽ tắt và cầu nắn $D_1 \dots D_4$ hở mạch nên điện vào tivi bị cắt, tivi ngừng hoạt động.

Nếu ấn nút “start” nạp điện cho tụ C_2 (ấn/thả nhanh), điện áp trên tụ phóng qua VR, R_1 , T_1 , T_2 và R_2 nên tranzito T_1 , T_2 cùng dẫn. Dòng điện IC_2 sụt trên trở R_2 tạo áp kích cổng SCR dẫn, cầu $D_1 \dots D_4$ dẫn đóng mạch nguồn xoay chiều cho tivi hoạt động.

Điện áp trên C_2 giảm dần, cho đến khi mức áp định thiên T_1 đủ nhỏ thì T_1 , T_2 cùng tắt. SCR và cầu nắn ngừng để tắt tivi.

Mạch sử dụng tranzito C458 làm việc ở chế độ bão hòa, hệ số khuếch đại β khoảng 150.

Mạch Darlington T_1 , T_2 cho β chung là 22.500.

Theo sơ đồ thì $R_2 : 1000 \Omega$, $R_3 : 220 \Omega$, ta có $I_{C3} : 24 \text{ V} / (1000 + 220) \approx 19 \text{ mA}$. Tính gần đúng điện trở vào của mạch Darlington, $R_v = 1,5 / (0,019 \text{ A} / 22.500) \approx 1,8 \text{ M}\Omega$

Khi chiết áp VR đặt ở điểm (1) ta có : $\tau = RC = 1,8 \times 2,5 \cdot 10^{-3}$ gần bằng một giờ rưỡi.

Khi VR đặt ở vị trí (2), ta cộng R_v với $1 \text{ M}\Omega$ (VR) và thời gian tăng lên gần hai giờ.

Nếu cần giảm hoặc tăng thời gian bộ định giờ, ta có thể giảm hoặc tăng giá trị tụ C_2 , hoặc cũng có thể giảm hoặc tăng trở R_2 trong phạm vi từ 220Ω đến 1500Ω . Còn chiết áp VR sẽ dùng vì chỉnh trong phạm vi thêm bớt khoảng 0 – 42 phút vào với mức (1) ở trên.

Biến thế nguồn nhỏ $TR_1: 22\text{V}/24\text{V}/200\text{mA}$. Khi sử dụng cho tivi, quạt bàn thì dùng SCR loại 2P4M (2A).

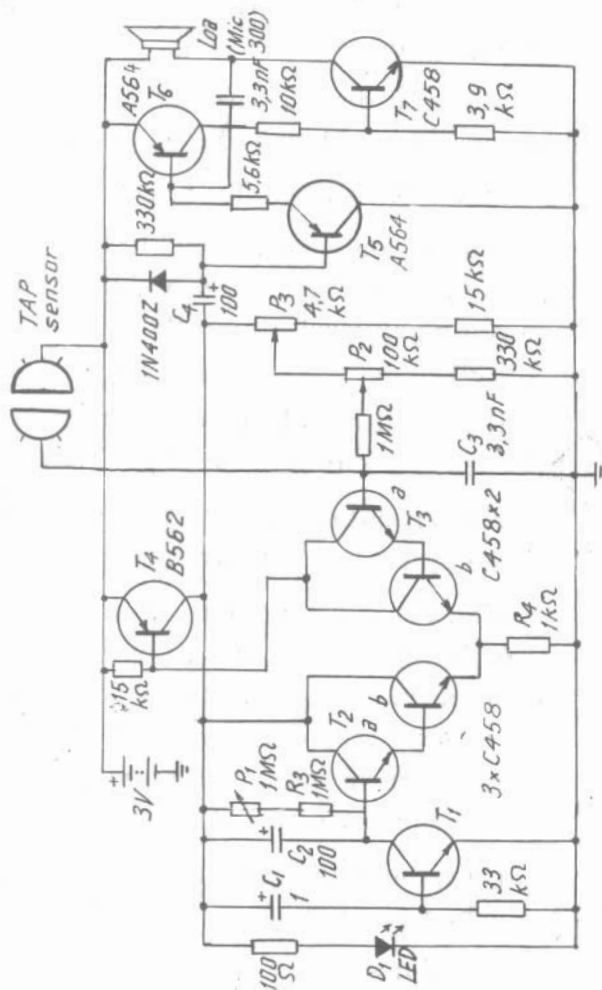
Nếu dùng bộ định giờ để tắt bếp điện, máy bơm nước có công suất lớn thì phải tính dòng chịu tải của SCR và cầu $D_1 \dots D_4$. Ví dụ công suất bếp điện $P = 100 \text{ W}$ thì dòng tối thiểu của SCR và diốt là : $I = P/U = 1000 \text{ W} / 22 \text{ V} = 4,5 \text{ A}$.

MÁY HẸN GIỜ ĐỘC ĐÁO

Máy hẹn giờ độc đáo này sẽ giúp cho công việc nhà bếp được thoải mái, như khi nấu nước đã sôi, luộc trứng, luộc rau đã chín... mà quên không tắt bếp. (xem sơ đồ nguyên lý mạch điện).

Máy được lắp

nhỏ gọn hơn bao thuốc lá, chỉ dùng 2 viên pin tiêu (1,5 V), máy không cần tắt nguồn khi không sử dụng và dùng khoảng một năm mới thay pin. Máy còn có



khả năng nhắc giờ đi làm, hẹn giờ đi họp, hay báo giờ nghe đài, xem truyền hình ...

Công việc lắp máy cũng đơn giản. Toàn mạch chỉ dùng tranzito thông dụng và một micro điện động loại nhỏ làm loa phát âm báo. Tiếp điểm TAP sensor được vẽ trên mạch in (bakelit)

Như hình vẽ sơ đồ nguyên lý máy hẹn giờ ta hiểu được rằng :

Khi chạm ngón tay vào tiếp điểm "TAP sensor" máy hẹn giờ bắt đầu khởi động, đèn LED báo sáng. Ví dụ, thời gian luộc trứng được định trước do chỉnh P_1 , P_2 , và P_3 . Sau thời gian ngắn đó, máy tự hú còi báo ra loa cho ta biết trứng đã chín và máy tự động tắt nguồn.

Mạch điện gồm hai phần chính

+ Mạch định giờ T_1 ... T_4 và mạch phát âm báo T_5 ... T_7 . Khi bắt đầu khởi động, chạm ngón tay vào tiếp điểm TAP sensor, dòng điện qua điện trở da của ngón tay, làm cho T_3 dẫn, và tranzito này kích T_4 dẫn bão hòa. Mạch định giờ bắt đầu được cấp nguồn, và LED D_1 sáng. Lập tức dòng nạp vào C_1 cấp thiên áp T_1 dẫn bão hòa, và C_2 được nạp nhanh.

Khi C_1 nạp đầy, thì T_1 tắt và C_2 bắt đầu phóng điện qua R_3 và P_1 . Bắt đầu T_2 tắt và T_3 dẫn.

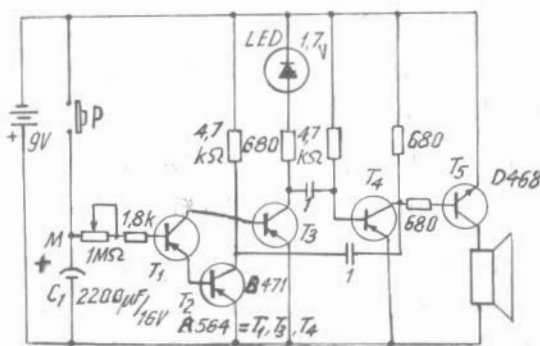
Khi tụ C_2 phóng điện vừa hết thì bazơ T_2 (a,b) tăng áp. Sau một thời gian, T_2 (a,b) bắt đầu dẫn, sụt áp trên R_1 tăng nên T_3 (a,b) tắt. Điện áp bazơ T_2 và

bazơ T_3 trở nên cân bằng (cần điều chỉnh P_2 và P_3 với thời gian định giờ yêu cầu).

Khi T_3 ngừng dẫn, thì T_4 cũng ngừng dẫn. Điện áp nguồn cấp cho bộ định giờ ($T_1 \dots T_3$) được cắt mạch do T_4 . Bây giờ, sự giảm áp trên C_4 sẽ tác động đến mạch dao động $T_5 \dots T_7$. Tranzito T_5 dẫn điện, làm cho bazơ T_6 trở nên âm, T_6, T_7 dao động phát âm báo ở loa (trở kháng ống nghe 300Ω) là việc nấu nước, luộc trứng ... đã hoàn thành. Sau đó, thì C_4 nạp điện trở lại đến mức làm T_5 tắt và bộ dao động T_6, T_7 tắt theo để nghỉ. Lúc này, dao động qua toàn mạch là bằng 0 nên không cần tắt nguồn.

MẠCH BÁO HẸN THỜI GIAN

Bạn cần hạn định một khoảng thời gian nào đó như rửa ảnh, ép nhựa, báo thức lúc ngủ trưa ... Chúng ta có thể lắp ráp mạch hẹn giờ báo bằng âm thanh và ánh sáng như hình vẽ.



Trong hình là sơ đồ nguyên lý mạch điện.

T_3, T_4, T_5 là mạch điện tử tạo âm thanh. Ở đây T_3, T_4 được lắp ráp thành

mạch tạo dao động đa hài. Các điện trở tái và định thiên trong mạch đa hài thấp, nhằm tạo ra sự dao động đóng ngắt tranzito có công suất lớn, vì thế tín hiệu có thể ra thẳng tranzito công suất T_3 mà không cần phần khuếch đại trung gian.

Ở T_4 tại điện trở tái được ráp thêm một LED, mục đích khi tranzito này mở dẫn thì nó mới báo sáng. LED sáng cùng với thời điểm mạch dao động phát âm thanh ở loa.

T_1 , T_2 được ghép phức hợp để tạo độ khuếch đại lớn là mạch khóa điện tử định thời gian.

Bình thường nút P chưa đóng mạch ở cực B của T_1 , T_2 không có điện thế nên không mở.

Mạch dao động đa hài tự do dao động phát âm thanh và LED sáng báo mạch làm việc tốt.

Bây giờ nhấn nút P lập tức điện áp nguồn nạp đầy tụ C_1 , điện áp tại M bằng nguồn, T_1 sẽ có dòng điện qua mối nối BE nên T_1 và T_2 cùng đóng. Điện áp BE của T_3 không còn nên T_3 đóng LED tắt, mạch tạo dao động âm thanh ngừng hoạt động. Tụ C_1 tiếp tục phóng điện qua điện trở $1\text{ M}\Omega$ và $1,8\text{ k}\Omega$ về đất (cực dương nguồn điện), thời gian này rất lâu vì dòng điện rất nhỏ mà lượng điện chứa trên C_1 khá lớn.

Khi phóng gần hết điện, T_1 đến ngưỡng ngắt, nó ngừng dẫn làm T_2 ngừng dẫn theo. Bây giờ trên cực BE của T_3 lại có điện thế, mạch liền dao động phát âm thanh báo hiệu đã đến giờ.

có ai không may chạm vào dây điện pha thì máy tự động ngắt để cứu người. Xem sơ đồ nguyên lý mạch điện ở đầu bài.

Ở sơ đồ này thiết kế dòng điện giật khoảng 20 mA thì ngắt điện. Như vậy sơ đồ này khá an toàn không thể xảy ra trường hợp xấu nhất : điện giật chết người như sơ đồ nguyên lý mạch điện.

Ở trong hình xuyên ferit có cuộn dây L khoảng 300 vòng. Sơ cấp là hai dây cấp điện (pha và dây trung hòa) cùng quấn lên lõi ferit khoảng 5 vòng. T_1 , T_2 mắc theo kiểu phức hợp để tăng độ nhạy. T_3 T_4 lắp thành SCR cực nhạy. T_5 công suất điều khiển role P gồm cuộn dây điện từ P và tiếp điểm thường mở P'. Khởi động từ gồm cuộn dây công tắc tơ K và sử dụng ba tiếp điểm thường mở K_1 K_2 K_3 . Bạn cần chú ý đến bốn diốt tách sóng **germanium** và bốn tụ $0,2 \mu F$ nhằm mục đích nắn điện tăng bốn lần điện áp. Có thể tăng số vòng L lên thì không cần đủ bộ nắn điện này.

Để đảm bảo đúng đắn sơ đồ đã lắp ráp thành công, các bạn nên xem lại chính xác trước khi vận hành mạch điện.

a. Vận hành cấp điện- Đóng cầu dao cấp điện, tại AB có điện áp nên mạch điện từ được cấp điện. SCR (T_3 T_4) chưa dẫn điện nên cực B của T_5 có điện áp làm T_5 dẫn điện, role P được cấp điện nên tiếp điểm P' dòng điện. Bây giờ cuộn dây công tắc tơ của

khởi động từ đã sẵn sàng làm việc, bạn nhấn tiếp nút nhấn thường mở S lập tức cuộn dây K có điện, làm các khóa K_1 , K_2 , K_3 nối mạch. K_1 , K cấp điện cho toàn bộ hệ thống điện trong nhà. K_3 cấp điện cho cuộn dây K (lúc này ta đã buông nút nhấn S ra, mặc dù nút nhấn đã mở nhưng cuộn dây K vẫn không mất đi vì đã có khóa K_3 đóng).

b. Vận hành khi có sự cố- Bây giờ giả sử một người nào đó chạm vào dây pha tại điểm M, lập tức dòng điện qua người anh ta xuống đất. Như vậy tại lõi xuyên từ hai cuộn dây dẫn điện chính sẽ có dòng điện chạy qua lại không còn bằng nhau nữa (vì một phần đã xuống đất), kết quả là sẽ tạo ra từ trường biến thiên cảm ứng lên các vòng của cuộn dây L, làm xuất hiện dây điện cảm ứng dẫn đến T_1 T_2 mở. Như vậy cực cổng SCR (T_3T_4) thông làm SCR dẫn điện. Cực B của T_3 mất điện thế, T_3 ngưng dẫn, rơle P mất điện, tiếp điểm P' đột ngột nhả cắt điện, cuộn dây công tắc tơ K mất điện theo. Các tiếp điểm K_1 , K_2 , K_3 mở : điện trong nhà hoàn toàn bị mất. Nạn nhân không may chạm người vào điểm M sẽ hết bị điện giật, được cứu sống.

* **Chú ý-** Mạch điện này rất nhạy nên khi thiết kế các bạn phải thiết kế từng phần trước, nếu thử thành công mới chuyển sang bước tiếp theo. Điểm nhạy nhất là cực B của T_1 , chỉ cần chạm nhẹ ngón tay vào là rơle P đã nhả.

Rơle P loại 12 V loại nhỏ. Khởi động từ dòng khoảng 10 A trở lên. Lõi ferit hình xuyên tâm được ở các máy thông tin, thiết diện có đường kính khoảng 0,8 cm, có lỗ bên trong đủ lớn để quấn vừa số vòng dây. Cuộn thứ cấp L rải khắp lõi hình xuyên, hai dây dẫn sang vòng cùng quấn như vậy chồng lên phía trên cuộn L.

Bạn có thể ráp thêm mạch điện có điện trở 10 k Ω 2W nối tiếp với nút nhấn thường mở như trong hình để tạo thành dòng điện “rò” nhằm thử tác dụng cắt điện của mạch cứu người.

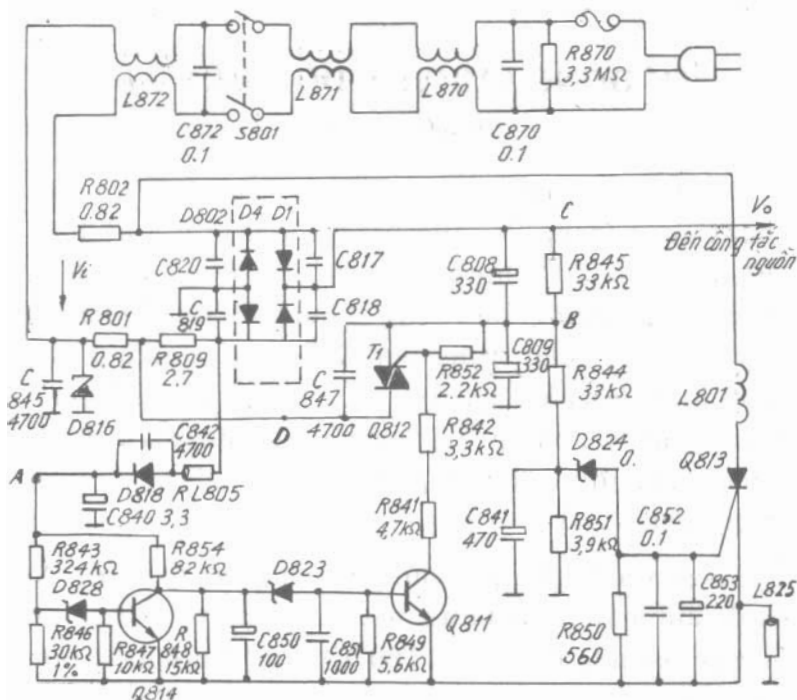
TỰ ĐỘNG CHUYỂN ĐỔI ĐIỆN ÁP VÀO TIVI

Trong tivi màu, phạm vi ổn áp là một chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng. Nó thể hiện phạm vi lớn nhất có thể xem tivi được bình thường khi có sự biến động điện áp của mạng điện xoay chiều. Chỉ tiêu kỹ thuật này lại càng quan trọng hơn đối với tivi màu đa hệ màn hình lớn, bởi lẽ, tivi chất lượng cao cần phải thích ứng với mạng điện của nhiều quốc gia khác nhau, thích ứng với những vùng có biến động điện áp mạng lớn.

Nguyên lý chung là dùng mạch giám sát biên độ để đo kiểm điện áp mạng, nếu điện áp mạng lớn hơn một trị số nào đó (ví dụ 160 V) làm cho nguồn làm việc theo phương thức lọc sóng chỉnh lưu bội áp. Việc

chuyển đổi tự động phương thức làm việc nói trên sẽ bảo đảm điện áp một chiều đủ để cho mạch của máy ổn định một cách bình thường. Những máy sử dụng loại mạch làm việc theo nguyên lý này có thể có nhiều cách khác nhau, ví dụ dùng điện áp ra của mạch đo kiểm để khống chế đóng mở tiếp điểm role, tự động chuyển đổi phương thức lọc sóng chỉnh lưu: dùng điện áp ra của mạch đo kiểm để khống chế đóng mở triac...

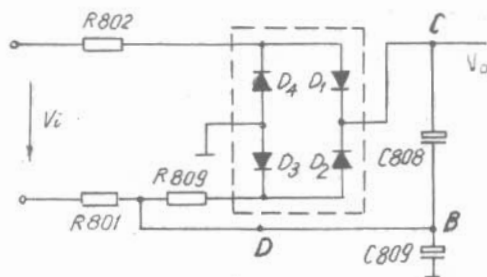
Để minh họa nguyên lý làm việc của mạch này, chúng tôi xin lấy mạch trong tivi **National TC-29V2H** loại 29 inch để phân tích. Xem sơ đồ nguyên lý.



Điện áp xoay chiều qua bộ lọc L_{870} L_{871} L_{872} , lọc bỏ tín hiệu nhiễu cao tần, có được điện áp V_i , đưa đến đầu vào của mạch lọc sóng chỉnh lưu, qua D_{802} chỉnh lưu và qua C_{808} C_{809} lọc sóng, có được điện áp một chiều, ra ở điểm C, đưa đến mạch nguồn công tắc. Trong Hình 1, D_{828} Q_{814} D_{823} Q_{811} cùng với triac Q_{812} tạo thành mạch chuyển đổi tự động điện áp vào, bằng cách đo kiểm điện áp mạng và chuyển đổi phương thức lọc sóng chỉnh lưu. Sau khi thông điện, diốt D_{818} , tụ C_{840} thực hiện chỉnh lưu nửa sóng đối với điện áp V_i , điểm A có được điện áp lấy mẫu một chiều V_A biến đổi theo điện áp mạng. Điện áp này sau khi qua R_{843} R_{846} phân áp và qua diốt ổn áp D_{828} để giám sát biên độ dùng để khống chế trạng thái làm việc của Q_{814} . Điểm chuyển đổi điện áp vào được chọn và quyết định bởi R_{843} R_{846} và D_{828} , vào khoảng 160 V.

Khi điện áp xoay chiều vào cao hơn 160 V, điện áp một chiều V_A ở điểm A đủ cao, để sau khi qua phân áp R_{843} R_{846} đánh thủng D_{828} làm cho D_{828} ở trạng thái dẫn thông, dẫn đến tranzito Q_{814} bão hòa, cực góp có mức thấp, D_{823} ngắt. Cực gốc Q_{811} không có thiên áp, dòng ở cực góp bằng 0. Triac Q_{812} không có dòng xúc phát nên ở trạng thái đóng ngắt, điểm B ngắt khỏi mạng điện xoay chiều. Lúc này, phương thức chỉnh lưu lọc sóng là phương thức kiểu cầu bình thường nghĩa là điện áp xoay chiều V_i được chỉnh lưu qua cầu D_{802} , lọc sóng qua C_{808} C_{809} có được điện áp một chiều V_o để đưa đến mạch nguồn.

Nếu điện áp xoay chiều vào thấp hơn 160 V, điện áp một chiều V_A ở điểm A cũng giảm theo tương ứng, sau khi qua phân áp ở R_{843} R_{846} không đủ để đánh thủng D_{828} , thì D_{828} và Q_{814} đều ở trạng thái đóng ngắt. Lúc này điện áp ở điểm A sẽ qua R_{854} R_{848} đưa đến cực âm của D_{823} làm cho D_{823} ở trạng thái đánh thủng, cực gốc của Q_{811} có được thiên áp dương nên dẫn thông, độ sụt áp do dòng cực góp qua R_{852} tạo ra chính là điện áp xúc phát của triac, Q_{812} thông, điểm B được nối với mạng xoay chiều giống như mạch thể hiện trong hình bên. Lúc này phương thức chỉnh lưu lọc sóng là phương thức bội áp.



Ở nửa chu kỳ dương của V_i (trên dương dưới âm) V_i qua R_{802} D_1 C_{808} R_{801} nạp điện cho tụ C_{808} , làm cho điện áp của C_{808} bản trên là dương bản dưới là âm.

Ở nửa chu kỳ âm của V_i (trên âm dưới dương) V_i qua R_{801} C_{809} D_4 R_{802} nạp điện cho C_{809} , làm cho điện áp của C_{809} bản trên dương bản dưới âm.

Điện áp nạp C_{808} C_{809} cộng nhau chính là điện áp ra một chiều V_o của mạch lọc sóng chỉnh lưu. Phương thức bội áp này có thể làm cho V_o đạt gần gấp hai

lần trị số định của Vi, do đó có thể bảo đảm cho mạch chỉnh lưu lọc sóng có đủ điện áp một chiều ra, dù điện áp mạng tương đối thấp, làm cho máy vẫn hoạt động bình thường.

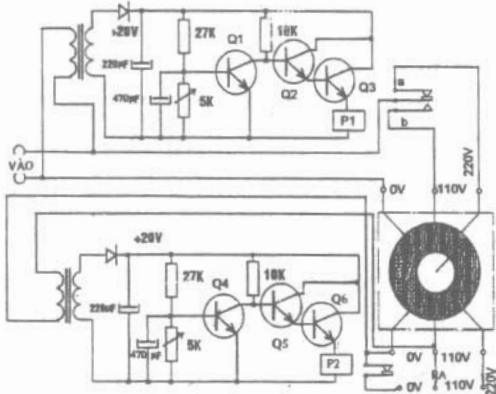
Từ hình 2 ta có thể thấy khi mạch lọc sóng chỉnh lưu làm việc ở phương thức bội áp, việc nạp cho C_{808} và C_{809} sẽ do D_2 D_3 cấp thiên áp ngược D_2 và D_3 trước và sau vẫn ở trạng thái đóng ngắt nên trong hình đặt nó với nét đứt.

Trong mạch chuyển đổi tự động phương thức chỉnh lưu lọc sóng thì việc bảo đảm an toàn cho máy là rất quan trọng, bởi vì khi điện áp mạng cao hơn 160 V mà mạch đo kiểm hoặc triac trục trặc thì mạch lọc sóng chỉnh lưu vẫn làm việc ở phương thức bội áp, điện áp một chiều V_a ra ở điểm C quá cao, mạch nguồn có thể xảy ra sự cố quá áp làm cho các linh kiện bị hỏng, đó là điều không thể chấp nhận được, vì vậy ở đây cần phải có thêm mạch bảo vệ quá áp.

Trong hình 1, D_{821} Q_{813} cầu chì S_{801} và điện trở lấy mẫu R_{844} R_{851} là mạch bảo vệ quá áp. Điện áp trên C_{809} qua R_{844} R_{851} phân áp đưa đến cực âm của D_{821} . Nếu điện áp mạng cao hơn 160 V mà mạch chỉnh lưu lọc sóng vẫn làm việc ở phương thức bội áp thì điện áp ở điểm B tăng lên, sau khi qua R_{844} R_{851} làm cho Q_{821} bị đánh thung dẫn thông, sụt áp tạo ra do dòng điện qua R_{850} sẽ xúc phát Q_{813} , Q_{813} thông dòng sẽ rất lớn làm cháy cầu chì S_{801} .

MẠCH ĐIỆN TỬ LÀM ỔN ĐỊNH CÁC MỨC ĐIỆN RA TỪ ỔN ÁP

Hiện nay do tình hình nguồn điện vẫn chưa ổn định nên các gia đình ưa sử dụng các loại ổn áp. Hầu hết các loại ổn áp này đều dựa vào nguyên lý động cơ tùy động (servomotor), đó là một động cơ điện điều khiển cần trượt chuyển động trên các vòng dây của biến thế đã cạo lớp vỏ cách điện để lấy các điện áp ra ổn định, mặc dù đầu vào điện áp biến thiên. Dải làm việc thường là 100 V (Ví dụ ở điện 220 V thì từ 140 V đến 240 V). Nhưng thực tế có nhiều nơi điện áp ở các giờ cao điểm quá thấp nên máy cũng không đủ sức ổn định. Mạch điện tử trên nhằm giải quyết vấn đề này. Xem hình.



* **Vận hành** : bình thường do điện áp cung cấp cao hơn 20 V nên Q_1 dẫn điện mạnh hệ quả là tranzito phức hợp Q_2, Q_3 bị khóa, role không có điện nên tiếp điểm thường đóng chân **a** của tiếp điểm role nối mạch và cọc điện vào 220 V của ổn áp cho ổn áp hoạt động bình thường. $Q_1 = Q_2 = Q_4 = Q_5 = C828$.

Bây giờ giả sử điện áp xuống thấp quá gần ra ngoài khả năng ổn định của điện áp. Nguồn điện nuôi mạch điện tử cũng giảm xuống dưới 20 V làm Q_1 ngừng dẫn điện, lập tức cực B của Q_2 có điện làm Q_2 dẫn điện, rơle được cấp điện nên tiếp điểm thường đóng **a** bị tách rời, tiếp điểm thường mở **b** được nối mạch. Như vậy, điện vào đã được chuyển về cực điện 110 V của ổn áp nhằm mục đích tăng điện áp đầu ra.

Hoạt động của mạch- Khi điện áp biến động ít vẫn ở trong dải làm việc ổn định thì mạch điện tử không can thiệp. Nhưng khi điện áp khu vực quá thấp thì nó liền làm việc bằng cách chuyển về cực điện 110 V của biến áp nhằm nâng điện áp vào dải làm việc của ổn áp. Mạch điện tử này còn có tụ điện lớn 470 μ F mắc song song với biến trở 5 k Ω nhằm mục đích ổn định tiếp điểm của rơle rung động. Bạn nhớ chỉnh biến trở đạt yêu cầu về điểm chuyển mạch xong rồi mới hàn tụ điện này vào. Mạch điện tử đầu ra của ổn áp gồm các tranzito Q_4 Q_5 Q_6 có nhiệm vụ bảo vệ các dụng cụ phía sau ổn áp. Ta biết rằng đầu vào khi đang ở điện áp 220 V thì rơle chuyển mạch về cực 110 V sẽ làm đầu ra điện áp tăng gấp 2 lần.

Như đã nói ở trên do sự chuyển động bằng hệ cơ nên cần trượt của ổn áp không kịp làm công việc hạ thấp điện áp một cách tức thời, chính vì thế sẽ xảy

ra việc tồn tại trong vài giây điện áp rất cao gần 300 V. Điều này không thể chấp nhận được, vì trong một vài giây đó có thể làm dụng cụ điện bị hư. Vậy mạch này có tác dụng cắt điện khi điện áp quá cao ở đầu ra để bảo vệ dụng cụ điện.

Vận hành của mạch điện

Ví dụ ta để điện thế cần cắt là 230 V (ta chính biến trở 5 k Ω để làm việc này), lúc đó Q₅ Q₆ sẽ dẫn điện làm role có điện. Tiếp điểm thường mở của role được đóng để đầu ra của ổn áp mới có điện cho các dụng cụ điện của gia đình làm việc.

Giả sử role P₁ chuyển mạch từ 220 V về 110 V làm điện áp đầu ra tăng cao vượt quá ngưỡng 230 V lập tức Q₁ dẫn điện mạnh làm Q₅ Q₆ ngưng dẫn role mất điện, tiếp điểm thường hở mở làm cho các dụng cụ điện sau ổn áp được an toàn. Tuy điện áp ở đầu ra bị cắt nhưng bên trong ổn áp vẫn có điện cần trượt dưới sự điều khiển của động cơ sẽ từ từ hạ thấp điện áp. Lúc này điện áp nguồn nuôi của mạch điện tử đầu ra giảm xuống, khiến Q₁ ngừng dẫn điện và như trình bày ở trên, role P₂ lại có điện và đóng điện, cấp điện an toàn cho máy gia dụng phía sau ổn áp hoạt động.

Về hai mạch điện tử:

Điều kỳ lạ là hai mạch điện tử này gần giống nhau (về đường nối dây và trị số các linh kiện) nó chỉ khác ở các điểm sau :

a) Mạch điện từ đầu vào có thêm tụ $470\ \mu\text{F}$ để làm ổn định tiếp điểm role.

b) Mạch đầu vào được đấu thẳng với nguồn điện khu vực để kích thích mạch làm việc. Còn mạch điện từ đầu ra nguồn điện nuôi của nó được đấu vào đầu ra của biến áp, mục đích chống sự “sốc” điện khi tiếp điểm của role P_1 chuyển từ vị trí 220 V về 110 V.

c) Hai biến trở $5\ \text{k}\Omega$ của hai mạch sẽ được chỉnh ở các trị số khác nhau để lấy các số vốn chuẩn theo yêu cầu của từng mạch điện.

d) Bình thường role P_1 không có điện (trạng thái nghỉ); ngược lại bình thường role P_2 lại có điện (ở trạng thái làm việc).

e) Ở mạch đầu vào sử dụng cả hai tiếp điểm thường đóng và thường mở; ở mạch đầu ra chỉ sử dụng một tiếp điểm thường mở.

Chú ý : role loại 12 V hoặc 9 V, tiếp điểm phải lớn hơn dòng điện làm việc của tải. Biến trở $5\ \text{k}\Omega$ chọn loại biến trở dây quấn để có độ bền và trị số không thay đổi theo thời gian sử dụng. Hai mạch điện từ bỏ chung vào một hộp để đấu dây vào các cọc vào và ra của ổn áp, mà không cần mở ổn áp ra, để làm mất dấu bao hành của nhà sản xuất.

Trong hình vẽ phần khung chữ nhật vẽ nét rời là phần máy ổn áp mua về. Còn phần bên ngoài là phần mạch điện từ ráp thêm vào. $Q_3 = Q_6 = D471$.

MẠCH TỰ ĐỘNG SÁNG ĐÈN KHI MẤT ĐIỆN

Mạch điện này giới thiệu một thiết bị điện tử thực dụng mới. Thiết bị có sử dụng những mạch IC tương đối thông dụng và tiên tiến; đồng thời có kết cấu mạch điện tương đối đơn giản lại mang tính điện hình dễ dàng lý giải những đặc điểm trong việc lắp ráp và điều chỉnh. Vì thế nó hết sức thích hợp với mọi đối tượng; có giá trị tham khảo đối với những xí nghiệp sản xuất các sản phẩm mới.

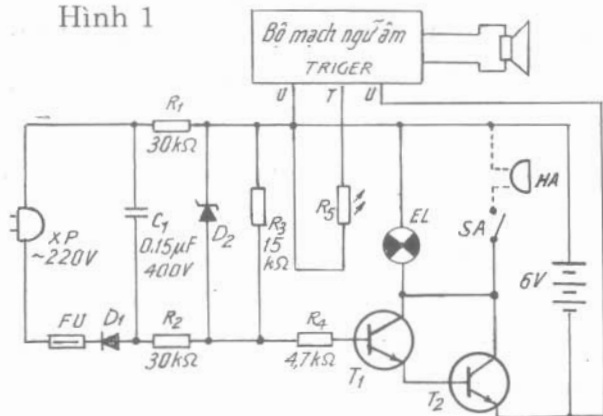
Những linh kiện khó tìm chúng ta cũng có thể mua hoặc gửi mua qua bưu kiện. Trong bài này, kiểu thiết bị báo tự động khi mất điện sử dụng trong gia đình. Dù bạn sống ở nông thôn hay thành thị, (chỉ trừ những khu không có điện) mọi người đều thường gặp trường hợp mất điện. Nếu vào buổi tối khi gia đình bạn đang ăn cơm, hoặc làm việc gì đó, đèn điện trong nhà đột nhiên tắt, bạn lập tức phải loay hoay tìm trong bóng tối hộp quẹt hoặc cây nến, hay đèn pin để tạm thời chiếu sáng trong một lúc. Bài này giúp bạn chế tạo một đèn chiếu sáng tự động, lập tức phát sáng khi mất điện và mang ánh sáng cho gia đình.

1- Nguyên lý mạch điện

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý mạch điện đèn chiếu sáng tự động khi mất điện.

Nguyên lý làm việc của nó rất đơn giản : bình thường, đầu cắm vào nguồn điện xoay chiều 220 V của lưới điện. Khi việc cung cấp điện bình

Hình 1



thường, điện thế 220 V của lưới điện qua diốt D_1 chỉnh lưu, đặt trên hai đầu tụ điện C_1 một điện áp một chiều 310 V, tác dụng của C_1 là lọc điện áp xung sau chỉnh lưu để cho bằng phẳng hơn. Điện áp trên hai đầu C_1 đặt vào điện trở R_1 , R_2 và diốt ổn áp D_2 tạo thành mạch ổn áp giảm áp. Do trị số điện áp ổn định của D_2 là 7 ~ 9 V, nên ở hai đầu D_2 đưa ra một điện áp một chiều ổn định 1 ~ 9 V. Cực tính của điện áp này là trên dương dưới âm, thông qua R_4 và nguồn điện pin $U = 6$ V, làm cho mặt ghép P N của tranzito T_1 và T_2 đặt vào một thiên áp ngược chiều. Vì vậy T_1 và T_2 không dẫn điện (cắt), sẽ không có dòng điện đi qua đèn chiếu sáng EL (cũng có thể dùng chữ H để ký hiệu đèn, nhưng vì ở đây chủ yếu tác dụng của nó là chiếu sáng nên dùng chữ EL thích hợp hơn). EL không sáng.

Khi mất điện, điện áp trên hai đầu XP mất, theo đó điện áp một chiều trên hai đầu C_1 cũng bị mất.

Vì thế ở trên bóng diốt ổn áp D_2 hai đầu cũng không có điện áp ra, nguồn điện cực dương U của pin thông qua điện trở R_3 , R_4 đưa vào dòng điện thiên lưu cho T_1 , T_2 có cực gốc chung, làm cho T_1 , T_2 bão hòa và dẫn thông. Vì thế, U thông qua cực EC của T_2 đặt vào hai đầu của đèn chiếu sáng EL. Do sụt áp trên cực EC khi T_2 bão hòa rất nhỏ (chừng 0.3 ~ 0.6 V), nên U hầu như toàn bộ đặt vào trên EL, EL vì thế phát sáng. Nó có tác dụng tự động chiếu sáng khi mất điện.

Đồng thời EL sáng, điện trở nhảy qua R_5 do bị EL chiếu sáng, trong khi bình thường nếu không bị chiếu sáng nó ở trạng thái điện trở cao biến thành điện trở thấp, làm cho đầu kích thích của mạch ngữ âm đặt vào mức điện cao do đó bị kích thích, phát ra tín hiệu ngừng điện (chúng loại của IC ngữ âm khác nhau, nó có thể phát ra tiếng người nói “mất điện”, hoặc một khúc nhạc hay tiếng kêu của động vật). Do thiết bị này chủ yếu dùng tự động đóng điện cho đèn sáng khi mất điện buổi tối, nên ý nghĩa của việc có tín hiệu báo không quan trọng lắm, khi chế tạo có thể bỏ đi mạch báo này. Nhưng nếu yêu cầu sử dụng thiết bị này cần báo kể cả khi mất điện lúc ban ngày thì tiếng báo mất điện sẽ trở nên quan trọng, bởi vì trong điều kiện ban ngày người ta rất ít chú ý đến sự phát sáng của một ngọn đèn chiếu sáng công suất

nhỏ. Mạch báo tin cũng có thể sử dụng một con ve HA như nét vẽ chấm gạch trong Hình 1. HA nói chung dùng con ve 6 V một chiều. Để tránh thời gian mất điện kéo dài lâu HA sẽ phát ra âm thanh dài ảnh hưởng đến mọi người, mặt khác lại tốn điện, vì thế lắp thêm một công tắc SA để điều chỉnh ngắt tiếng báo động.

Trong mạch điện cầu chì FU nối vào mạch lưới điện xoay chiều của mạng có tác dụng bảo hiểm, nó ngăn ngừa trong trường hợp C_1 hoặc D_1 bị đánh thủng tạo thành ngắn mạch đối với điện xoay chiều. Trường hợp ngắn mạch này có thể dẫn tới nguy hiểm nhất định (tất nhiên việc cung cấp điện cho các thiết bị ở trong lưới điện đều có cầu chì, nhưng nó thường lắp chung với các thiết bị sử dụng trong nhà), vì thế nên tất cả các thiết bị điện tử sử dụng trong lưới điện đều cần lắp cầu chì bảo hiểm.

2. Chế tạo và điều chỉnh

Để cho mọi người có thể lựa chọn các linh kiện phù hợp lắp ráp đèn tự động sáng khi mất điện, tất cả quy tắc và chủng loại được ghi trong bảng 1. Khi chế tạo sau này các bạn cũng nên lập một bảng các linh kiện thường dùng tương tự. Như vậy không những chỉ tiện cho việc mua sắm, nó còn để tránh những sai lầm và có lợi trong việc điều chỉnh khi lắp ráp. Ngay cả việc lập bảng cũng giúp cho ta tìm hiểu thêm nắm thêm mạch điện, thậm chí có thể phát hiện

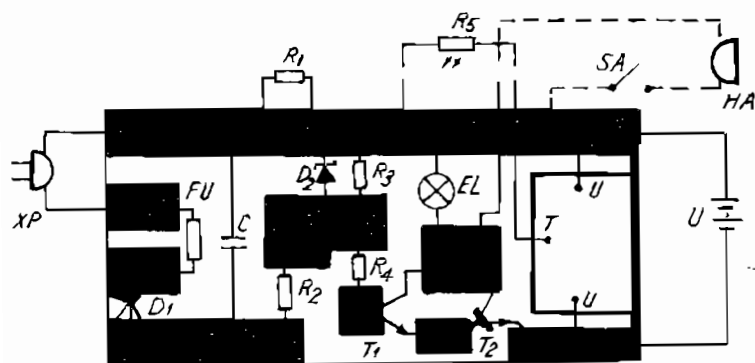
BẢNG 1

KÝ HIỆU	TÊN GỌI	KIỂU	QUY CÁCH (THAM SỐ)		SỐ LƯỢNG	GHI CHÚ
R1, R2	Điện trở	RJ	3Ck 1-2W		1	Sai số cho phép 10%
R3	Điện trở	RJ hoặc RT	15k 1/8-1/4W		1	như trên
R4	Điện trở	RJ hoặc RT	4.7k 1/8-1/4W		1	như trên
R5	Điện trở nhạy sáng	RG-cds-A/B MG45			1	
C1	Tu điện	CJ10 hoặc CZ31	0.15 μ /400V		1	Dung lượng có thể 0.15-0.47 μ , điện áp chịu đựng >500V
VD1	Điốt chỉnh lưu	2CZ82H hoặc 1N4006/7			1	Điốt loại khác có điện áp ngược chịu đựng >600V đều dùng được
VD2	Điốt ổn áp	2CW55 hoặc 2CW56			1	Bóng ổn áp loại khác có điện áp ổn định 6-9V đều dùng được
VT1	Tranzito	3DG100 3DG6	$h_{FE} = 40-150$		1	Có thể thay bằng 3DG201 và các loại khác
VT2	Tranzito	3DG100 3DG12	$h_{FE} = 40-150$		1	Có thể thay bằng 3DK4, 3DG27
EL	An-pun đèn nhỏ		6V 0.15-0.3A		1	
FU	Cầu chì		Cầu chì ống thủy tinh 16-20 mm		1	Có thể tự chế
XP	Đầu cắm nguồn		10V-250V>2A		1	
U	Pin		Pin số 2 hoặc số 5		1	
	Mạch ngữ âm				1	
HA	Con rung (ve)	KNX	Loại nhỏ 6V		1	
SA	Công tắc		Một dao một nấc		1	Có thể thay bằng loại khác

những sai lầm của mạch điện để tìm biện pháp khắc phục. Trong thực tế, số lượng của linh kiện trong các biểu kê thường nhiều; đặc biệt đối với các mạch điện thiết bị điện tử phức tạp nó càng quan trọng. Tuy nhiên, về hình thức của bảng có thể tùy bạn xếp đặt không nhất thiết phải như bảng 1.

Cần đặc biệt nói rõ thêm là do thiết bị trực tiếp nối với nguồn điện xoay chiều 220 V của lưới điện, nên phải lựa chọn bóng chỉnh lưu D_1 và tụ điện C_1 nói chung nên chọn loại phẩm chất tốt, điện áp chịu đựng cao và có độ tin cậy. Nguồn điện U dùng 4 pin số 2 nối tiếp thành, trong trường hợp bình thường có thể sử dụng một hai năm nếu ít khi mất điện.

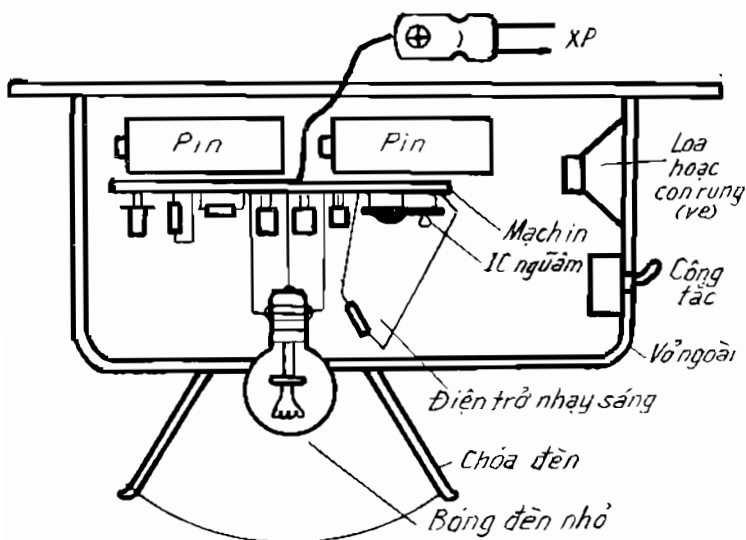
Trong trường hợp thời gian mất điện ngắn có thể chọn dùng 4 pin số 5 và cũng có thể dùng từ 6 đến 12 tháng. Pin nên dùng loại công suất cao vì khi mất điện nó cung cấp cho việc chiếu sáng đèn và công suất tiêu thụ tương đối lớn. Những loại pin thông



thường khi phóng điện dòng điện lớn, tuổi thọ thường rất ngắn.

Mạch in của đèn chiếu sáng khi tự động mất điện được vẽ ở hình 2 (trang trước). Do mạch điện tương đối đơn giản, có thể dùng dao khắc lên bản mạch in, làm như vậy sẽ đỡ tốn thời gian và nguyên liệu, cũng không cần thiết phải khoan những lỗ và có thể trực tiếp hàn các linh kiện lên trên lớp đồng mạch điện là được.

Sau khi hàn nối đầy đủ các linh kiện, kiểm tra một lần nữa cho thật chính xác không sợ lầm. Thông thường nếu chất lượng các linh kiện không có vấn đề, không cần điều chỉnh thử, thiết bị có thể lập tức làm việc bình thường. Phương pháp kiểm tra thiết bị làm việc có bình thường hay không được thực hiện như sau : khi cắm ổ phích điện XP vào lưới điện đèn chiếu sáng EL không sáng, rút XP hoặc ngắt công tắc cắt nguồn điện lưới, EL lập tức sáng, như vậy cho thấy mạch điện làm việc bình thường (nếu ta lắp thêm bộ phận cảnh báo, nó sẽ phát ra âm thanh khi đồng thời rút XP). Nếu rút XP xong EL vẫn không sáng, hoặc sau khi cắm XP đèn EL vẫn sáng, như vậy là mạch điện làm việc không bình thường, hư hỏng nói chung là do linh kiện không tốt, hoặc hàn nối không chính xác. Mạch điện này tương đối đơn giản nên chỉ cần kiểm tra kỹ lưỡng, rất dễ dàng tìm đến các hư hỏng ở trong mạch. Khi kiểm tra hoặc hàn nối mạch điện, cần chú ý rút XP ra; khi nối XP



Hình 3

vào nguồn điện không được dùng tay chạm vào các linh kiện mạch điện và mạch in để tránh việc bị điện giật.

Qua kiểm nghiệm thấy mạch bình thường có thể lắp ráp vào trong vỏ nhựa, hoặc hộp bằng nhựa thủy tinh, hoặc bằng ván ép, cũng có thể sử dụng các vỏ đồ hộp đựng kẹo để chế, Hình 3 là cách trình bày lắp ráp máy này. Đèn chiếu sáng EL có thể trực tiếp hàn vào trên mạch điện in, đầu bóng đèn được lòi ra trên mặt hộp nhựa, nhưng không nên đưa phần đuôi đèn kim loại lên phía trên mặt hộp. Điện trở nhạy sáng cần hàn nối gần EL; khi đèn EL phát sáng trên điện trở nhạy nhiệt có trị số điện trở sáng thông thường chừng vài kilôm; EL không sáng (điện trở tối) trên

vài trăm kilôôm (chú ý đừng để ánh sáng bên ngoài chiếu vào), cầu chì FU cũng có thể dùng dây đồng, đường kính 0,08 ~ 0,06 (số 44 46) hàn vào vị trí FU trên mạch in.

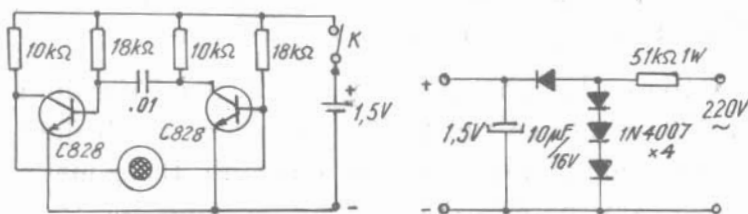
Do mạch này có liên hệ trực tiếp với nguồn điện lưới, cần phải chú ý đến việc cách điện. Tuyệt đối không được dùng vỏ máy bằng nhôm, sắt; những vít cố định vỏ ngoài không được tiếp xúc với bản mạch in và chạm vào các linh kiện. Pin không nhất thiết phải dùng bộ phận kẹp pin, có thể dùng băng keo đen cuộn 4 viên pin hàn nối tiếp nhau. Khi ráp pin và mạch in vào trong ruột máy. Cần chú ý đừng cho chúng chạm vào nhau để tránh việc gây ra ngắn mạch. Có thể sử dụng các loại băng keo dính hoặc băng keo đen cách ly chúng.

Sau khi lắp ráp toàn bộ đèn tự động chiếu sáng khi mất điện, có thể đặt nó ở chỗ chiếu sáng toàn phòng hoặc chỉ chiếu sáng một khu vực; cũng có thể lắp nó ở trên trần. Tất nhiên nếu kết hợp luôn đầu cắm nguồn điện và vỏ ngoài của thiết bị với nhau thì có thể lắp ráp dưới dạng như một đầu cắm điện, nhờ đó sử dụng hết sức tiện lợi, khi dùng chỉ cần cắm đầu đó trực tiếp vào phích cắm nguồn điện là được. Nguồn điện đầu XP cũng không nhất thiết phải tháo ra lắp vào thường xuyên, nếu cần thiết cách khoảng từ 1 đến 3 tháng ta có thể rút ra một lần để kiểm tra độ tin cậy của thiết bị thì càng tốt. Nếu không sử dụng một thời gian dài, ổ cắm nối với nguồn pin có thể nối

thêm một công tắc để ngăn ngừa đèn EL chiếu sáng và sẽ tiêu phí điện áp. Cũng có thể trong mạch U lắp thêm một công tắc nguồn dùng để đóng cắt việc nối vào nguồn U.

MÁY ĐUỔI MUỖI BỎ TÚI

Các bạn đã được cung cấp nhiều mạch đuổi muỗi trong nước và nước ngoài. Trong bài này, ta có một sơ đồ quá đơn giản, vì chỉ dùng hai tranzito (C828 thông dụng. Bốn điện trở, một tụ điện và một loa điện áp, dùng pin 1,5 V thật tiện lợi).



Như ta biết, trong họ nhà muỗi, thường chỉ có muỗi cái mới hút máu người vào lúc mang thai, còn muỗi đực không hề biết hút máu.

Muỗi cái đang chứa rất ghét muỗi đực; khi bắt gặp nó thường lẫn tránh, vậy dựa vào đặc tính này, người ta có thể tạo ra một “chàng muỗi điện tử” để xua đuổi muỗi cái. Đó là mạch dao động đa hài sử dụng chỉ một viên pin 1,5 V, Khi hoạt động dòng điện khoảng hơn 3 mA.

Công suất của máy $0,003 \text{ A} \times 1,5 \text{ V} = 0,0045 \text{ W} = 4,5 \text{ mW}$.

Như vậy máy chạy rất tiết kiệm điện. Một viên pin ít tiền chạy được lâu dài, thật kinh tế.

Mạch ít linh kiện nên nhỏ gọn, ráp vào hộp nhỏ như cây bút máy, hoặc bật lửa, bỏ túi trong khi ngủ, khi làm việc, hay đặt ở nơi em bé lúc ngủ.

Sơ đồ này không cần tụ thứ hai, vì nơi có thể lắp tụ này chính lại là tải – loa điện áp. Rất hợp lý. Vì loa điện áp ta có thể xem đó như một tụ điện. Bởi vậy mạch điện có đủ điều kiện để tự dao động. Máy sẽ hoạt động ngay sau khi ráp nếu như các linh kiện sai số ít, không cần phải điều chỉnh qua lại.

Cùng có lúc không cần dùng pin mà dùng điện lưới 220 V, bạn có thể tự lắp thêm một mạch điện phụ làm nguồn nuôi, như hình bên cạnh. Dùng mạch này khi cấm cho máy đuổi muỗi hoạt động nhớ tháo pin tiểu 1,5 V, rồi nối đầu D với D (dương), cùng A với A (âm) hình nọ vào hình kia (không được cấm nhầm).

Mạch phụ này làm mạch nguồn nuôi lấy điện áp ổn định ở hai đầu của ba diốt đầu nối tiếp để cung cấp cho máy hoạt động bình thường.

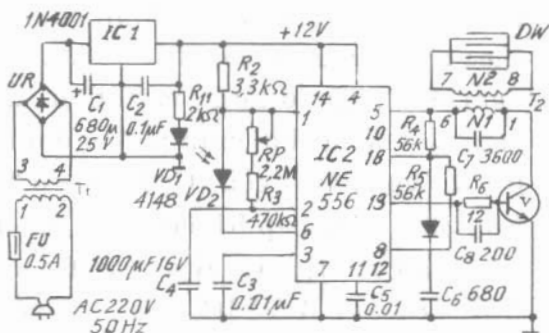
Chuyên gia điện tử Hữu Xương đã thiết kế chế tạo và cho máy hoạt động tốt mấy năm nay.

Hy vọng các bạn sẽ tự nghĩ ra những máy mới hơn, sáng tạo hơn.

MẠCH DIỆT RUỒI MUỖI

Ruồi muỗi rất nhạy cảm đối với điện trường, chính vì vậy các mạch điện diệt ruồi muỗi mang điện trường lâu dài có hiệu quả kém. Nếu trong thời gian dài lồng điện của máy dùng mạch diệt ruồi muỗi không có điện, thời gian đó ta tìm cách nhử ruồi muỗi vào lồng điện nhiều rồi đột nhiên đưa điện áp cao vào lồng điện, như vậy hiệu quả diệt ruồi muỗi sẽ tăng lên rất lớn.

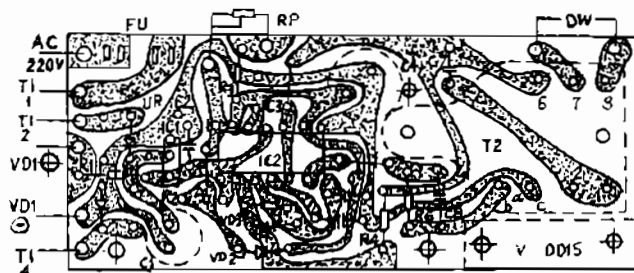
Hình 1 giới thiệu mạch điện nguyên lý.



Mạch gồm có IC₁ làm nhiệm vụ cấp nguồn điện cho toàn mạch. Khi điện áp 220 V qua biến áp T₁, điện áp được hạ áp và đưa vào cầu nắn UR. C₁ - tụ lọc. IC₁- mạch tổ hợp ổn áp 3 đầu, cung cấp điện áp ổn định E = 12 V DC. IC₂ NE556 gồm hai IC555. Lúc mới thông điện, IC₂- I đóng vai trò công tắc điện tử. Chân 6 của IC₂ đưa vào tụ C₄, do lúc đầu điện áp trên C₄ bằng 0V nên chân 5 tạm thời ở mức "1", thông qua sơ cấp N₁ của T₂ cấp nguồn cho tranzito V (DD15) khuếch đại công suất. Mức "1" ở chân 5 là điều kiện làm cho IC₂ - II dao động, vì chân 5 được nối với chân 10. Với các trị số linh kiện trên mạch, ta có tần

số dao động là $f_1 = 1,44 / (R_4 + R_5) \times C_6 = 20 \text{ kHz}$. Ở lối ra 9 của IC₂-II, tín hiệu f_1 được đưa vào cực gốc của V, do đó được khuếch đại, T₂ làm tăng áp cung cấp cho lồng điện một điện áp khoảng 4 kV để diệt ruồi muỗi. Tự định giờ của IC₂-I là C₄ được nguồn + E nạp thông qua mạch nối tiếp R₂-VD₂. Sau khoảng thời gian $t_1 = 0,7 R_2 \times C_4 = 2 \text{ s}$, điện áp trên C₄ đạt khoảng 8 V, vượt ngưỡng điện áp trên chân 2 của IC₂-I, làm cho nó trở về trạng thái ổn định, chân 5 có mức "0" kéo theo chân 10 cũng có mức "0" dẫn đến N₁ của T₂ và V ngắt điện. Từ đó lồng "mất điện" trong khoảng thời gian t_2 – đó là thời gian phóng điện của C₄ qua mạch R₄, RP và chân 1 của IC₂-I : $t_2 = 0,7 (R_3 + RP) \times C_4 = 5 \text{ s} - 30 \text{ s}$. Chiết áp RP đóng vai trò điều chỉnh t_2 . Sau thời gian t_2 , điện áp trên chân 6 của IC₂ - I thấp hơn 1/3E (khoảng 4 V) IC₂-I lại trở về trạng thái "tạm thời". Chân 5 có mức điện "1", lồng điện lại "có điện" với thời gian t_1 . Cứ như vậy, mạch hoạt động tạo nên điện áp cao cho lồng điện lúc có lúc không theo chu kỳ $T = t_1 + t_2$.

Hình 2 là phiên mạch in tương ứng với mạch nguyên lý đã giới thiệu ở trên.



Các linh kiện dùng trong mạch :

$IC_1 = 7812$. $IC_2 = NE\ 556 = IC555 + IC555$.

$T_1 = 15\ V/220\ V - 3\ W$. $T_2 = N_1 = 30$ vòng dây đồng $\phi = 0,49$, đầu ra nối vào chân 1 và chân 6.

$N_2 = 2000$ vòng dây đồng $\phi = 0,12$, đầu ra nối vào chân 7 và 8.

V : có thể dùng một trong các loại 3DD15, DD01, 2SS2233 có $\beta \geq 30$, $V_{ceo} \geq 50\ V$, có cánh tỏa nhiệt.

Lồng điện : dây đồng trần $\phi = 1,0$; các vòng cách nhau 5-7 mm.

RP : Loại WH5 - 0,25 W.

VD_1 : LED. VD_2, VD_3 : điốt 4148

ĐÈN DIỆT CÔN TRÙNG

Hiện nay, trên thị trường có bán loại đèn diệt côn trùng của Trung Quốc. Loại đèn này dựa trên nguyên lý chung là như côn trùng đến rồi tiêu diệt. Để có thể tự chế tạo được loại đèn này, chúng tôi xin giới thiệu cùng bạn đọc cấu tạo của đèn như sau :

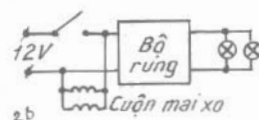
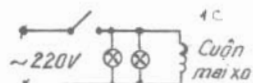
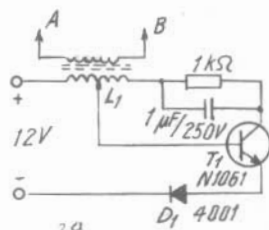
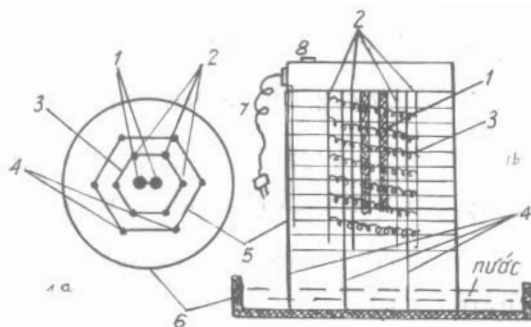
Nguyên tắc làm việc của đèn là dùng nguồn sáng (xanh tím) như côn trùng lại để diệt, vì chúng rất thích ánh sáng. Côn trùng trước khi tới nguồn sáng phải bay qua hệ thống lưới tiêu diệt, lưới này sử

dụng nhiệt
đốt cháy
cánh côn
trùng làm
cho côn trùng
rơi xuống là
bị chết.

Nguyên lý cấu tạo của đèn

Hình 1a
là hình vẽ
đèn nhìn
thẳng xuống
(mặt cắt),

hình (1b) là hình nhìn nghiêng (mặt cắt).



Từ trong ra ngoài đèn gồm có :

1- *Nguồn sáng* : có thể dùng đèn neon, đèn đốt nóng phù hợp với nguồn điện.

2- *Trụ đỡ dây đốt nóng* : loại chịu nhiệt và cách điện có thể 6 hoặc 4 thanh, dài chừng 30 cm (ở đây làm 6 thanh).

3- *Dây đốt nóng* (mai xo) độ dài đủ nóng nhưng không đỡ hồng lên, quấn quanh trụ đỡ.

4- *Khung đỡ lưới bảo hiểm* : có thể làm bằng sắt nhưng phải cách điện với dây mai xo (dài hơn thanh đỡ khoảng 10 cm).

5- *Lưới bảo vệ* : có thể dùng loại dây đồng nhỏ quấn quanh, nhưng sao cho thoáng để côn trùng dễ lọt qua.

6- *Chậu hứng xác* có thể đổ thêm nước

7-8 : *Dây phích cắm điện và công tắc*. Phía trên làm kín để cố định thanh đỡ dây (2) và khung đỡ lưới bảo vệ (4). Nếu dùng nguồn acquy 12 V, cần có bộ rung như ở hình 2. Phần nắp này nên có hộp để lắp mạch điện. Cần chú ý là chân khung ở lưới bảo hiểm phải cao, để khi cho vào nước, dây mai xo và lưới nằm phía trên miệng chậu. Cần có đế chắc cố định trụ các thanh.

Sau khi cố định trụ đỡ dây đốt nóng, mới quấn dây mai xo; rồi nối hai đầu với nguồn điện. Mạch nối điện cho đèn và dây mai xo như ở hình (1c). Nếu dùng nguồn acquy 12 V, mạch điện đấu như hình (2b). Dây mai xo quấn quanh. Khoảng cách giữa các vòng không nên thưa quá, côn trùng có thể lọt qua bấy kém nhạy.

Bộ rung nguồn 12 V (một chiều) gồm có :

T₁ loại H1061 và D₁ : 1N4001, một tụ điện 1 μ F – 250 V và một điện trở 1 Ω - 1000 Ω .

Cuộn dây L₁ – L₂ quấn trên thanh ferit, đường kính 10 – 15 mm. Cuộn L₁ quấn 30 – 40 vòng, dây ϕ 1,2 mm, cuộn L₂ quấn 300 vòng dây 0,25 mm.

Dây mai xo trong trường hợp này có thể ngắt ra nhiều đoạn, rồi nối song song lại đấu với nguồn 12 V

một chiều. Chú ý độ dài dây phải thử sao cho không dài quá (dây chưa đủ nóng đốt cháy côn trùng) và cũng không nên quá ngắn dây sẽ nóng đỏ. Mỗi đoạn dây nên thử bằng cách cho tờ giấy mỏng (giấy pôlyua) vào, giấy bị cháy đen là tốt.

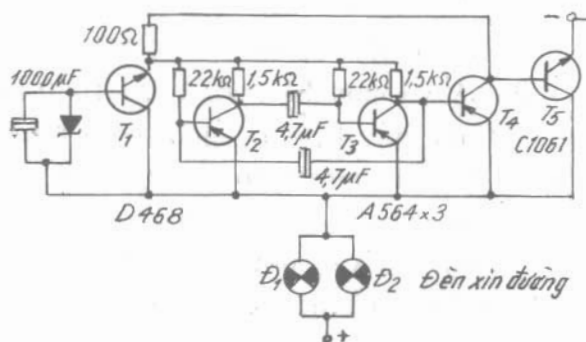
Các bạn thử xem bầy tiêu diệt côn trùng chắc có hiệu quả và không độc hại bằng dùng nhang hoặc thuốc muỗi. Nếu dùng điện 220 V phải chú ý an toàn điện.

MẠCH ĐÈN NHÁY CỦA XE MÁY SỬ DỤNG LÂU DÀI.

Hộp nhảy trong xe máy có công dụng làm nhấp nháy đèn xin đường bên trái hoặc bên phải.

Nguyên tắc của nó là sử dụng hiệu ứng thanh lưỡng kim đóng mở dưới tác dụng của điện trở tỏa nhiệt do dòng điện chạy qua. Trong thực tế nó có một số nhược điểm như tiếp điểm lâu ngày bị mòn rỗ; điện thế acquy nếu bị giảm sẽ không điều khiển được đèn nhấp nháy.

Để khắc phục nhược điểm này bạn có thể ráp mạch điện tử sau (H1).



Bạn nhận thấy mạch dao động đa hài gồm T_1 và T_3 sẽ tạo dao động để đóng mở đèn. Điều chỉnh các tụ $4,7\ \mu\text{F}$ hay điện trở $22\ \text{k}\Omega$ ta sẽ có thời gian nhấp nháy theo ý muốn.

Khi mạch dao động T_1 đóng mở làm T_3 đóng mở theo, tạo sự nhấp nháy của đèn xin đường trước và sau (D_1, D_2). T_3 ráp trên tấm tỏa nhiệt nhôm ($3\ \text{mm} \times 35\ \text{mm} \times 60\ \text{mm}$).

Bạn nhận thấy tụ $1000\ \mu\text{F}$ mắc song song với diốt ổn áp $3\ \text{V}$ nhằm tăng cường hơn nữa sự ổn định của diốt; diốt này nối giữa cực B và C của T_1 , có tác dụng tăng cường công suất (tăng dòng chịu đựng của diốt ổn áp).

Tất cả những điều trên nhằm mục đích gia tăng tối đa sự ổn định điện áp của mạch dao động T_2, T_3 (điện thế này trên $3\ \text{V}$ bằng tổng điện thế ổn định của diốt ổn áp và mối nối P N theo chiều thuận của cực BE).

Kết quả, dù ta có vặn tay ga mạnh hay yếu thì nhịp nhấp nháy của đèn bao giờ cũng được bảo đảm (không bị tăng hoặc giảm theo điện thế dao động không ổn định của xe máy khi chạy).

Ưu điểm của mạch này là không có tiếp điểm nên sử dụng lâu dài như hộp điện tử.

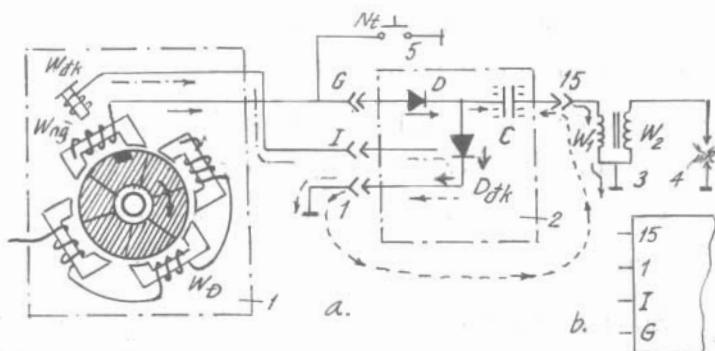
Khi ráp xong, bạn thay thế nó vào vị trí của hộp nháy cũ.

Sự lắp ráp mạch điện này có khác với kiểu lắp

ráp hộp nhảy cũ là phải phân biệt đâu là đầu dây âm, đâu là đầu dây dương. Vì khi nối đúng cực tính nó mới làm việc được. Sau khi tháo hộp nhảy cũ bỏ đi, ta cần xác định hai đầu dây nối vào hộp nhảy, đâu là cực âm và cực dương. Điều này làm được dễ dàng bằng cách dùng đồng hồ vạn năng với thang đo vôn một chiều.

MẠCH ĐIỆN TỬ HIỆN ĐẠI ĐÁNH LỬA CỦA XE MÁY

Trong bài này, xin lần lượt giới thiệu với bạn đọc một số loại xe máy có hệ thống đánh lửa đang được sử dụng khá phổ biến ở nước ta như : Babetta hoặc Java (Tiệp khắc), Sim Sơn – Electronic (CHDC Đức), Vaxkhô, Minxkơ (Liên bang Nga), Honda (Nhật Bản). Đặc điểm chung của hệ thống đánh lửa loại này là không có cặp má vít bạch kim như ở các xe máy thông thường khác, nên nó làm việc ổn định,



tin cậy, không phải điều chỉnh, bảo dưỡng kỹ thuật trong quá trình sử dụng (trừ trường hợp cần phải điều chỉnh lại góc đánh lửa sớm). Tia lửa khỏe, có khả năng bén lửa cả khi hỗn hợp hòa khí tương đối nghèo (nhiều không khí và ít xăng hơn mức quy định) nên xe chạy tiết kiệm xăng hơn.

Hệ thống đánh lửa của xe máy Babetta hoặc Java: Các xe máy Babetta (đời đầu) lắp hệ thống đánh lửa bán dẫn, trong đó cụm điều khiển bán dẫn và biến áp đánh lửa (bô bin) được bố trí chung trong một kết cấu và đồ bao kín bằng keo épôxi. Cụm này được gọi là Teranzimo.

Sau đây xin giới thiệu về hệ thống đánh lửa của các xe máy Babetta, Java đời trung và đời chót. Sơ đồ được trình bày trên Hình H-1. Hình vẽ là sơ đồ xe máy Babetta, Java

a) Sơ đồ cấu trúc, b) Thứ tự đầu dây hộp điều khiển.

Đặc điểm cấu tạo hệ thống đánh lửa gồm 5 cụm chi tiết cơ bản.

- *Vô lăng phát điện* là một dạng máy phát điện xoay chiều, có rô to bằng nam châm và gắn chặt với trục cơ của máy; phần stato gồm các lõi thép, các cuộn dây : W_{ng} (cuộn nguồn cho đánh lửa), W_p (cuộn nguồn cho đèn, còi), W_{dk} (cuộn điều khiển thời điểm đánh lửa) và được gắn trên một vành có thể điều chỉnh được (với mục đích để điều chỉnh thời điểm

đánh lửa). Rôto có một miếng nam châm nhỏ dùng để phát tín hiệu điều khiển ở cuộn dây W_{dk} .

- *Hộp điều khiển bán dẫn* : gồm 1 tụ điện (tụ giấy), 1 diốt điều khiển (thirixto) D_{dk} , 1 diốt nắn dòng D. Hộp điều khiển được đổ keo épôxi bao kín và chống ẩm, chỉ còn lại 4 đầu cắm dây với các ký hiệu như trên hình vẽ.

- *Biến áp đánh lửa* (bô bin) là loại biến áp thông dụng cho mô tô xe máy.

- *Nén điện* (bugi) : để tiết kiệm nhiên liệu, người ta tăng khe hở nén đến 0,8 – 1,0 mm

- *Nút tắt máy* N_t .

Nguyên lý làm việc- Khi ta khởi động máy hoặc lúc xe chạy thì ở cuộn nguồn W_{ng} luôn phát ra điện áp xoay chiều 65 – 124 V, còn ở cuộn điều khiển W_{dk} phát ra điện áp xoay chiều 1- 5V.

Khi ở đầu G là điện thế dương, thì ở cuộn W_{dk} chưa điện áp điều khiển, nên D_{dk} ở trạng thái khóa. Lúc này tụ điện C được nạp bởi dòng điện của cuộn W_{ng} thông qua diốt D và cuộn dây sơ cấp W_1 của bô bin (theo chiều mũi tên *nét liền trên hình vẽ là sơ đồ hệ thống đánh lửa xe máy Babetta, Java*. **a)** Sơ đồ cấu trúc; **b)** Thứ tự đầu dây hộp điều khiển. Dòng điện nạp này gây cảm ứng trong cuộn dây thứ cấp W_2 của bô bin một điện áp khoảng 1000 – 2000 V nhưng không đủ tạo tia lửa ở nến điện.

Khi tụ điện C đã được nạp tương đối đủ (thời

gian nạp rất ngắn), đồng thời cũng là lúc pít tông ở phần máy đã nén hòa khí đến gần điểm chết trên, thì ở cuộn W_{dk} xuất hiện điện áp điều khiển dương (ở đầu I có điện thế dương). Điện áp này tạo thành dòng điện điều khiển để D_{dk} mở (theo chiều mũi tên chấm gạch trên hình vẽ).

Khi D_{dk} mở, năng lượng đã được tích lũy trong tụ điện C, sẽ phóng rất nhanh qua D_{dk} và cuộn dây W_1 (theo chiều mũi tên chấm khuất hình vẽ), làm xuất hiện điện cao áp ở cuộn W_2 của bộ bin; tiếp sau tạo thành tia lửa ở nến điện.

Các chu kỳ đánh lửa tiếp theo cứ thế lặp lại. Phần điện áp âm của cuộn W_{nk} và W_{dk} không có tác dụng tạo nên tia lửa ở nến điện.

Khi muốn tắt máy ta ấn nút tắt N_t . Lúc đó tụ điện C bị nối tắt, nên không được nạp điện và ở nến điện không có tia lửa.

Sử dụng và sửa chữa

Muốn điều chỉnh lại thời điểm đánh lửa, ta nối hai vít hãm vành có các cuộn dây xoay dịch vành theo chiều quay của rôto (đánh lửa muộn đi) hoặc ngược chiều quay của rôto (đánh lửa sớm lên). Khi đã đạt yêu cầu rồi ta hãm các vít lại.

Để đảm bảo an toàn cho hộp điều khiển tuyệt đối không thử điện cao áp bằng cách rút dây cao áp khỏi nến điện và “câu” tia lửa ra mát. Làm như vậy, có thể gây hỏng hộp điều khiển, đôi khi gây cháy xe.

Muốn thử điện cao áp, phải tháo cả nền điện ra và quan sát tia lửa ở nền điện.

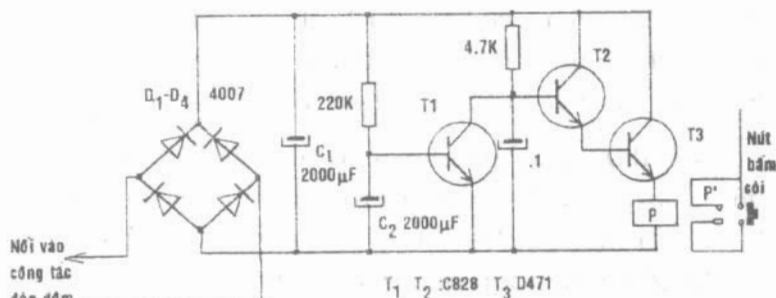
Vì chất lượng nền điện của Tiệp Khắc lắp trên xe máy không cao, hay gây chết máy. Do đó để xe máy làm việc tốt hơn, ta nên thay nền điện bằng các loại tương đương của Mỹ, Pháp hoặc Nga.

- Đầu dây nối mát của cuộn W_{dk} được dán vào lõi thép (không hàn) nên dễ bong, làm cho hệ thống đánh lửa làm việc chập chờn hoặc không làm việc, khi kiểm tra xử lý hư hỏng, nên kiểm tra xem đầu dây còn tiếp mát không.

- Tuyệt đối không cấm nhảu đầu dây ở hộp điều khiển, nhất là nhảu giữa đầu G và đầu I. Đầu G có điện áp cao, nếu cấm vào vị trí đầu I sẽ làm hỏng diốt điều khiển D_{dk} ngay khi thử nổ máy.

- Khi bộ bin, bị hỏng có thể thay tạm bằng bất kỳ loại bộ bin nào của các xe máy (loại bộ bin lắp ngoài không phải loại lắp trong vô lăng).

MẠCH TẮT ĐÈN ĐÊM BỎ QUÊN



Đêm bật đèn xe để đi đường ta thường hay quên tắt công tắc đèn khi đẩy xe vào nhà. Sáng lấy xe đi làm, nồ máy đèn vẫn cháy, nhưng ta không hề biết, vì lúc đó trời sáng. Ra đường người ta trông thấy ban ngày vẫn có ánh đèn thì thật là kỳ ! Mạch điện sau sẽ làm ta sửa chữa được lỗi “đãng trí bác học” ấy. Xem sơ đồ mạch điện.

Nguyên lý chung- Khi xe nồ máy, bốn diốt cầu được đấu song song với đèn đi đêm sẽ nắn điện cung cấp cho mạch điện tử. Ngay lập tức T_2 và T_3 được điện trở $4,7\text{ k}\Omega$ cấp điện dương vào cực B nên nó dẫn điện làm cho cuộn dây role P có điện : hai tiếp điểm P' được nối song song với nút bấm còi xe sẽ đóng làm còi kêu, báo hiệu cho ta biết hệ thống đèn đi đêm đang sáng. Hai tiếp điểm được điều chỉnh tự động đóng khoảng 5 đến 10 giây, do điện trở $220\text{ k}\Omega$ và tụ $2000\text{ }\mu\text{F}$ quyết định. Cơ chế của nó như sau : khi được cấp điện, tụ C_1 sẽ nạp qua tụ C_2 , ở thời gian này T_1 ngưng dẫn, vì tụ C_2 chưa đầy. Một lúc sau tụ C_2 đầy dần vừa đến ngưỡng mở của tranzito, thì T_1 dẫn điện làm cực B của T_2 mất điện, nên T_2 và T_3 ngưng dẫn, role không được cấp điện, còi tắt.

Tóm lại, vận hành sẽ được diễn ra như sau : Nếu buổi sáng bạn nồ máy, còi cũng kêu luôn, là lúc đó mạch điện tử đã báo đèn đi đêm của bạn đang sáng. Tiếng còi có tác dụng giục bạn hãy tắt công tắc đèn đi. Vậy trường hợp trời tối ta bật công tắc đèn thì sẽ như thế nào ? Tất nhiên còi vẫn kêu để báo

cho ta biết đèn pha đã sáng, 5 giây sau nó ngừng kêu.

Ưu điểm

- Mạch ít linh kiện, rất dễ lắp ráp, giá thành rẻ, nhỏ gọn dễ bố trí vào trong xe (chỉ nhỏ bằng hộp diêm).

- Mạch không gây hao tổn điện, khi rơle hoạt động dòng điện khoảng 30 mA, nhưng khi mạch điện tử tự động tắt, dòng chỉ còn khoảng một vài mA.

Nhược điểm

Lúc bật công tắc sử dụng đèn đi đêm thì còi vẫn kêu (điều này ngoài ý muốn của ta) nhưng vì thời gian rất ngắn nên có thể chấp nhận. Có thể sửa bằng cách cho rơle đóng mạch điện tử tạo âm thanh, lúc đó bạn không nghe tiếng còi nữa, mà là một bản nhạc êm dịu của IC nhạc sẽ được tấu lên.

TỰ LẮP ĐỒNG HỒ ĐIỆN TỬ

Bài này nói về nguyên lý và sửa chữa đồng hồ điện tử thạch anh. Mong các bạn ráp thử, dùng LED từ đồng hồ đeo tay, và có cải tiến về hình thức trình bày đồng hồ.

Hình 1 : Màn hình tinh thể lỏng.

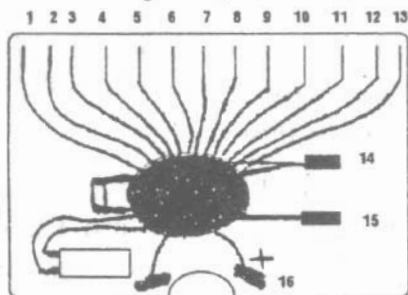
Đồng hồ điện tử hiển thị bằng LED bày đoạn có thể được điều khiển bằng IC của đồng hồ điện tử đeo

tay. Ở đây chỉ giới thiệu từ một loại IC đồng hồ điện tử của Hồng Kông. IC này có tất cả 17 chân.

+ Các chân từ 1 đến 13 điều khiển màn hình tinh thể lỏng (LCD) (Hình 1).

+ Chân 14 và 15 dùng để chọn mode và chỉnh giờ, phút, ngày, tháng khi được nối lên nguồn + 1,5V.

Hình 2: IC đồng hồ điện tử.



+ Chân 16 và 17 cấp nguồn +1,5 V và mát (xem Hình 2).

+ Chân 1 và chân 13 là 2 chân điều khiển chung theo kiểu quét đa hợp (Multiplex).

+ Chân 1 điều khiển các đoạn: [b, c của H_1], [a, b, f của H_2] [S], [a, b, d, f của M_1] và [a, b, f, của M_2]

+ Chân 13 điều khiển các đoạn: [a, d, e, g của H_2], c, e, g, của M_1] và [c, d, e, g của M_2]

Các chân từ 2 đến 12 có xung quét lần lượt trùng

phùng với xung của hai chân 1 và 13 để điều khiển các LED chỉ thị giờ, phút.

Ví dụ : tại cùng một thời điểm, khi chân 1 và 13 có xung dương + 1,5 V thì hai đoạn b và c của M2 sáng ứng với số 1.

H₁, H₂ S M₁ M₂

H₁, H₂ : giờ, tháng (1-12)

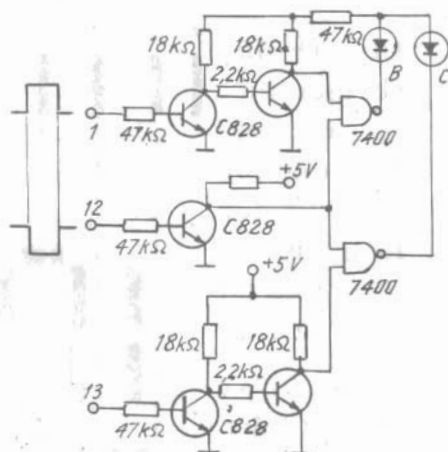
S : chớp giây

M₁, M₂ : phút, giây, ngày, AM, PM

Các chân từ 2 đến 11 được mắc mạch tương tự như chân 2, kết hợp với chân 1 và 13 điều khiển toàn bộ LED 7 đoạn để hiển thị giờ phút.

Đồng hồ này có ưu điểm là khi mất điện lưới, không hiển thị ra LED, nhưng nhờ nguồn pin 1,5 V duy trì hoạt động theo cho IC đồng hồ, nên khi có điện trở lại không cần phải chỉnh lại thời gian.

Tuy nhiên, đây là loại đồng hồ rẻ tiền vì thạch anh dao động với tần số không chuẩn xác, đồng hồ có thể nhanh chậm vài chục giây mỗi ngày. Nếu sử dụng loại IC đồng hồ Casio (Nhật) thì có nhiều chức năng hơn và độ chính xác cao hơn.



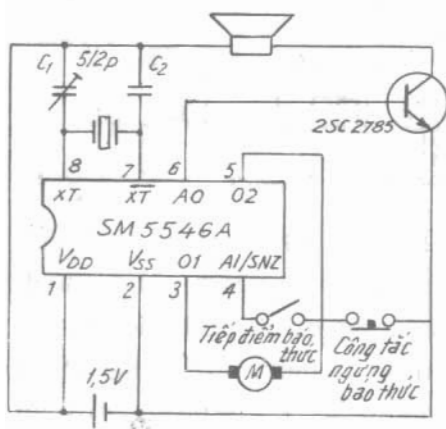
Hình 3

SỬA CHỮA ĐỒNG HỒ ĐIỆN TỬ

THẠCH ANH

Đây là mạch điện hình trong ruột đồng hồ điện tử thạch anh; nguyên lý hoạt động; biện pháp sửa chữa các hư hỏng thường gặp.

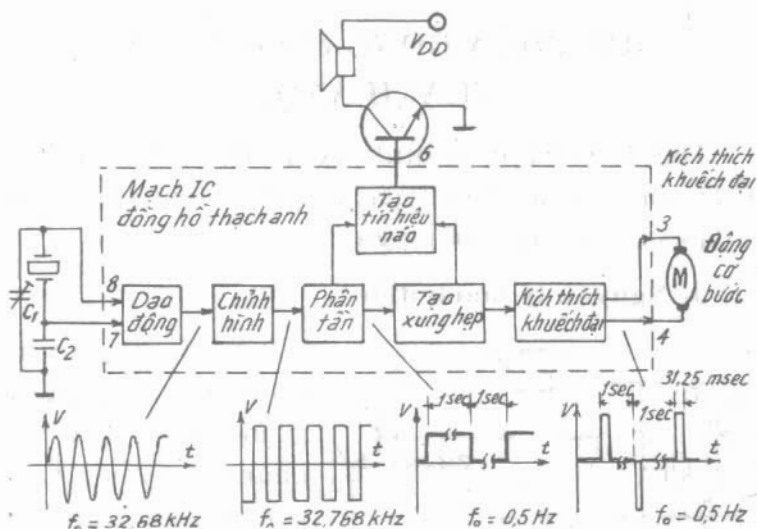
1- Nguyên lý mạch điện



Sơ đồ mạch như hình bên. Mạch điện gồm có những bộ phận chủ yếu : tinh thể thạch anh, vi mạch và mô tơ dẫn động. Vi mạch trong đồng hồ thạch anh là loại có qui mô tương đối lớn, tập hợp tất cả các mạch chức

năng vào bên trong như : mạch dao động, chỉnh dạng sóng, bộ phận tần, tạo xung hẹp và mạch phát động.

Sơ đồ khối của vi mạch và dạng sóng chủ yếu, xem hình 2. Bộ dao động thạch anh tạo ra tín hiệu sóng sin 32.768 kHz, tụ biến dung C_1 dùng để vi chỉnh tần số dao động. Tín hiệu dao động sau khi được chỉnh dạng trở thành tín hiệu có dạng chữ nhật, qua bộ phận tần hệ 10-2 trở thành tín hiệu sóng vuông tần số thấp. Tín hiệu này lại qua mạch đơn ổn, song ổn, cổng logic và mạch tạo xung hẹp, có được tín hiệu



xung hợp âm dương lần lượt xuất hiện, thời gian duy trì là 31,25 ms. Tín hiệu xung này qua mạch khuếch đại công suất để đưa ra xung giầy, phát động một cách chính xác sự vận hành của mô tơ dẫn động. Mô tơ dẫn động sẽ truyền động cho hệ thống bánh răng và kim chỉ thị thời gian. Tín hiệu chuông reo được vì mạch tạo ra, qua khuếch đại đến loa hoặc bộ tiếng ve. Bản thân vì mạch có đầu khống chế tiếng chuông (đầu A₁), khi nó được nối với mức thấp thì vì mạch đưa ra tín hiệu tiếng chuông.

2- Sửa chữa hư hỏng thường gặp

a- Kim không chạy. Trước hết phải kiểm tra pin còn tốt không, nếu thử pin mới mà kim đồng hồ vẫn không chạy thì có thể kiểm tra theo các bước sau đây (theo kỹ sư Nguyễn Đăng Huy) :

- Kiểm tra phiên đàn hồi của pin có tiếp xúc tốt không, nếu bị sét gỉ thì cạo sét gỉ, dùng cồn rửa sạch và điều chỉnh lại lực đàn hồi.

- Kiểm tra cực tính của pin

- Dùng đồng hồ vạn năng đo điện áp giữa V_{nn} và V_{ss} xem có phù hợp với điện áp của pin không. Nếu không có điện áp chứng tỏ dây dẫn bị đứt hoặc có đứt mạch trên tấm đồng mạch in. Nếu có điện áp bình thường, thì kiểm tra kỹ lưỡng các mối hàn và dây dẫn trên tấm mạch in.

- Dùng mỏ hàn mở một đầu dây của cuộn dây mô tơ để kiểm tra xem cuộn dây có bị hở mạch hoặc ngắn mạch không. Điện trở bình thường của cuộn dây vào khoảng vài trăm Ω .

- Dùng thang dưới $1mA$ để đo cường độ dòng làm việc của pin. Nếu kim đồng hồ vạn năng có dao động với biên độ nhỏ và chu kỳ dao động khoảng $1s$, chứng tỏ vi mạch hoạt động bình thường.

Nếu mô tơ bình thường thì rất có thể thép từ của rô to hút bụi kim loại làm trở ngại sự chuyển động của rô to, có thể dùng băng keo y tế để làm sạch bụi kim loại. Khi đo cường độ dòng, nếu không thấy kim đồng hồ vạn năng dao động thì có khả năng là vi mạch, tinh thể thạch anh hoặc tụ dao động C_1 C_2 bị hỏng.

b- Kim chạy chậm. Nếu mỗi ngày chỉ chậm vào khoảng vài giây, thì nói chung có thể là do các thông

số của linh kiện hoặc cơ tính của một số bộ phận có biến đổi, trong trường hợp đó có thể dùng tụ C_1 để điều chỉnh. Nếu chạy quá chậm thì có thể là do chính mạch điện.

3- Kim chạy nhanh. Thông thường do những nguyên nhân sau :

- Bản di động của tụ C_1 bị xô dịch tạo ra sai số lớn. Chỉ cần mở rộng dung lượng của C_1 một cách thích hợp để hiệu chỉnh cho đến khi chính xác. – Tụ C_2 bị bong rời, mối hàn không chắc chắn hoặc đã bị hư hỏng.

- Tính năng của vi mạch không tốt làm cho thời gian tín hiệu xung đưa ra bị sai lệch. Cần thay vi mạch cùng loại.

- Nếu mô tơ không bình thường thì thay mô tơ cùng loại.

4-Công suất tiêu hao quá lớn. Khi cường độ dòng tiêu hao lớn hơn 150 micro Ampe, đạt đến mức miliampe, thì chủ yếu do các nguyên nhân :

- Các mối hàn trên tấm mạch bị ngắn mạch hoặc bị ẩm làm cho điện trở cách điện của các chi tiết giảm xuống. Cần loại bỏ nguyên nhân ngắn mạch rồi dùng cồn rửa sạch tấm mạch in.

- Tính năng vi mạch giảm sút cần thay vi mạch mới đã được xác định là tốt.

Ghi chú trong vi mạch SM5546A :

V_{DD} – Cực dương nguồn điện;

V_{SS} – Cực âm nguồn điện;

O_1 – đầu ra 1 (nối động cơ điện);

O_2 – đầu ra 2 (nối động cơ điện);

XT–đầu vào bộ dao động (nối tinh thể thạch anh);

$\overline{XT}$ – đầu ra bộ dao động (nối tinh thể thạch anh);

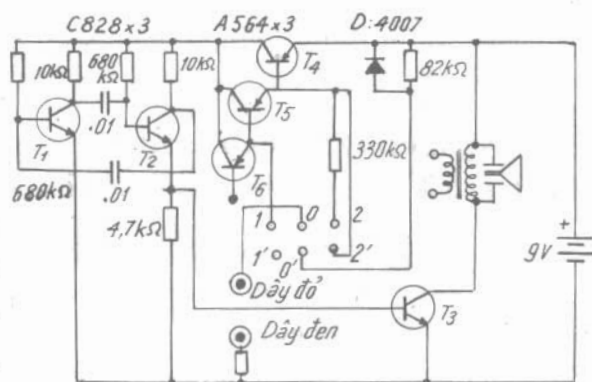
AO – đầu ra báo thức;

AI/SNZ – đầu vào báo thức – điều khiển tín hiệu tạm ngưng báo thức.

MÁY KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ ... TỐT XẤU BẰNG ÂM THANH

Trong việc sửa chữa điện tử, nhiều lúc chúng ta chỉ cần kiểm tra một cách tương đối như xác

định có điện hoặc không có điện, mạch có bị hở đứt hay không, linh kiện tốt hay xấu thế nào, đạt tốc độ nhanh mà chuẩn xác.



Nếu dùng đồng hồ đa năng thì phiền phức, vì nó công kênh hoặc mức độ bảo quản cao (nếu đo nhầm dễ bị hư, ...)

Vì thế, tạo một dụng cụ để khi đo ta không cần nhìn vào nó mà chỉ nghe cũng đủ biết, nhờ các que đo dây đỏ, dây đen. *Xem sơ đồ mạch điện.* Mạch điện từ trên dây là một máy kiểm tra đa năng chỉ thị bằng âm thanh có nhiều ưu điểm.

- **Kết cấu đơn giản** : người mới có tay nghề cũng có thể lắp ráp được.

- **Dễ sử dụng** : chỉ có một chuyển mạch hai chiều duy nhất.

- **Độ an toàn cao** : cắm trực tiếp vào điện nhà mà không sợ hư hỏng.

Tiết kiệm năng lượng : một viên pin 9 V dùng một năm.

• *** Nguyên lý và vận hành** : gồm mạch phát âm thanh cao T_1 , T_2 , T_3 và mạch khóa điện tử T_4 , T_5 , T_6

a) *Kiểm tra sự nối hoặc đứt mạch và kiểm tra có điện cao thế* : chuyển mạch đẩy về chiều 0 nối với 2, 0' nối với 2' lúc này chỉ sử dụng sự khuếch đại của T_4 . Bạn nhận thấy nếu que đo đỏ và đen chạm nhau thì lập tức cực B của T_4 được tiếp nguồn điện âm do đó T_4 mở làm thông hệ thống mạch điện tạo âm thanh báo hiệu mạch điện kín mạch. Như vậy nó giống như

một ôm kế ở thang R x 1000, nên bạn có thể kiểm tra thông mạch, kiểm tra sự cách điện, rò điện, tìm cực âm dương của điốt, tìm chân B, C, E của tranzito, thử tranzito tốt xấu, thử điốt quang ...

Ngoài ra, bạn có thể thử tụ : nếu tiếng kêu kéo dài là tụ có điện dung lớn và ngược lại. Tiếng kêu vẫn còn duy trì : tụ bị rò điện. Không có tiếng kêu : tụ đứt.

Khi đẩy chuyển mạch về vị trí này, điện trở 82 k Ω và điốt sẽ nối giữa cực B với cực E và T₄ được bảo vệ. Toàn mạch, lúc này chịu đựng được điện áp tới 500 V.

Khi bạn đưa hai que đo vào hai lỗ ổ cắm mà âm thanh của nó lúc này thay đổi, khác với lúc đo thông mạch là chứng tỏ ở ổ cắm đang có điện. Bạn đưa một que đo bất kỳ vào lỗ ổ cắm, que đo kia chạm vào mát (đất) hoặc vỏ sắt của dụng cụ điện, bạn sẽ tìm được dây pha và dây trung tính, căn cứ vào âm thanh của máy.

b) *Ở chế độ cực nhạy* : bạn đẩy công tắc để cho O nối với 1; O' nối với 1'. Ở sơ đồ mạch này chỉ nối với cực B của T₅ để sử dụng sự khuếch đại của T₄, T₅. Còn nếu nối về cực B của T₆ thì sẽ có sự khuếch đại mạnh hơn nhiều, vì lúc này cả ba tranzito cùng khuếch đại. Vì quá nhạy nên bạn phải dùng dây bọc giáp và que đo cũng phải bọc nhân để tránh ảnh hưởng của điện

từ trường ngoài tác động vào. Ở chế độ này, bạn chỉ cần dùng một dây đo đo mà thôi.

Khi đưa que đo đến gần dây có điện là máy đã bị tác động. Bạn chạm ngón tay vào đầu que đo khi nhà bạn có điện và lúc bị cúp điện âm thanh sẽ khác nhau, bởi người bạn như một “anten” đã thu năng lượng điện từ trường 50 Hz do dây dẫn điện bị đứt ngầm, sẽ có tiếng kêu thay đổi giữa đoạn dây có điện và đoạn dây bị đứt (mất điện). Ở chế độ này, do sử dụng mức độ khuếch đại cao sẽ gây được nhiều hứng thú cho các bạn, bởi vì bạn có thể tìm thêm nhiều cách đo đa dụng nữa mà bạn không ngờ.

* **Chú ý** : để tăng độ nhạy, bạn dùng loa áp điện (loại tháo ra từ thiệp giảng sinh nhạc). Biến thể mắc song song với loa bạn chọn loại có quán nhiều vòng dây (khi đo thử bằng ôm kế sẽ có trị số lớn). Đó là những biến áp của các radio loại chạy pin 9 V, hoặc những biến áp trong máy thông tin. Biến áp nhiều vòng này sẽ làm bạn tiết kiệm được nguồn năng lượng nuôi máy.

Bạn nên thiết kế tiếng kêu du nghe. Dòng tiêu thụ toàn mạch khoảng 1,5 mA là vừa. Âm thanh phát ra có tần số cao nếu sự xuyên âm lớn. Đối với loại loa này, bạn không cần đục nhiều lỗ như thùng loa thông thường mà chỉ cần đục một lỗ để âm thanh từ đó phóng đi.

Công tắc loại 6 chấu hai hàng càng nhỏ càng tốt

Bạn không cần làm lỗ cắm, chỉ cần hàn dây đen và dây đỏ trực tiếp vào mạch điện mà thôi.

MÁY ĐO THỬ ĐIỆN, LINH KIỆN ĐIỆN TỬ VĨNH CỬU BẰNG ÂM THANH

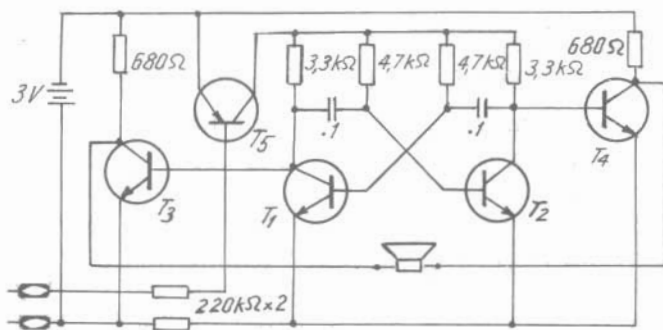
Khi sửa chữa điện, rất cần một máy đo đa năng đơn giản, chắc chắn, đa dụng, báo hiệu được bằng âm thanh. Với máy này, ta đặt kim đo chính xác vào điểm cần đo, không sợ lầm lẫn bởi vì một lúc ta sử dụng tới hai giác quan nghe và nhìn khi làm việc.

Mạch điện tử sau là một máy đo tối ưu về sự đơn giản và đa dụng. Khi đo không cần nhìn vào máy đo, mà cũng không phải thêm các động tác quay núm chuyển mạch như các đồng hồ điện bình thường, đo nhầm cũng không sao, cắm vào điện lưới cũng không việc gì.

Xem sơ đồ mạch điện.

Cấu

tạo : T_1, T_2
tạo thành
một mạch
dao động



đa hài điện trở cực B của chúng thấp nhằm tạo được những xung điện nạp xả lớn. T_3, T_4 nhằm mục đích

khuếch đại dao động để tăng công suất cho loa áp điện (loại loa có rất nhiều ở các đồ chơi điện tử, thông dụng, gọn nhỏ và rẻ tiền). T_3 tạo thành một “khóa điện tử” nội trở của nó tăng giảm để tiết chế mạch dao động làm việc.

Vận hành. Khi cực B của T_3 (que đo) được nối về mát tức là nguồn âm của pin, nó sẽ dẫn điện để tạo tiếng kêu của máy. Dòng điện đoạn mạch hai que đo này sẽ làm cho máy tiêu thụ khoảng 2,5 mA, như vậy với hai viên pin tiểu ta có thể sử dụng tới hơn một năm. Nội trở vào mạch điện này lớn trên 440 k Ω , do đó ta cắm thẳng được vào nguồn điện 220 V mà không sợ hư hỏng. Sau đây là một số công dụng của máy :

- *Do thông mạch* : Không kêu : đứt; kêu : thông mạch.

- *Thử tụ* : căn cứ vào âm thanh kêu dài hay ngắn để biết tụ lớn hay nhỏ; kêu liên tục : tụ thông; không kêu : tụ đứt.

- *Thử các linh kiện bán dẫn* tranzito, diốt, điện trở quang .. theo chiều thuận : kêu; chiều nghịch : không kêu.

- *Thử ố điện* trong nhà có điện không : khi ố có điện âm thanh phát ra ngắt đoạn.

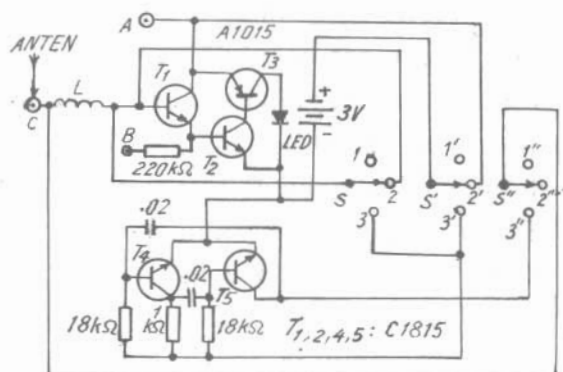
- *Tìm dây pha* : đưa một đầu que đo chạm vào dây, đầu còn lại chạm vào đất hay vỏ máy. Nếu la dây pha sẽ có tiếng kêu ngắt đoạn, còn nếu là dây trung hòa tiếng kêu sẽ nhỏ.

Tóm lại, đây là một máy đo thiết kế nhỏ gọn chắc chắn, không cần có công tắc đóng mở nguồn nuôi cũng như chuyển mạch thang đo, nên bạn sử dụng một cách “thoải mái”, mà không sợ hư hỏng như các loại máy đo bình thường. Trong khi sử dụng căn cứ vào âm thanh của máy phát ra (với cao độ biến đổi), bạn sẽ còn tìm thấy thêm nhiều cách đo dạng khác ngoài những tác dụng chính đã nêu ở trên.

Linh kiện : $T_1 T_2 T_3 T_4 = C1815$; $T_5 : A1015$

KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ ... BẰNG MẠCH THU PHÁT

Máy thu phát này không phải là máy bộ đàm thông tin mà là công cụ để sửa chữa điện. Mạch được thiết kế



đơn giản, nhưng tính năng hoạt động rất cao nhờ được bố trí một chuyển mạch ba nấc đồng bộ, nên khi sử dụng rất dễ dàng, tiện lợi.

* **Cấu tạo:** trung tâm máy là một cuộn cảm, nếu

cuộn này ở chế độ thu nó sẽ phát hiện ra những nơi nào trong không gian tồn tại điện từ trường biến thiên, chính vì thế dễ dàng phát hiện ra các dây dẫn có điện đang chạy mà không phải chạm máy vào, bởi vì anten đã thu năng lượng điện từ bức xạ ra từ dây dẫn làm sáng đèn LED. Vì vậy ta có thể phát hiện dễ dàng những đường dây dẫn điện ngấm trong tường, phát hiện được dây điện bị đứt ngấm mà lớp nhựa cách điện bên ngoài chưa đốt ... Và hàng chục những ứng dụng khác mà khi sử dụng bạn sẽ tự tìm ra được, rất lý thú.

Ở chế độ phát, cuộn cảm này sẽ phát ra sóng điện từ được điều chế bởi mạch dao động đa hài, nên có số lượng sóng hỗn hợp lớn khiến các máy radio điều biên ở tất cả các băng đều có thể bắt được nó nhằm mục đích giúp các bạn sửa chữa dễ dàng. Ngoài ra, khi sử dụng hai lỗ cắm A, B ta sẽ có máy thử thông và đứt mạch để thử diốt tranzito, tụ điện, điện trở, sự cách điện ... Tính năng của thang đo máy tương đương với thang $R \times 1\text{ k}\Omega$ ở các đồng hồ vạn năng. Máy được bố trí rất gọn, chỉ bằng một bao thuốc lá, dùng 2 pin chạy một năm mới phải thay thế.

* **Vận hành** : Nếu chuyển mạch đồng bộ ba nấc ở vị trí nối với 1, 1', 1'', bạn thấy nguồn điện bị hở mạch nên máy ở trạng thái nghỉ.

- Nếu chuyển mạch ở vị trí 2, ta thấy máy làm

việc ở chế độ thu. Ở đây S được nối về 2 làm cực khiên của T_1 nối vào cuộn cảm, S' nối về 2" nguồn điện sẽ được nối cung cấp cho máy thu T_1 , T_2 , T_3 là mạch khuếch đại một chiều với hệ số rất lớn.

Khi muốn phát hiện điện từ trường biến thiên, ta chỉ việc đưa đầu anten lại gần; nếu có thì đèn LED sẽ sáng; ở nấc này, ta còn sử dụng nó như một ôm kế bằng cách cắm hai dây đo vào hai lỗ cắm A, B như đã nối ở trên, LED sẽ sáng khi thông điện.

- Nếu chuyển mạch ở vị trí 3, ta thấy S nối vào 3 làm một đầu cuộn cảm L nối về nguồn dương của pin, S' nối về 3' nguồn điện được cấp cho mạch dao động T_5 , T_1 , S" sẽ nối về 3" làm đầu cuộn cảm L còn lại sẽ nối về cực C của tranzito T_3 , như vậy máy phát bắt đầu hoạt động, sóng cao tần và âm tần điều chế sẽ được bức xạ ra khỏi anten vào không gian.

* **Cách lắp ráp :** T_1 T_2 T_4 $T_5 = C1815$, $T_3 : A1015$, và chuyển mạch mua dễ dàng ở các chợ linh kiện điện tử hoặc tháo từ máy hư ra.

Riêng cuộn cảm L bạn dùng dây 0,5 mm quấn trên lõi $\phi : 1,5$ mm sau đó rút lõi ra, số vòng khoảng 2000 vòng và càng nhiều càng tốt, bạn có thể lấy nó ở các cuộn điện từ của rôle.

Dùng hộp sắt hay nhựa càng gọn càng tốt để chứa mạch điện và hai viên pin tiểu. Trên mặt hộp bố trí một nút chuyển mạch và hai lỗ cắm dây đo A B và một lỗ cắm anten C.

KIỂM TRA CÁC PHẦN TỬ MẠCH BẰNG HIỆN SÓNG

Khi điều chỉnh hoặc sửa chữa một tấm mạch điện tử, ta cần quan sát các tín hiệu hoặc nhận xét một phần tử nào đó nếu tấm mạch hoạt động không bình thường, tất nhiên ta phải nghi ngờ một số linh kiện nào đó. Nếu dùng máy hiện sóng để kiểm tra phần tử đó thì nghi vấn này sẽ được giải đáp một cách nhanh chóng. Qua một bộ đo thử, đường cong hiện trên màn sóng của máy cho thấy sự hoạt động của một tranzito, một thyristo hoặc một triac. Ta cũng dễ thấy được một diốt hoặc một cái tụ điện bị chập hay không. Ta cũng có thể thấy cuộn sơ hoặc cuộn thứ một biến áp bị hỏng hay không.

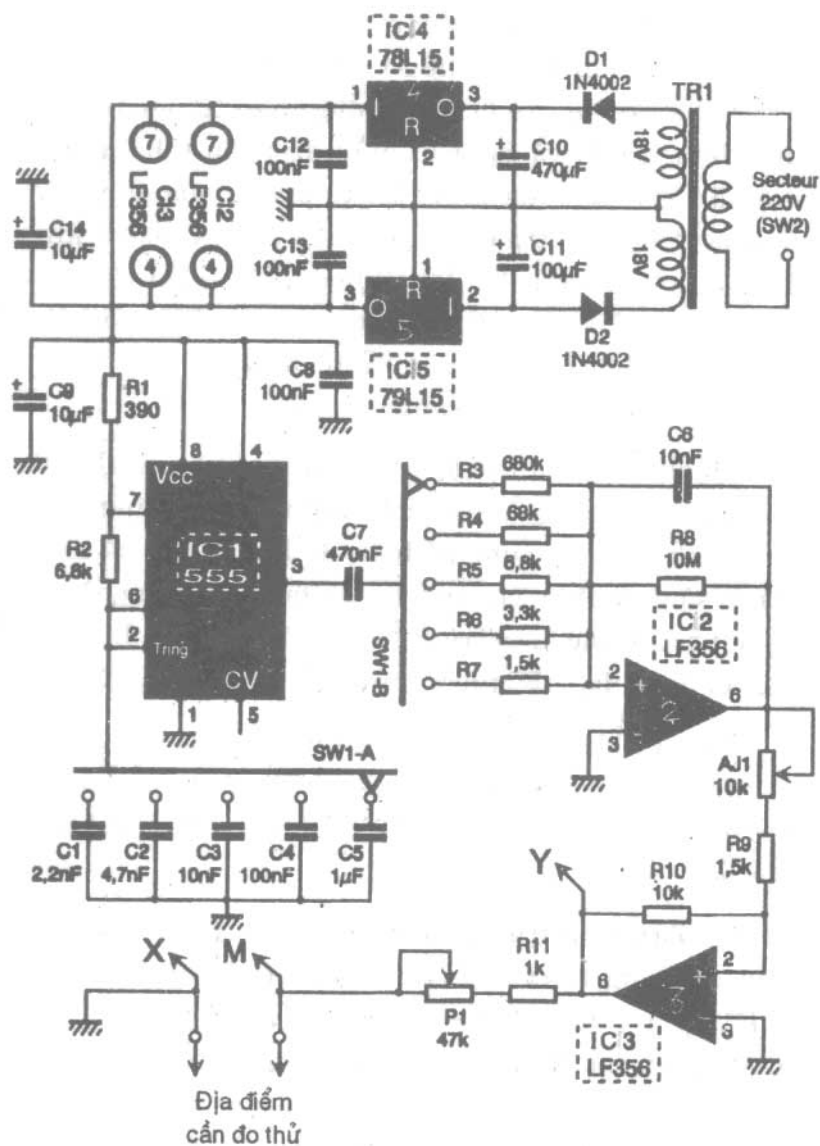
Sơ đồ mạch

Về chức năng, mạch này gồm :

- Bộ tạo xung tam giác;
- Tầng ra ghép tới điểm cần kiểm tra và ghép tới đầu vào X – Y của máy hiện sóng;
- Bộ nguồn cấp điện áp đối xứng.

Sơ đồ nguyên lý của mạch như hình 1

a) Bộ tạo xung tam giác gồm vi mạch IC₁ 555 và mạch tích phân. Chân ra 3 của IC₁ đưa ra xung chữ nhật với tần số 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz và 40 kHz.



Hình 1

Khóa SW_1 thay đổi tần số xung chữ nhật này bằng cách chọn các tụ điện $C_1 \dots C_5$. Điện dung của tụ càng nhỏ tần số càng cao. Tụ điện nạp từ nguồn V_{cc} qua điện trở R_1 và R_2 . Khi điện áp chân 6 bằng $2/3$ điện áp V_{cc} (khoảng 10 V) thì tụ phóng qua điện trở R_2 qua chân 7 (lúc này chân 7 tiếp đất). Cho tới khi điện áp chân 6 bằng $1/3$ V_{cc} (khoảng 5 V) thì chân 7 không tiếp đất và tụ C lại bắt đầu nạp. Điện trở R_2 lớn gấp 10 lần R_1 , thời gian nạp và phóng gần bằng nhau bằng nửa chu kỳ xung.

Mạch tích phân dùng vi mạch thuật toán LF356 (hoặc tương đương). Vi mạch này có trở kháng vào lớn thích hợp với xung có biên độ lớn là tần số cao. Hằng số tích phân của mạch này là $R C_6$, trong đó R là một trong các điện trở $R_4 - R_7$. Khóa $SW_1 - B$ chọn các điện trở $R_3 \dots R_7$ tương ứng với tụ điện $C_1 \dots C_5$.

Tụ điện C_7 là tụ nối giữa tầng tạo xung chữ nhật và tầng tích phân. Điện dung của tụ điện này đảm bảo độ ổn định mạch tích phân. Điện trở R_8 tránh độ bão hòa.

b) Tầng ra dùng vi mạch IC_3 , có thể đưa ra điện áp xung hình tam giác có biên độ đỉnh 25 V. Chiết áp AJ , điều chỉnh mức điện ra. Điện trở R_{11} và chiết áp P_1 tạo thành điện trở tương đương nối tiếp với phần tử cần đo. Điểm M qua dây và que đo tiếp xúc với điểm cần đo. Điện áp hạ trên phần tử đặt lên

đầu vào X của máy hiện sóng cần đo. Đồng thời điện áp răng cưa đặt lên đầu vào Y của máy hiện sóng.

Tùy theo tần số của xung tam giác, ta chọn điện trở ra ($AJ_1 + P_1$). Ở tần số thấp 100 Hz và 1 kHz, điện trở ($R_{11} + P_1$) có trị số lớn nhất. Còn ở tần số khác ta cần giảm cho hình vẽ trên màn sáng dễ quan sát hơn.

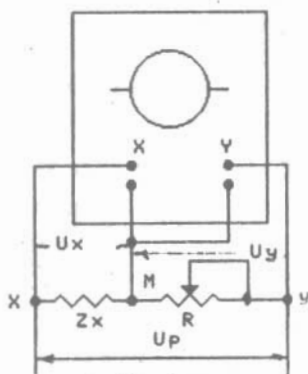
c) Mạch nguồn nuôi

Nguồn nuôi cần đưa ra điện áp đối xứng +15V và -15V. Muốn vậy thứ cấp của biến áp Tr_1 gồm hai cuộn dây đối xứng. Điện áp xoay chiều trên một cuộn bằng 18V. Mỗi điện áp này được nắn bằng diốt 1N4002. Tiếp theo, điện áp một chiều được ổn định bằng vi mạch IC₁ hoặc IC₅. Tụ điện C₁₀ và C₁₂ có tác dụng lọc cho điện áp +15V, tụ điện C₁₁ và C₁₃ cho -15V.

ĐIỀU CHỈNH VÀ KIỂM TRA.

Khi lắp bộ đo thử này, ta nên lắp các linh kiện rời (biến áp, điện trở, tụ điện, khóa chuyển mạch) trước. Tiếp theo lắp nguồn cấp điện. Chưa lắp vi mạch IC₁, IC₂, IC₃ ta cho nguồn xoay chiều 220 V vào biến áp Tr_1 , đo điện áp xoay chiều thứ cấp xem có đạt 18 V không. Sau đó, đo điện áp + 15 V, - 15 V.

Nếu nguồn đảm bảo, ta lắp tiếp vi mạch IC₁, IC₂ và IC₃. Điện áp ra trên chân 6 của IC₂ phải có dạng hình tam giác, nếu kiểm tra dạng điện áp này ở cả 5 băng tần số. Tiếp theo vặn chiết áp P_1 về 0 (tức là ngắn

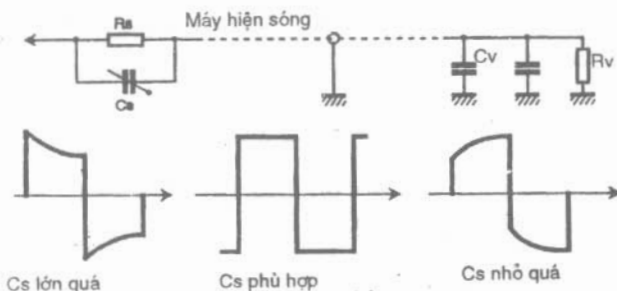


Hình 2

mạch chiết áp này). Đồng thời nối tắt đầu M với đầu X. Ta chỉnh biến trở AJ_1 để biên độ điện áp hình tam giác đạt được trị số đỉnh bằng 25 V.

Tiếp theo, ta đưa tín hiệu vào máy hiện sóng theo kiểu quét ellip (còn được gọi là quét kiểu X-Y) như sơ đồ đo trên hình 2.

Trường hợp máy hiện sóng của ta không có bộ suy giảm vào cho đầu X, thì hình trên màn chỉ xuất hiện một vạch. Ta dùng thêm một bộ suy giảm phụ 1/10. Ta mắc thêm một điện trở R_s nối tiếp với ruột của cáp đồng trục (như sơ đồ đo trên hình 3); trị số của điện trở này được chọn tùy theo trường hợp cụ thể. Đầu song song với điện trở R_s có một tụ điện C_3 nhằm bù lại điện dung vào của máy hiện sóng.

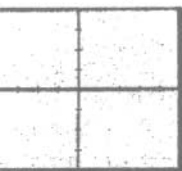


hình 3

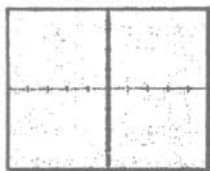
Với các đồng trục 50 Ω , của C_3 cỡ 10/60 pF phối hợp với điện trở R_s 3,9 $M\Omega$, đủ đảm bảo độ suy giảm bằng 1/5.

hình 4

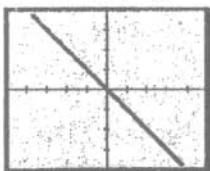
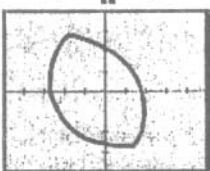
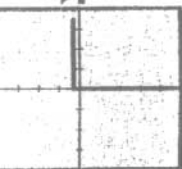
X và M hở mạch



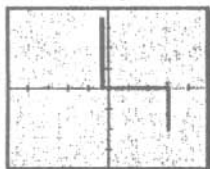
X và M ngắn mạch



X — $\boxed{1k}$ — M


$$X \text{ --- } \text{||} \text{ --- } M$$

$$X \rightarrow M$$


$X \rightarrow Z \vdash M$



X —  — M



(C558) 

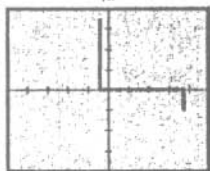
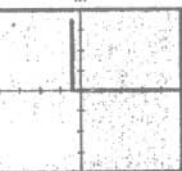
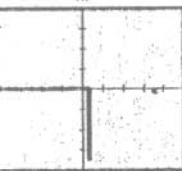
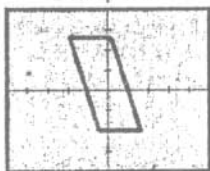


Diagram of a BC558 transistor package. It is a circular package with three pins. Pin X is on the left, pin M is on the right, and a central pin is at the bottom. The text "(BC558)" is written below the package.



Thứ cấp
biến áp 3VA

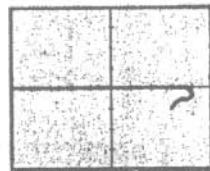


(BO547)

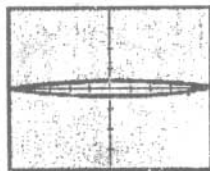


E

M



Sơ cấp
biến áp 3VA



Tùy theo, các phần tử hai cực Z_x cần đo, máy hiện sóng vẽ những đường cong có các dạng điển hình trên hình 4.

+ Hai diêm M và X nối tắt với nhau, một vạch thẳng đứng xuất hiện.

Ta chỉnh núm vị trí của máy hiện sóng sao cho vạch thẳng đứng nằm trùng với trục tung độ ghi trên màn hiện sóng. Cũng như vậy vạch nằm ngang khi M và X hở mạch trùng với trục hoành độ trên màn hiện sóng.

+ Một điện trở $1\text{ k}\Omega$ nối giữa M và N. Trên màn hiện sóng xuất hiện một vạch nghiêng. Ta vặn chiết áp vạch này càng tăng độ dốc.

+ Khi thử một diốt, trên màn sẽ xuất hiện ra chữ "L" rất rõ.

+ Khi thử một diốt zene, đầu cuối nhánh nằm ngang của chữ L bị cong xuống.

+ Khi thử một triac, ta sẽ thấy một vạch đứng có một đoạn gãy ở giữa.

+ Nếu Zx là một tụ điện đường cong có dạng hình elip.

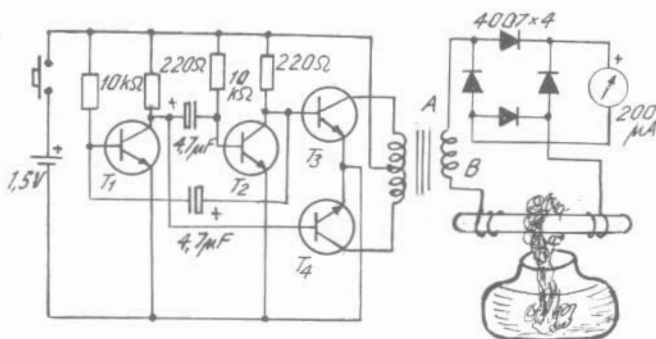
+ Khi kiểm tra chất lượng của một tranzito, ta sẽ quan sát được các dạng chung như trên hình đã được thấy.

Trong những năm gần đây, giá máy hiện sóng có giảm nhiều. Máy hiện sóng là một máy đo cần thiết cho các xí nghiệp và xưởng sửa chữa. Nó không những được dùng để quan sát dạng sóng, mà còn cho ta một phương tiện quan sát chất lượng của các phần tử mạch.

TỰ LÀM MÁY ĐO ĐỘ ẨM

Độ ẩm là một hiện tượng vật lý quan trọng, nó ảnh hưởng rất lớn đến mọi ngành công nghiệp và nông nghiệp. Ngay cả đối với con người nó cũng quyết định tới

trạng
thái
thoải mái
hay khó
chịu khi
độ ẩm
giảm và
tăng quá
mức.



Máy đo độ ẩm sau đây đã được thiết kế và vận hành tốt (xem sơ đồ).

Mạch được cung cấp bởi một viên pin đại 1,5 V dòng tiêu thụ khoảng 8 mA. T_1 , T_2 là mạch dao động đa hài tần số khá thấp, để nâng cao hiệu suất đối với biến áp có lõi bằng “tôn silic”. T_3 , T_4 là tranzito công suất tạo các xung xoay chiều ngược pha nhau. Biến áp nâng áp lên cao nhằm mục đích đo được điện trở lớn. Bạn làm biến áp này bằng cách lấy biến áp xuất âm của radio bán dẫn cũ, bỏ phần thứ cấp của nó, ta quấn số vòng thứ cấp mới sao cho khi đo tại điểm A, B được khoảng 6 V trở lên là vừa. 4 diốt nắn điện toàn kỳ, điện thế nhạy 200 μA để chỉ báo độ ẩm. Đầu

cam biến của độ ẩm đơn gian chỉ là một viên phẩn được quấn cuộn hai đoạn dây chì. Bạn xê dịch khoảng cách hai điện cực của dây chì này để được số ôm phù hợp với máy và mặt đồng hồ chỉ thị.

Sợi bắc luôn luôn dẫn nước trong lọ lên bằng hiện tượng thẩm thấu làm ướt viên phẩn. Viên phẩn lúc này sẽ có một điện trở nhất định. Điện trở này phụ thuộc vào không khí bên ngoài. Nếu độ ẩm không khí thấp, viên phẩn sẽ bay hơi nước mạnh, nó sẽ khô nên điện trở của nó lớn.

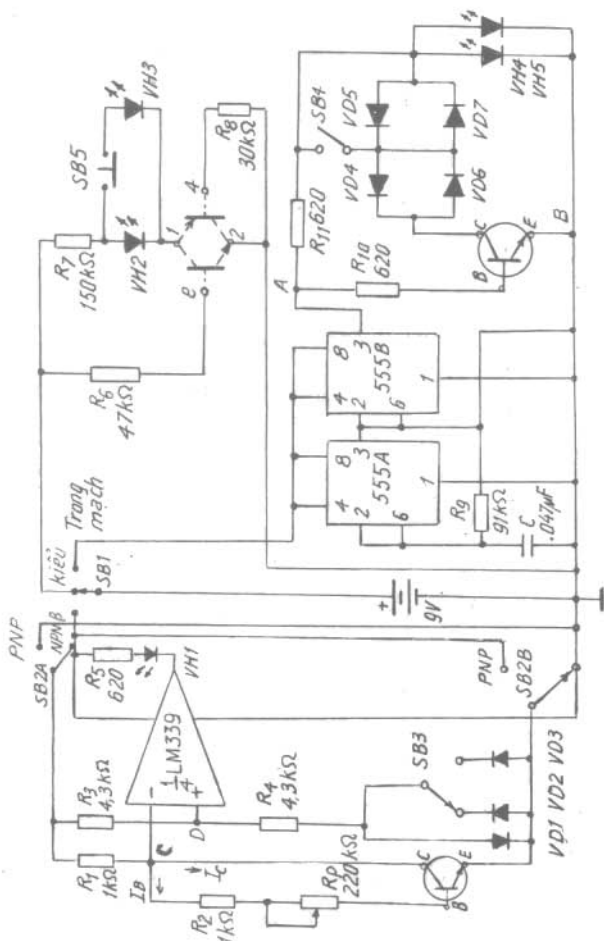
Nếu độ ẩm bên ngoài cao, sự bay hơi giảm, thì viên phẩn sẽ chứa nước nhiều nên điện trở của nó có trị số thấp. Vậy căn cứ vào điện trở biến thiên của viên phẩn làm ta biết được không khí lúc nào khô ráo, lúc nào ẩm ướt.

Tất nhiên, muốn chính xác bạn phải mượn máy đo độ ẩm chuyên dụng để cân chỉnh và ghi độ ẩm bằng phần trăm trên mặt điện kế. Bạn nhận thấy dòng điện xuất hiện ở hai đầu viên phẩn là dòng điện xoay chiều. Phải làm như thế là vì nếu sử dụng dòng điện một chiều sẽ gây ra sự ăn mòn hóa học không đều ở hai điện cực. Chúng ta biết rằng nước trong viên phẩn không phải là nước tinh khiết. Ta coi nó là dung dịch điện phân nồng độ rất thấp, với các xung xoay chiều đều nhau về biên độ ở cả hai chiều âm dương tác dụng điện hóa đối với các điện cực sẽ cân bằng và làm kim chỉ thị chính xác.

Nếu cần độ chính xác cao hơn nữa thì bạn nên làm bộ ổn áp cho nguồn cung cấp.

MÁY ĐO BÓNG BÁN DẪN NHIỀU CHỨC NĂNG

Máy này có những chức năng như sau:
Phân biệt diốt tốt xấu và cực tính của nó :
phân biệt tranzito tốt xấu và ba cực của nó có thể do tương đối chính xác (nhỏ hơn 5%)
trị số hệ số khuếch đại cường độ β của tranzito có thể phân biệt tranzito và diốt tốt xấu ngay ở trong mạch. Máy có mạch đơn



giản, thể tích và trọng lượng nhỏ, sử dụng thuận tiện.

1-Nguyên lý mạch

Hình trang trước là sơ đồ mạch nguyên lý của máy. Máy gồm có ba bộ phận : phân biệt bóng bán dẫn, đo trong mạch, đo trị số β .

a. Phân biệt loại đèn

Đặt công tắc SB_1 về thang "loại đèn"

* *Phân biệt điốt* : vì điốt chỉ có một lớp tiếp giáp P N, nên lợi dụng đặc tính lớp tiếp giáp chỉ dẫn điện một chiều, cắm hai chân điốt vào hai lỗ 1 và 2; nếu điốt phát quang VH_2 VH_3 sáng thì chân nối với lỗ 1 là cực dương còn chân nối với lỗ 2 là cực âm.

* *Phân biệt tranzito*

+ Tìm cực gốc : dù tranzito có hai lớp tiếp giáp P N, vẫn có thể lợi dụng đặc điểm dẫn điện một chiều của lớp tiếp giáp để phân biệt cực gốc. Cắm một chân của tranzito vào lỗ 1, còn hai chân kia lần lượt cắm vào lỗ 2, loại đó là cách 1.

Vì tranzito có ba cực nên sẽ có ba kiểu cắm. Nếu một trong ba kiểu cắm đó, khi thấy VH_2 VH_3 sáng, chân cắm vào lỗ 1 sẽ là cực gốc, đèn đó là loại N P N. Ngược lại, trong ba kiểu cắm đó, chỉ có một kiểu VH_2 VH_3 đều không sáng thì đèn đó là loại P N P và chân cắm vào lỗ 1 là cực gốc.

+ Tìm cực góp và cực phát. Sau khi đã xác định cực gốc và loại bóng thì : nếu là loại N P N, thì lấy

cực góc cắm vào lỗ 3, còn hai chân kia cắm vào lỗ 1 và 2; nếu VH_2 VH_3 sáng thì chân cắm vào lỗ 1 là cực C, chân cắm vào lỗ 2 là cực E. Nếu là loại PNP, cắm cực góc vào lỗ 4, hai chân kia cắm vào lỗ 1 và 2; nếu VH_2 VH_3 đều sáng, thì chân cắm vào lỗ 1 là cực E, chân cắm vào lỗ 2 là cực C.

Để bảo đảm việc đo chính xác tin cậy, đèn được đo phải làm việc ở trạng thái khuếch đại, khi đo trị số β tương đối lớn của đèn được đo thì cường độ cực góp cũng phải lớn, nếu chỉ lắp một VH_2 thì VH_2 có thể bị cháy, vì thế VH_3 có tác dụng chia dòng, bảo đảm trong trường hợp trị số β biến đổi trong khoảng rộng máy vẫn làm việc bình thường. SB_5 là công tắc nhấn thường đóng dùng để đo đèn có trị số β tương đối thấp. Khi trị số β của bóng tương đối thấp, cường độ cực góp của đèn đo tương đối nhỏ. VH_2 VH_3 có khả năng không sáng, lúc đó phải nhấn công tắc SB_5 làm cho toàn bộ dòng điện đều đi qua VH_2 để VH_2 có thể sáng được.

b. Đo trong mạch. Máy có thể phân biệt một cách nhanh chóng chính xác và trực tiếp điốt và tranzito tốt hay xấu khi đo trong mạch (không cần thiết phải lấy rời bóng ra). Gạt SB_1 về thang “trong mạch”, góc phải phía dưới của hình là bộ tạo sóng vuông do 555A và 555B tạo thành để tạo hai tín hiệu sóng vuông có tần số và biên độ bằng nhau nhưng ngược pha, cung cấp nguồn có cực tính biến đổi cho

bộ phận đo của mạch. Năng lực mang tải của mạch 555 tương đối mạnh, nên có thể cung cấp đủ dòng cho cực góp và cực gốc của tranzito được đo, bảo đảm tranzito được đo ở trạng thái bão hòa sâu, từ đó kết quả đo được chính xác tin cậy.

Khi SB_4 hở và không nối với đèn được đo, đo hai điểm A B có sóng vuông bằng nhau ngược pha, nên VH_1 , VH_5 cùng sáng; nhưng vì tần số sóng vuông tương đối cao (khoảng 170 Hz) nên nhìn qua giống như VH_4 , VH_5 cùng sáng. Khi nối bóng loại N P N, nếu điểm A có mức cao, điểm B có mức thấp thì tranzito bão hòa và mở thông, lúc đo sụt áp bão hòa V_{ces} của tranzito giáng lên sụt áp dương của VD_4 , VD_5 khoảng 1,6 V, trị số này nhỏ hơn điện áp dương cần thiết để điốt phát quang sáng, nên VH_4 tắt; nếu điểm A có mức thấp, điểm B có mức cao thì tranzito đóng ngắt, VH_5 sáng, lúc đó VH_4 nhận được điện áp ngược nên VH_4 vẫn sáng. Cũng tương tự như vậy, khi nối với bóng loại P N P thì VH_4 sáng VH_5 tắt.

Như vậy, khi VH_4 , VH_5 một sáng một tắt chứng tỏ đèn được đo là bóng tốt. Nếu giữa C và E của bóng được đo hở mạch thì VH_4 , VH_5 đều sáng; nếu giữa C và E ngắn mạch thì VH_4 , VH_5 đều tắt, SB_4 đóng, có thể đo điốt trong mạch. Nối hai điểm C và E ở trong sơ đồ với hai chân của điốt, nếu VH_4 , VH_5 một sáng một tắt thì đó là điốt tốt, nếu không vậy là xấu. Nếu dùng thang “trong mạch” để đo điốt và tranzito chưa

hàn vào mạch (đã biết các E. B. C) thì dễ dàng biết được đèn tốt hay xấu và thuộc loại nào.

c- Đo trị số β

Gạt SB_1 về thang β . Trong hình 1, R_1, R_2, R_P , lớp tiếp giáp B E của tranzito được đo, cùng với $R_3, R_4, VD_1, VD_2, VD_3$ lập thành cầu điện tương tự; hai đầu vào của bộ so sánh điện áp LM 339 đấu với hai điểm đỉnh CD của cầu điện. Điều chỉnh R_P , khi cầu điện đạt được cân bằng. $V_{CD} = 0$. LM339 đưa ra mức thấp, VH_1 sáng.

Vì cầu điện cân bằng, nên có thể suy ra quan hệ sau đây :

$$V_{R1} = V_{R2} + V_p$$

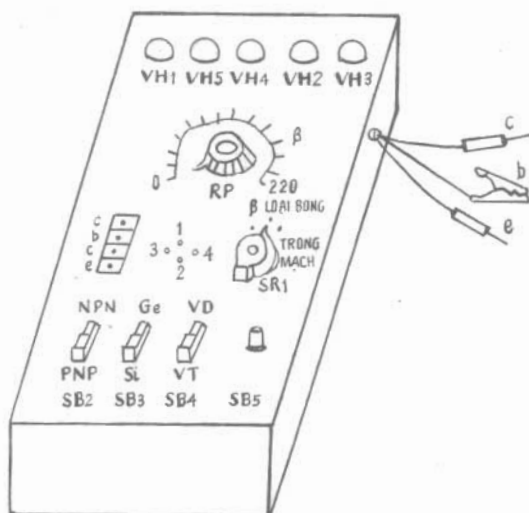
tức là $(I_B + I_C) R_1$
 $= I_B (R_2 + R_P)$.

Do $R_1 = R_2$
 nên:

$$\beta = I_C/I_B = R_P/R_1$$

$$R_1 = R_P \quad (R_1 = 1 \text{ k}\Omega).$$

Như vậy khi cầu điện cân bằng, mức xoay của R_P biểu thị trị số β . Theo đặc tính truyền dẫn của bộ so sánh điện áp, khi cực (-) của đầu vào bộ so sánh điện



chính xác $R_1 R_2 R_3 R_4 R_P$, phải bảo đảm $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ và $R_3 = R_4$. Khi chia vạch trị số " β ", trên thực tế chiết áp R_P xoay đến trị số điện trở tương ứng thì cũng là trị số β . Các lỗ cắm C B E và 1 2 3 4 trên mặt máy có thể dùng lỗ cắm đèn điện tử. Bộ so sánh điện áp cần phải dùng loại có tính năng tương đối tốt. 555A 555B có thể thay dùng một con 556. Nguồn là 9V.

3- Cân chỉnh

Mạch điện có ba mạch độc lập nên có thể cân chỉnh riêng lẻ.

Cân chỉnh phân biệt loại đèn : Gạt SB_1 đến thang "loại bóng", dùng một tranzito đã biết kiểu loại và cực tính, cắm vào các lỗ tương ứng. Nếu VH_2 VH_3 sáng chứng tỏ mạch bình thường. Nếu trị số " β " của bóng đã biết tương đối thấp, VH_2 VH_3 không sáng thì nhấn phím SB_5 , nếu VH_2 sáng thì mạch làm việc bình thường.

Cân chỉnh đo trong mạch : Gạt SB_1 đến thang "trong mạch", không nối với tranzito được đo nếu VH_1 , VH_5 đều sáng thì mạch bình thường.

Cân chỉnh đo trị số β : gạt SB_1 đến thang β , chọn dùng một tranzito loại N P N có trị số β đã biết, đưa SB_2 SB_3 đến vị trí tương ứng, sau khi cắm tranzito vào, xoay chiết áp R_P cho đến khi VH_1 sáng, lúc đó, vạch của núm xoay biểu thị trị số " β ". Vì R_P

là 220 k Ω nên trị số " β " lớn nhất có thể đo được là 220, nếu muốn đo trị số lớn hơn 200, ví dụ $\beta = 300$ thì chọn $R_p = 300$ k Ω .

4- Cách sử dụng

Cách đo **trong mạch** và **không trong mạch** :

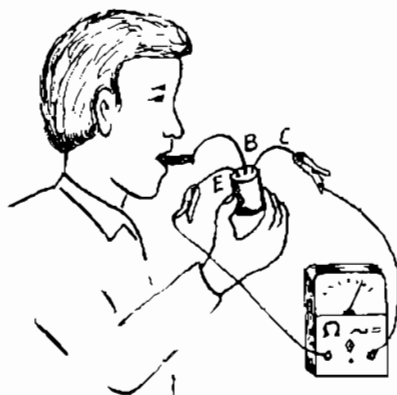
Gạt SB_1 đến thang "trong mạch", khi đo tranzito, gạt SB_1 đến "VT". Nếu ba cực của tranzito đều đã biết thì dùng dây có kẹp của máy kẹp vào cực " β ", còn hai dây E và C lần lượt chạm vào các chân tương ứng của tranzito được đo, nếu VH_4 VH_5 một sáng một tắt thì đó là tranzito tốt; nếu VH_4 VH_5 đều sáng hoặc đều tắt thì tranzito đó đã hỏng.

Muốn đo điốt thì gạt SB_1 về "VD" dùng hai dây C, E chạm vào hai chân của điốt, nếu VH_4 VH_5 một sáng một tắt thì đó là điốt tốt; nếu không phải như vậy là điốt đã hỏng.

Đo trị số " β ": gạt SB_1 về " β ", SB_2 về vị trí loại bán dẫn tương ứng; khi đo loại bán dẫn silic: gạt SB_3 về vị trí "Si"; khi đo loại bán dẫn gecmanium, gạt SB_3 về vị trí "Ge". Trước tiên xoay R_p sang trái về vị trí 0 và cắm các chân được đo vào các lỗ E B C, sau đó lại xoay chiết áp. Khi đo loại N P N, lúc VH_1 từ tắt chuyển thành sáng thì trị số trên vạch ghi của núm xoay ở thời điểm đó là trị số " β ". Khi đo loại P N P, lúc VH_1 từ sáng chuyển thành tắt thì trị số vạch ghi của núm xoay chiều ở thời điểm đó là " β ".

ĐO ĐỘ NHẠY CỦA TRANZITO BẰNG LƯỖI

Qua kinh nghiệm nghề nghiệp, nhiều người thử độ khuếch đại tốt xấu của tranzito bằng cách tự đo bằng lưỡi rất nhanh và thật lý thú như sau. (hình vẽ).



Đề đồng hồ vạn năng ở nấc đo ôm x 100 Ω chẳng hạn.

Hai đầu dây đo đen

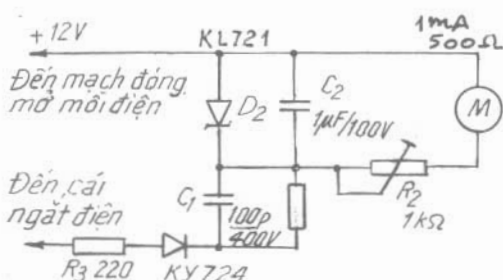
cắm ở ổ cắm của đồng hồ cộng (+) đỏ và trừ (-) đen, dùng que đo có nối dây đỏ và dây đen này nối vào chân tranzito, lấy tay giữ chặt hai đầu que đo với chân đèn bán dẫn là cực E và C để rồi chạm lưỡi vào cực B. Nếu kim đồng hồ nhảy nhanh lên – vòng tới gần mốc ôm ít tức gần “số không” là tranzito đó có độ nhạy cao, khuếch đại khá. Sau đó lại đổi đầu hai cực que đo, hoặc chỉ đổi đầu hai chân tranzito E C thành C E, thử chạm lưỡi vào cực B lần nữa. Tất nhiên độ nhạy của tranzito có khác với lần trước. Nếu kim đồng hồ ôm không lên, hoặc nhích một tí thì β tranzito tốt; còn chạm lưỡi lần nào cũng thấy kim hơi nhích là xấu hoặc chỉ nhích ít là kém hay đều về số 0 là đèn hỏng.

Đây là chuyện không có đồng hồ đo độ khuếch đại β hoặc bị hỏng. Các bạn áp dụng thử và kiểm tra lại so với máy đo độ khuếch đại β sẽ rõ hơn.

Chúc các bạn làm mọi việc đều thành đạt.

MÁY ĐO VÒNG QUAY CỦA ĐỘNG CƠ Ô TÔ

Nhờ máy đo này lái xe biết lúc nào thì thay đổi tốc độ thích hợp nhất. Còn vận động viên đua ô tô biết nên cho xe chạy ở tốc độ nào tối ưu nhất.



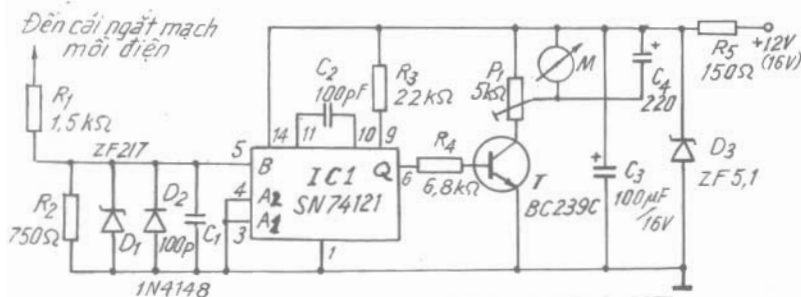
Sau đây là mạch điện đo vòng quay của động cơ ô tô đơn giản nhất. (Xem hình trên).

Miền của vòng quay (kích cỡ), các điểm có vòng quay là điều quan trọng nhất cần biết : 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 chẳng hạn, và chiều hướng tăng hoặc giảm.

Mạch điện trên dùng đồng hồ không nhạy lắm, có thang đo vòng cung khoảng 300° . Mạch điện này cũng tận dụng các xung mỗi điện từ các tiếp điểm của cái ngắt điện đến, để hình thành các tín hiệu tỷ lệ với số vòng quay.

D_1 có thể dùng 1N4006 thay thế. D_2 dùng bất kỳ diốt zene 6-7 V : ZF 6,8, ZG 6,8, ZPD 6,8V.

Sau đây là mạch điện đo vòng quay của động cơ ô tô dùng IC. (xem hình).



Vì mạch SN74121 là một bộ tạo sóng đa hài trạng thái ổn định. Việc điều khiển và khởi động bộ tạo sóng đa hài do chuỗi xung dương nhận được từ các tiếp điểm của cái ngắt mỗi điện đến thực hiện. Còn việc định thời gian của nó do trị số của hằng số thời gian C_2, R_3 quyết định.

Thời gian từng chu kỳ của chuỗi xung đồng dạng có bề rộng xung và biên độ xung cố định ở đầu ra của bộ tạo sóng đa hài chính là thời gian của chu kỳ chậm mỗi điện. Số vòng quay nhỏ thì chu kỳ dài, còn số vòng quay lớn thì thời gian của chu kỳ ngắn.

Các chuỗi xung có biên độ cỡ 100 V từ các tiếp điểm của cái ngắt điện đến, được phân áp trên $R_1 - 1,5\Omega, R_2 - 750\Omega$ và sau đó được diốt zene $D_1 - ZF217$ hạn biên. $D_2 - 1N4148$ góp phần hạn biên thêm các đỉnh xung quá độ âm. Sườn dương của các xung đã

được gọt giữa khởi động bộ tạo sóng đa hài IC₁. Trạng thái tạm thời ổn định cỡ mét giây (ms), do C₂ và R₃ quyết định. Trị số bình quân DC của các xung xuất hiện ở đầu ra Q (chân 6) tỷ lệ thuận với số vòng quay của mô tơ. Tín hiệu này điều khiển mạch điện đồng hồ đo có sự tham gia của tranzito T. Dòng cực góp của T tỷ lệ thuận với số vòng quay và được đồng hồ M chỉ thị. Tụ C₄ – 220 μ F mắc song song với đồng hồ M nhằm hỗ trợ thêm cho việc hình thành giá trị bình quân. Trị số của tụ điện không quy định chặt chẽ, mà phụ thuộc vào điện trở trong của đồng hồ, cần chọn sao cho khi có số vòng quay nhỏ thì không làm cho kim đồng hồ “run rẩy”. Thang đo của đồng hồ hoàn toàn theo tuyến tính. Khi chuẩn thang đo, chỉ đơn giản dùng điện áp nguồn 50 Hz vài vôn.

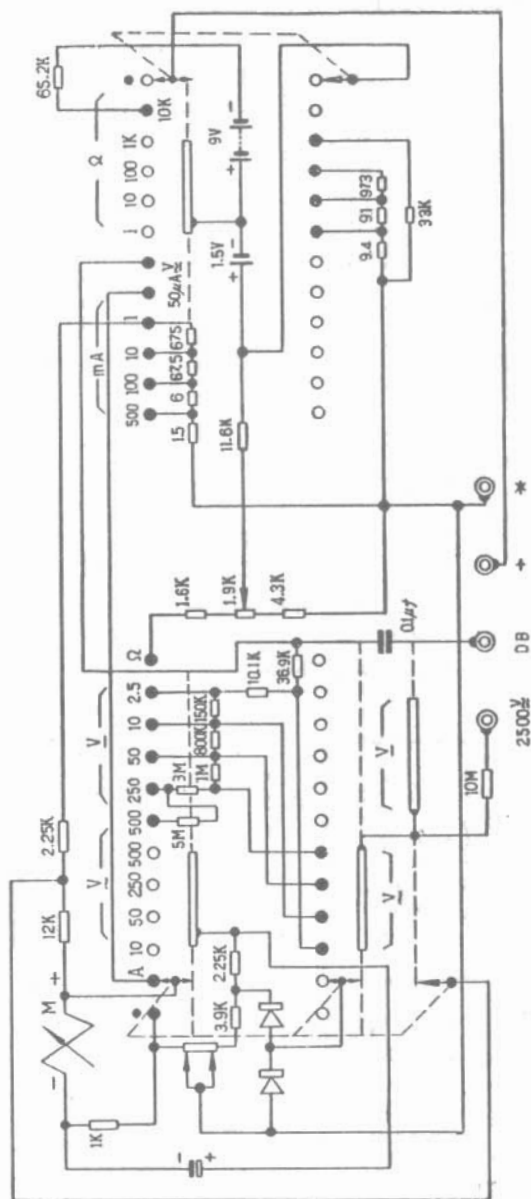
Nếu nấc cuối của thang đo có số 6000 vg/ph thì ở tần số 50 Hz vừa chỉ đúng $\frac{1}{4}$ độ lệch của thang đo. Vì vậy, bằng chiết áp P₁ ta xác định chỉ số 1500 cho thang đo. Nếu như độ lệch cuối cùng của thang đo có giá trị khác (không phải 6000 vg/ph), trên cơ sở quan hệ giữa số vòng quay và tần số sau đây thì chúng ta có thể tính ra được để chuẩn thang đo :

$f \text{ động cơ 4 kỳ} = \frac{n_c}{120} \text{ (Hz)}$; N là số vòng quay mô tơ; C là số xy lạnh.

$$f \text{ động cơ 2 kỳ} = \frac{n}{60} \text{ (Hz)}.$$

MẠCH ĐỒNG HỒ ĐO 500 T TRUNG QUỐC

CIRCUIT DIAGRAM



Mạch pháo điện tử đơn giản xin giới thiệu sơ đồ trong bài để tự ráp chắc sẽ làm bạn thú vị

Nguyên lý mạch điện- Như sơ đồ hiển thị, ta thấy tín hiệu tiếng pháo do vi mạch KD5101 sinh ra một đường đi tới mạch khuếch đại công suất âm tần, đưa đến loa phát ra tiếng pháo. còn một đường đi tới mạch điện, kích phát đèn chớp sáng theo thứ tự, tạo hiệu quả ánh sáng. T_2 , T_3 là khuếch đại công suất âm tần : IC₂ và linh kiện ngoại vi tạo nên mạch đếm hệ đếm 9.

Tín hiệu kích phát từ T_1 đến T_{12} đưa tới sẽ lần lượt phát sáng từ trên xuống dưới, giống như tràng pháo lần lượt nổ, tạo ra hiệu quả ánh sáng đồng bộ với tiếng pháo.

Chọn linh kiện và chế tạo

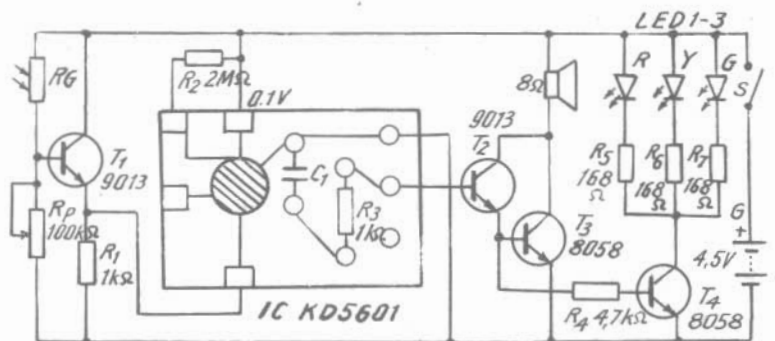
Để có biến áp Tr (B) > 10 W, có thể quấn lại bộ biến thế của radio – catxt có công suất trên 10 W, phương pháp quấn lại như sau. Tháo bỏ toàn bộ cuộn thứ cấp, dùng dây emay $\phi : 0,15$ mm, quấn 1500 vòng có được cuộn L_2 , dùng dây emay $\phi : 0,28$ mm, quấn 90 vòng có được cuộn L_3 . $B_1 - B_9$ là cuộn kích phát đèn. N_1 đến N_9 là bóng đèn chớp sáng cỡ nhỏ. Ta chỉ cần đấu đúng mạch là pháo có thể làm việc bình thường. Tất cả được lắp trong một thùng loa cỡ nhỏ, chỉ cần đưa dây nguồn và dây đèn ra là xong $R_6 \sim R_{16} = 100$ k Ω . BG₄ - BG₁₂ = 9013.

Mừng bạn có niềm vui mới

PHÁO ĐIỆN TỬ NỔ GIÒN

Cũng như pháo thường là dùng diêm hay lửa châm ngòi pháo sẽ nổ giòn, lại còn tóe ra nhiều màu đẹp đẽ, nhưng chẳng nguy hiểm và không làm ô nhiễm môi trường không khí lễ tết, ngày vui.

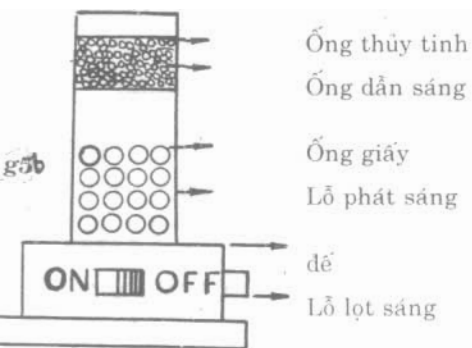
Nguyên lý mạch điện (hình vẽ như hiển thị)



IC KD 5601 có thể phát ra tiếng nổ như pháo là loại vi mạch khuếch đại. Khi dùng diêm “châm ngòi”, ánh sáng của nó tác động lên điện trở nhạy sáng RG, làm cho trị số điện trở nhanh chóng giảm xuống, tranzito T_1 thông, đầu kích phát của IC nhận được xung dương bắt đầu hoạt động, được khuếch đại qua phức hợp $T_2 T_3$ rồi đưa vào loa 8Ω , phát ra tiếng pháo. Cùng lúc đó ba diốt phát quang LED₁ – LED₂ – LED₃ ba màu sắc R.Y.G khác nhau cũng phát sáng nhấp nháy, qua sợi quang dẫn truyền vào trong ống thủy tinh ở đầu “pháo”. Vài giây sau mạch tự động ngừng hoạt động.

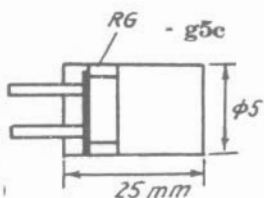
Chế tạo và cân chỉnh

Hình dạng của trái pháo được lắp ráp như hình



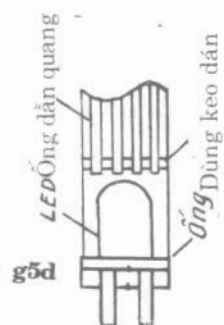
g5b. Dùng một đoạn ống thủy tinh có đường kính khoảng 20 mm, lấy giấy màu dây quấn bên ngoài để nhìn giống như quả pháo, tạo thành một ống giấy. Ở phía dưới ống giấy khoan vài hàng lỗ nhỏ dùng để thoát âm.

Đế “pháo” dùng một hộp nhựa tròn để làm. Giữa nắp hộp nhựa khoan lỗ khoảng $\phi : 15$ mm để dẫn âm thanh từ loa và đi dây. Sau đó, đưa toàn bộ tấm mạch, loa, pin vào trong hộp đế. Ở bên ngoài điện trở nhạy sáng lồng một ống bằng



tôn mỏng (hình **g5c**)

và lắp lên đế. Dùng keo dán ống lồng, sợi quang dẫn và LED với nhau (hình **g5d**). Một đầu khác của sợi quang dẫn đưa vào trong ống thủy tinh, mặt cắt đầu dây hướng ra phía ngoài. Điều chỉnh biến trở R_p sao cho khi không có ánh sáng chiếu vào điện trở nhạy sáng thì IC không làm việc, có ánh



sáng chiếu vào thì IC làm việc. Sau đó, điều chỉnh R_4 sao cho LED phát sáng cùng với tiếng nổ. Điều chỉnh $R_5 - R_7$ để thay đổi độ sáng $LED_1 - LED_2 - LED_3$.

Đây là gợi ý bước đầu. Tùy hoàn cảnh và ý thích của bạn để tạo ra những trái pháo như ý mình.

NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA – THÔNG TIN

43 Lò Đúc – Hà Nội

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

NGUYỄN ĐỨC ÁNH

Chịu trách nhiệm xuất bản

LÊ TIẾN DŨNG

Chịu trách nhiệm bản thảo

VŨ THANH VIỆT

Biên tập : Thu Hằng

Sửa bản in : Tác giả

Trình bày : Cty Hằng Hạnh

Bìa : Hạnh Ngọc



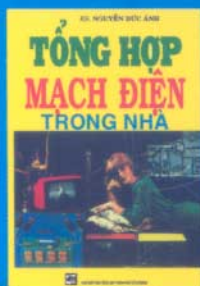
Thực hiện liên kết

CÔNG TY TNHH Một thành viên TM Và Văn Hóa

HẰNG HẠNH

511/47 Huỳnh Văn Bánh, P. 14, Q. Phú Nhuận, TP. HCM

In 2.000 cuốn khổ 13 X 19 cm tại Xưởng in Cty CP Văn Hóa Vạn Xuân 229/13 Nguyễn Văn Đậu, Quận Bình Thạnh – Giấy phép XB số: 1138-2010/CXB/04-149/VHTT. In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2011.



Phát hành tại : HIỆU SÁCH 38

ĐC: 511/47 Huỳnh Văn Bánh, P.14, Q. Phú Nhuận, TP. HCM
Điện thoại: 3991 0795

Hà Nội phát hành tại: HIỆU SÁCH HÀNG

ĐC: 39 Lý Thường Kiệt - Hà Nội
Điện thoại: 04.38249428



8 936044 020815

Giá: 27.000đ