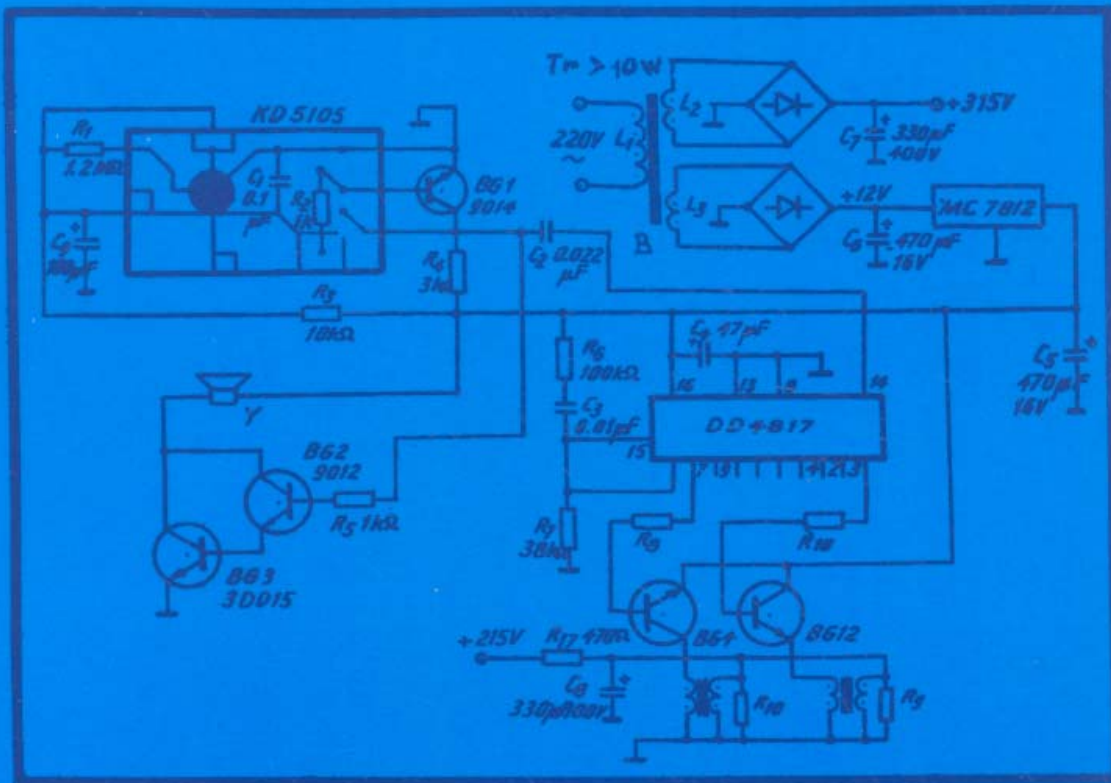


KS. NGUYỄN ĐỨC ANH

MẠCH ĐIỆN LÝ THỬ



NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA THÔNG TIN - HÀ NỘI

MẠCH ĐIỆN LÝ THỬ

ĐỨC ÁNH

MẠCH ĐIỆN LÝ THÚ

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN VĂN HÓA THÔNG TIN

CÙNG BẠN ĐỌC

Các bạn yêu thích lắp ráp mạch điện tử không thể thiếu những mạch điện này: sáng tạo, bổ ích, lý thú ... Nó nâng cao trình độ nghiên cứu, lắp ráp thực hành những mạch điện mới lạ, cần thiết thực dụng, có lợi cho bản thân, gia đình và xã hội..

Để các bạn dễ lắp ráp, chúng tôi giữ nguyên số liệu như sơ đồ gốc đáng tin cậy từ các sách, tạp chí nổi tiếng của Châu Âu, Mỹ, Nhật ... như: *Le Haut Parleur et Electronique Pratique (Pháp)*; *Modern Electronic Circuit-Reference Manual-John Markus Mc Graw-Hill Book Company*; *Engineer's notebook II-Forest M. Mims III-America*; *200 Montages Electroniques Simples - France*; *Radiolubiteb Schema (Nga)*, v.v ...

Ngoài lý thuyết từng mạch điện, chúng tôi cố gắng nêu những điều đáng chú ý của từng sơ đồ giúp các bạn lắp ráp dễ dàng, nhất là việc tìm kiếm những linh kiện điện tử phổ thông trong nước.

Tập sách không tránh khỏi những khiếm khuyết, mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc, để lần tái bản sau hoàn thiện hơn..

TP Hồ Chí Minh, 24-08-2000

Người biên soạn

MỤC LỤC MẠCH ĐIỆN LÝ THỦ

1. Bộ rung cho đèn ống 60 cm	9
2. Mạch rung cho đèn ống 1,2 m	10
3. Lắp mạch nâng điện áp chạy tivi	12
4. Bộ đổi điện một chiều ra xoay chiều cho đèn ống, quạt	15
5. Mạch cấp điện từ acquy khi mất điện lưới	16
6. Mạch hạ điện áp tối ưu	17
7. Mạch nhang điện dùng pin 1,5 V	19
8. Bộ nạp acquy và pin NiCad tự động	21
9. Bộ tự ngắt điện khi pin nạp đầy	23
10. Mạch nâng điện áp thay pin điện thế cao	26
11. Mạch khống chế dòng điện từ 2 mA đến trên 100 mA	28
12. Tự lắp bộ ổn áp xoay chiều	30
13. Bộ ổn định điện áp trong nhà	32
14. Máy thông minh trong nấu nướng	35
15. Đèn cầu thang	38
16. Mạch đèn điều khiển giao thông ở ngã tư	39
17. Mạch điều khiển đèn bàn	43
18. Mạch lọc điện, nắn dòng dùng cho radio không bị nhiều khi chạy điện lưới.	44
19. Mạch lọc chọn tần dùng cho máy tăng âm.	46
20. Mạch cải thiện âm trầm ở loa	47
21. Bộ bảo vệ thùng loa	50

22. Tầng âm Stereo chất lượng cao	52
23. Tầng âm stereo trên ô tô lắp toàn IC	55
24. Cân bằng khuếch đại ghi âm stereo bằng một IC	56
25. Tầng khả năng đọc không chăm chú đến ấn phím dừng	58
26. Để ampli thu được nhiều sóng phát thanh.	59
27. Công suất ra cho ampli bằng tranzito thay biến áp.....	61
28. Lắp micro không dây từ micro có dây	63
29. Cải tiến micro trong radio catxet	64
30. IC chuyên xóa tiếng hát karaoke	66
31. Mạch phát âm thanh stereo chất lượng cao	70
32. Chỉnh âm lượng nhiều kênh chỉ một biến trở.	71
33. Mạch đèn đèn nháy theo nhạc	73
34. Mạch đèn sáng dần tắt dần	75
35. Mạch đèn chạy chữ 2002	78
36. Mạch đổi để xem hình nổi ở tivi	81
37. Tự làm khuếch đại anten UHF	83
38. Tự làm anten dải rộng	88
39. Phối hợp hai giàn anten UHF và VHF chung dây dẫn sóng đến tivi.	91
40. Lắp máy điều chế hình đặc biệt cho tivi VHF, UHF	94
41. Bộ phát hình RF xa 20 m	96
42. Máy phát thanh điều tần mini	99
43. Lắp máy thông tin vô tuyến đơn giản nhất	101
44. Điện thoại vô tuyến.....	103

45.	Điều khiển xa 2000 m bằng vô tuyến	104
46.	Máy phát sóng vô tuyến tầm xa 4 km	109
47.	Nâng cao mạch công suất máy phát cầm tay	112
48.	Máy tính tiền điện thoại công cộng	115
49.	Máy điện thoại ấn phím BT-930	118
50.	Máy điện thoại ấn phím SINOCA ST-132	130
51.	Mạch ngăn ngừa gọi trộm điện thoại	138
52.	Bộ cảnh báo dứt đường điện thoại hoặc bị dùng trộm.	141
53.	Máy báo có khách báo động	143
54.	Mạch phát hiện ngọn lửa	146
55.	Mạch phát hiện khói	146
56.	Mạch phát hiện khói/ khí có chốt tránh cảnh báo sai	148
57.	SCR lắp mạch phát hiện khói và khí	149
58.	Máy báo động dùng tia hồng ngoại	150
59.	Mạch tự động ngắt điện theo thời gian.	152
60.	Điều khiển từ xa bằng siêu âm tắt mở thiết bị điện	155
61.	Hẹn giờ tắt thiết bị điện trong nhà	157
62.	Máy hẹn giờ độc đáo	160
63.	Mạch báo hẹn thời gian	162
64.	Máy tự cắt điện cứu người chạm điện	164
65.	Tự động chuyển đổi điện áp vào tivi	167
66.	Mạch điện tử làm ổn định các mức điện ra từ ôn áp	172
67.	Mạch tự động sáng đèn khi mất điện	176

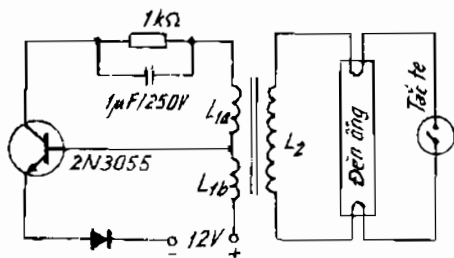
68.	Máy đuổi muỗi bỏ túi	185
69.	Mạch diệt ruồi muỗi	187
70.	Đèn diệt côn trùng	189
71.	Mạch đèn nháy của xe máy sử dụng lâu dài.	192
72.	Mạch điện tử hiện đại đánh lửa của xe máy	194
73.	Mạch tắt đèn đêm bỏ quên	198
74.	Tự lắp đồng hồ điện tử.....	200
75.	Sửa chữa đồng hồ điện tử thạch anh	203
76.	Máy kiểm tra linh kiện điện tử tốt xấu bằng âm thanh	207
77.	Máy đo thử điện, linh kiện điện tử vĩnh cửu bằng âm thanh	211
78.	Kiểm tra linh kiện điện tử bằng mạch thu phát	213
79.	Kiểm tra các phẩn tử mạch bằng hiện sóng	216
80.	Tự làm máy đo độ ẩm	223
81.	Máy đo bóng bán dẫn nhiều chức năng	225
82.	Đo độ nhảy của tranzito bằng lưới	233
83.	Máy đo vòng quay của động cơ ô tô	234
84.	Mạch đồng hồ đo 500 T Trung Quốc.....	237
85.	Pháo điện tử dành cho ngày vui.....	238
86.	Pháo điện tử nổ giòn	240
	- Tài liệu tham khảo	242
	- Công trình khoa học của tác giả đã xuất bản ...	243

BỘ RUNG CHO ĐÈN ỚNG 60 cm

Các bạn có trong tay nhiều mạch điện làm bộ rung (12V một chiều lên 220V xoay chiều). Tất nhiên, mỗi mạch điện có chút ít khác nhau, mà những người ưa thích không thể bỏ qua. Một bộ rung dùng tranzito ngược (N-P-N) 2N3055 thật lý thú.

Bạn đã có bóng công suất 2N3055, muốn lắp bộ rung nhằm đưa điện áp từ 12 V acquy lên 220 V xoay chiều, dùng để thắp đèn ống thật là đơn giản.

Sau đây là sơ đồ nguyên lý mạch điện (hình vẽ) bóng công suất 2N 3055, một tụ $1 \mu\text{F}$ (microfara), một điện trở $1 \text{ k}\Omega$ (kiloôm) và một diốt



loại 1N4001 hoặc 1N4007 do Việt Nam sản xuất.

Cuộn dây L_1 (cuộn L_{1a} và L_{1b} , L_2 quấn trên đoạn ferit của máy thu thanh bán dẫn.

Cuộn L_{1a} quấn 40 vòng dây đồng bọc emay, đường kính dây 1,2 mm; cuộn L_{1b} quấn 30 vòng cùng cỡ dây như L_{1a} .

Cuộn L_2 quấn 900 vòng dây đồng bọc emay, đường kính dây 0,25mm.

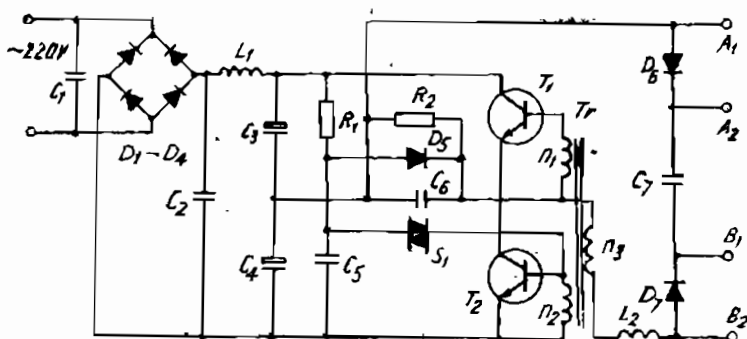
Hai đầu của cuộn L_2 dùng để thắp đèn ống 60 cm. (Tất nhiên hai sợi đốt của đèn phải nối tắt).

Nếu đèn 1,2 m phải tăng số vòng của cuộn L_2 thì tùy từng loại tải để quán số vòng L_2 .

Nếu không thấp đèn ống mà dùng vào mục đích khác, ta phải tính toán tải cụ thể để lắp; vì mục đích của mạch điện này là thấp đèn ống (đèn neon).

MẠCH RUNG CHO ĐÈN ỐNG 1,2 M

“Con chuột điện tử” mà bạn thường nghe nói thực chất là mạch nâng điện áp dùng diốt để đèn ống sáng nhanh thay cho tắc te thường “làm đen đầu rất nhanh” và “phải có chấn lưu” như bạn thấy. Muốn bỏ chấn lưu là cuộn dây, bạn có thể lắp chấn lưu bằng điện tử.



Trên thị trường hiện nay có bán nhiều loại chấn lưu này, cách lắp ráp cũng khác nhau. Xin nêu một kiểu để bạn tham khảo, có thể tự lắp lấy nếu như có đủ linh kiện chất lượng.

Mạch điện tử như hình trang bên, điện trở R_1C_5 và diac S_1 lập thành mạch tạo điện áp răng cưa để khởi động nhanh.

Tranzito T_1, T_2 đóng mở phụ thuộc vào điện áp phóng nạp của C_1 và C_2 .

Quá trình diễn ra như trạng thái bão hòa từ của cuộn dây chấn lưu cô điện.

Hai tranzito T_1, T_2 còn làm nhiệm vụ dao động tạo điện áp duy trì đèn sáng. Tần số dao động quyết định bởi C_7 và L_2 . Thay đổi trị số của tụ C_7 hoặc L_2 để điều chỉnh tần số của mạch dao động.

R_2, C_6 là mạch chỉnh pha, vì điện áp và cường độ ra không đồng pha sẽ ảnh hưởng tới công suất ra của mạch (có khi làm cháy đèn công suất T_1, T_2).

Biến áp Tr lõi ferit (có thể dùng thanh ferit của máy thu thanh bán dẫn 8 mm – 10 mm.

Cuộn $n_1 = n_2 = 20$ vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 2 mm.

Cuộn n_3 quấn ngược chiều với n_1, n_2 trên cùng lõi, quấn 25 vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 0,20 – 0,25 mm.

Cuộn L_1 quấn chặt 380 vòng trên lõi ferit, đường kính 0,8 cm (dây đồng cỡ ϕ 0,2 mm bọc emay)

Cuộn L_2 quấn 150 vòng trên lõi ferit ϕ : 0,6 cm, hoặc quấn 450 vòng trên lõi nhựa rỗng 0,8 cm bằng dây đồng bọc emay đường kính 0,2 mm.

Chú ý

T_1, T_2 cần có tỏa nhiệt tốt, cuộn n_1, n_2, n_3 phải gắn đúng đầu mạch mới làm việc.

Trong mạch điện này nhất thiết phải có diode S_1 mạch mới hoạt động.

Đầu ra A_1, A_2 nối vào một đầu đèn, B_1, B_2 vào một đầu đèn. Nếu muốn thấp đèn 0,6 m thì chỉ cần cắm vào điện áp 110 V, không cần thay đổi gì mạch điện vẫn hoạt động bình thường.

Sau đây là các tham số :

$C_1 = 0.1 \mu\text{F}/300 \text{ V}$, $C_2 = 0.01 \mu\text{F}/650 \text{ V}$, $C_3 = C_4 = 47 \mu\text{F}/250 \text{ V}$, $C_6 = 22 \text{ nF}/400 \text{ V}$, $C_7 = 33 \text{ nF}/400 \text{ V}$, C_5 tùy bạn chọn.

$D_1 - D_7 = 1\text{N}4004$.

$R_1 = 510 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 560 \text{ k}\Omega$.

$S_1 = 2\text{CTS}2$,

$T_1 = T_2 : \text{MJE } 13004 (\text{BU}406; \text{D}613 \dots)$

$L_1 = 70 \text{ mH}$ (quấn 380 vòng, lõi ferit $\phi : 0,8 \text{ cm}$).

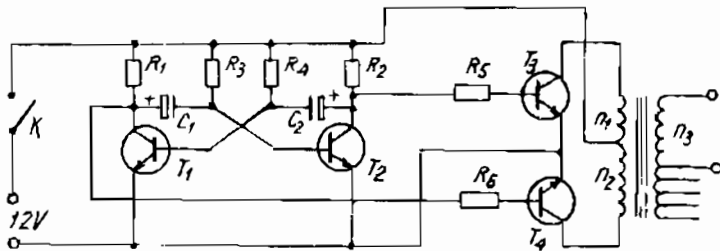
$L_2 = 3 - 5 \text{ mH}$ (quấn 150 vòng dây $\phi : 0,2 \text{ mm}$, lõi ferit : 0,6 cm)

LẮP MẠCH NÂNG ĐIỆN ÁP CHẠY TIVI

Để chạy máy thu hình màu của bạn (vì là loại máy nội địa nên không chạy được acquy); điện áp chạy máy là 100 V, tiêu thụ công suất 53 W. Bạn có thể lấy mạch

điện nâng điện áp đèn ống từ 12 V lên 100 V xoay chiều, chỉ cần cài tiến chút ít là chạy được tivi (đã đăng nhiều sơ đồ loại này).

Hoặc bạn có thể lắp theo mạch điện dưới đây vừa đơn giản, dễ lắp ráp, vừa điều chỉnh không phức tạp.



Mạch điện ở hình vẽ trên ta thấy:

Hai tranzito T_1 , T_2 loại N P N có dòng I_c chịu được dòng điện 3 A (có thể sử dụng loại H1061).

Đây là mạch dao động đa hài tạo xung vuông có tần số khoảng 50 – 60 Hz.

Điều chỉnh tần số theo ý muốn nhờ R_3 , R_4 , C_1 , C_2 . Ở đây C_1 , C_2 là tụ hóa 4,7 microphara (μF) chịu điện áp 25 V; R_3 , R_4 có trị số 3,3 k Ω ; R_1 , R_2 có trị số 47 $\Omega/1$ W. Như vậy mạch tạo ra tần số xung vuông là 50 Hz.

Hai tranzito T_3 , T_4 là loại công suất chịu điện áp và dòng điện cao (điện áp lớn hơn 300 V để chống xung phản hồi ngược khi mở máy làm chết tranzito; dòng

diện lớn để đảm bảo công suất chạy máy). Hai tranzito T_3 , T_4 làm việc theo kiểu đẩy kéo do sự phóng nạp của tụ khi tạo xung và đặc tuyến làm việc của tranzito ở đầu ra (cực C), ta nhận được dạng xung hình sin.

Biến áp ra quấn trên lõi thép silic có diện tích lõi khoảng 6 cm^2 .

Cuộn sơ cấp : $n_1 = n_2 = 35$ vòng dây đồng bọc emay, đường kính 2 mm.

Cuộn thứ cấp n_3 quấn 500 vòng, dây đồng bọc emay, đường kính 0,5 mm (có thể quấn thêm một số cuộn nhỏ, mỗi cuộn 20 vòng và nhớ để nhiều đầu ra tiện cho việc điều chỉnh).

Chú ý

Phải có tỏa nhiệt tốt cho các đèn bán dẫn. Nhất là hai tranzito công suất T_3 và T_4 đều dùng 2N3055.

Khi điều chỉnh có thể lấy một bóng điện 110V-60W để làm tải. Chỉ khi có tải mới bật công tắc nối điện.

Sau đây là tham số các linh kiện trong sơ đồ :

T_1 , T_2 : II1061, T_3 , T_4 : 2N3055.

$R_1 = R_2 = 47 \Omega/2 \text{ W}$, $R_3 = R_4 = 3,3 \text{ k}\Omega$, $R_5 = R_6 = 10 \text{ k}\Omega$.

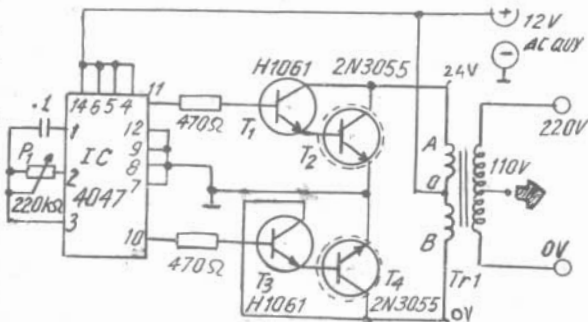
$C_1 = C_2 = 4,7 \mu\text{F}/25 \text{ V}$.

$n_1 = n_2 = 35$ vòng, ϕ 2 mm.

$n_3 = 500$ vòng, ϕ 0,5 mm + 20 vòng + 20 vòng + 20 vòng

BỘ ĐỔI ĐIỆN MỘT CHIỀU RA XOAY CHIỀU CHO ĐÈN ỐNG, QUẠT ...

Đây là bộ đổi điện đơn giản dễ thực hiện. Sử dụng IC 4047 để tạo xung đa hài Astable Monostable cho bộ đổi điện bình acquy 12 V ra điện xoay chiều 220 V sẽ cho hiệu suất cao. Mạch lắp ít linh kiện rời và dễ thành công. Xem sơ đồ bên.



* Tín hiệu xung vuông ở đầu ra IC 4047 là chân 11 và 10; các xung luôn đảo pha 180° để kích tăng công suất đẩy kéo Darlington T_1, T_2 và T_3, T_4 . Biến áp xung Tr_1 , có thể dùng biến áp nguồn ở thị trường loại 220 V (12 V x 2), 3 A (xem hình). Bạn tự điều chỉnh tần số của bộ đổi điện từ 50 Hz đến 400 Hz bởi chiết áp $P_1 : 220 \text{ k}\Omega$.

* Công suất bộ đổi điện khoảng 60 VA. Điện áp ra của bộ đổi điện 220 V, có thể dùng thắp đèn ống huỳnh quang thông dụng, hay dùng cho quạt máy khi cắt điện, sử dụng ở vùng chưa có điện lưới.

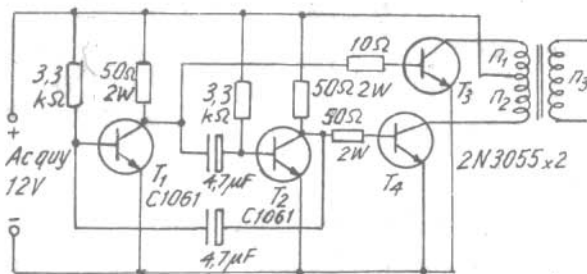
* Khi cần thắp đèn huỳnh quang, phải điều chỉnh P_1 ở tần số 400 Hz đèn sẽ bắt sáng nhanh và hiệu suất cao hơn ở tần số 50 Hz. Nhưng khi sử dụng quạt máy,

phải điều chỉnh ở tần số 50 Hz thì quạt mới hoạt động được. Sơ đồ nguyên lý bộ đổi điện ở biến áp Tr_1 trong sơ đồ : đầu A = 24 V, O = 12 V, B = 0 V

MẠCH CẤP ĐIỆN TỪ ACQUY KHI MẮT ĐIỆN LƯỚI

Thực ra đây là một bộ rung từ 12 V ac quy ra điện xoay chiều, gồm 4 tranzito. Một mạch điện lắp ráp dễ thành công. Xem sơ đồ mạch điện đơn giản này như hình vẽ, ta

có T_1, T_2 tạo thành mạch dao động đa hài. Tín hiệu xoay chiều đối xứng được lấy ra tại hai đầu



cực C của tranzito T_1 và T_2 , đưa qua điện trở 10Ω vào cực B của hai tranzito công suất T_3, T_4 – đều dùng 2N3055 làm việc theo kiểu đẩy kéo; ở cuộn thứ cấp sẽ có điện với tần số 50 Hz cho ta dùng thắp sáng.

Lõi sắt dùng biến thế 25 cm^2 , $n_1 = n_2 = 33$ vòng dây, đường kính 2 mm, $n_3 = 510$ vòng dây, đường kính 0,5 mm cho điện 110 V.

Chú ý

Khi mạch hoạt động nhờ tải đã có sẵn. Nghĩa là

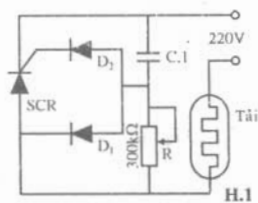
bật công tắc cho tải rồi mới mở công tắc mạch điện, để tránh hư hỏng đáng tiếc cho mạch cấp điện này.

MẠCH HẠ ĐIỆN ÁP TỐI ƯU

Khi chuyển sang nguồn điện 220 V, những dụng cụ đốt nóng như bếp điện, nồi cơm điện, máy sấy tóc đang dùng nguồn điện 110 V không thể dùng được, vì vậy bạn phải mua một biến thế vừa công kênh đắt tiền lại tiêu hao điện. Nay chỉ tốn khoảng 5000 đ là có được một mạch điện làm hạ điện áp. Ngoài ra, nó còn gọn nhẹ đến mức có thể bố trí vào phích cắm điện của động cơ điện nào đó.

Sơ đồ sau đây là mạch điện có hiệu suất rất cao (tiết kiệm điện) sử dụng linh kiện theo kiểu cắt đi một phần pha điện tử tiết chế công suất điện. Linh kiện gồm SCR : KY202H giá 3000 đ, tụ 0,1 μ F 400 V giá 1000 đ. Điốt D_1 và D_2 1N4007 x 2 = 500 đ và một hoặc hai điện trở nhỏ giá 50 đ.

Hình vẽ H1 : có điốt D_2 bảo vệ mỗi nối giữa cực khiển và âm cực SCR. D_1 để cho tụ C xả điện khi chuyển chu kỳ.



Điều chỉnh R trên cầu chia điện áp RC, ta sẽ có lượng điện theo thời gian thích hợp đưa vào cực khiển làm SCR mở ở những góc pha của nửa chu kỳ điện theo ý muốn.

Chính vì thế ta sẽ tiết chế được công suất dòng điện quá tải. Vì SCR chỉ lấy một phần năng lượng điện ở bán kỳ dương, do đó ta sử dụng các đồng hồ để cho dòng điện và điện áp không còn được chính xác.

Để khắc phục điều này ta làm cách sau :

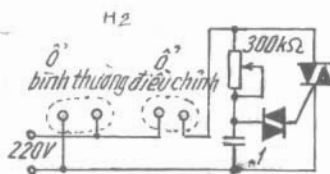
Đầu tiên, để dụng cụ điện vận hành ở điện áp đúng là 110 V, ta cần nối tiếp với dụng cụ này một bóng đèn có số vôn nhỏ, như 3 hoặc 6 V, dòng điện phải chịu đựng bằng dòng tải của dụng cụ điện. Ta ghi nhận mức độ sáng của bóng đèn. Sau đó ta nối tải vào mạch điện tử nói trên

Chú ý :

Phải chỉnh biến trở có trị số lớn nhất và cấp điện 220 V cho chúng. Hạ từ từ trị số biến trở xuống, đến khi thấy bóng đèn sáng của nó bằng độ sáng khi tải dùng ở điện áp 110 V vừa ghi nhận trên là được. Sau đó, lấy biến trở ra đo được bao nhiêu và thay các điện trở nhỏ có tổng trị số bằng nó.

Nếu tải của bạn dùng có dòng lớn thì nên làm phần tỏa nhiệt cho SCR bằng một miếng nhôm dày từ 2 mm trở lên.

Mạch H₁ chỉ dùng cho dụng cụ đốt nóng, nếu dùng cho quạt hoặc động cơ điện ... ta phải lấy cả chu kỳ bằng mạch điện như hình H₂, ở đây sử dụng điac và triac.



Theo lý thuyết thì các mạch này gây nhiễu về vô tuyến điện, nhưng thực tế khi dùng chỉ thấy ảnh hưởng với mức độ nhỏ có thể chấp nhận được. Mong các bạn lắp thử và cho nhận xét gửi về địa chỉ nhà xuất bản.

MẠCH NHANG ĐIỆN DÙNG PIN 1,5 V

Bạn vẫn có thể tạo được nhang điện với yêu cầu :

- Tạo ánh sáng công suất thấp để tiết kiệm năng lượng, sử dụng lâu dài.

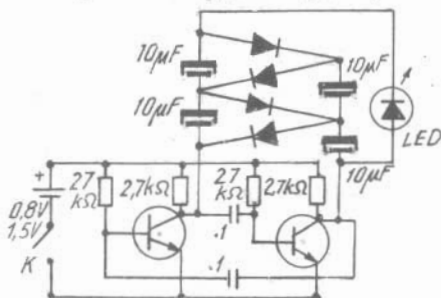
- Nguồn điện đơn giản, dễ chế tạo, dùng nước lã làm chất điện phân, sạch sẽ lâu bền để có pin 1,5 V như cuốn “mạch điện chọn lọc” đã hướng dẫn cách làm pin nước chạy radio.

VỀ MẠCH ĐIỆN TỬ

* *Cách chọn LED* : nguồn điện 3 V (2 pin 1,5 V) nối tiếp một điện trở 61 k Ω để có dòng khoảng 50 μ A đưa vào thấp sáng LED màu đỏ.

Kết quả : đại đa số LED phát sáng không được mạnh ở chế độ này, nhưng bạn thấy sẽ có một số ít đã phát sáng rất tốt. Chúng ta sẽ tuyển chọn số này !

* *Mạch điện tử* : sử dụng nguồn điện từ 0,8 V-



1,5 V, do đó LED không thể phát sáng được (LED phát sáng từ 1,8 trở lên). Chúng ta chọn nguyên lý của mạch điện tử là chuyển nguồn điện từ một chiều sang xoay chiều, sau đó nâng điện áp này lên.

Chọn phương thức dùng biến thế để nâng điện áp không được, vì hiệu suất của phương thức này thấp. Dòng điện phải tiêu thụ tới 5 mA trở lên thì LED mới sáng. Ở chế độ năng lượng thấp này, sơ đồ không dùng được, vì khi biến đổi nó phải qua giai đoạn trung gian (từ điện chuyển thành năng lượng từ, rồi từ năng lượng từ mới chuyển sang điện), do đó sự hao tổn mất mát lớn.

Chọn phương án dùng tụ và diốt nắn điện nhiều lần tăng điện áp là tốt nhất.

Kết quả có thể đốt LED sáng ở dòng điện khoảng 0,5 mA, như thế mạch điện mới gọn, phù hợp với việc sử dụng pin năng lượng yếu.

Hình vẽ là mạch điện tử dao động đa hài, lấy điện xoay chiều đôi xứng ở hai cực C của tranzito nắn điện tăng 4 lần điện áp để đốt LED đã lựa chọn nói ở trên.

* NGUỒN ĐIỆN :

Như vậy với cách thức này LED sẽ sáng ở điều kiện rất đặc biệt : dòng điện nhỏ nhất và điện thế thấp nhất.

Sau đây là những mạch nguồn điện đã thử nghiệm thành công :

- Thanh sắt và đồng cắm ở chậu hoa cách nhau khoảng 5 mm. Bản cực càng lớn thì lượng điện càng

nhiều. Nó còn có thêm đặc tính báo độ ẩm. Độ ẩm của đất càng cao, LED càng sáng

- Lấy lõi pin và vỏ kềm rửa sạch chất điện phân sau đó thay bằng nước lã, bạn thấy nguồn điện này rất sạch sẽ, lớp kềm bị hủy rất chậm.

- Chế tạo pin “vĩnh cửu” chất lượng cao hơn bằng cách thu hồi tất cả vỏ kềm của pin hư cho vào lò than để đúc thành thỏi kềm. Cực dương vẫn là lõi than, không phải lấy luôn cả phần than bột bọc bên ngoài để tận dụng chất khử cực chứa trong đó, tất cả ngâm vào lọ đựng nước lã sạch.

- Bạn muốn đèn LED của bạn nhấp nháy thì thay tụ 0.1 μF thành 10 μF .

- Muốn LED sáng hơn (tất nhiên sẽ tốn điện hơn) thì bạn hạ trị số điện trở có trong sơ đồ từ 3 đến 5 lần. Ở sơ đồ, diốt 1N4007, và tranzito C828 là các linh kiện có sẵn trên thị trường.

BỘ NẠP ACQUY VÀ PIN NiCad TỰ ĐỘNG

Hiện nay khi cần mua một bộ nạp đa dụng như hình trong bài thì rất hiếm, chỉ có bán ở thành phố lớn, và giá khá đắt. Bộ nạp ở đây dễ sử dụng, nó có thể tự động nạp cho bình acquy khi hết điện và tự tắt khi bình nạp đã no.

Ngày nay, nhu cầu sử dụng acquy cho rất lớn cho Honda, cho các đèn Picnic làm việc ngoài trời ...

Chú ý

Khi nạp pin NiCad, S_1 luôn ở vị trí DZ : 6,8 V. Lỗ EF mắc 4 viên pin NiCad 2 Ah/5 V còn lỗ GK chỉ dùng nạp cho 2 pin tiểu NiCad loại 700 mAh ($1,25 \text{ V} \times 2 = 2,5 \text{ V}$).

Các điện trở R_3 , R_4 , R_5 và R_6 hạn dòng nạp chi tối đa bằng 1/10 dung lượng của pin (hoặc acquy). Do đó, cần chọn trở có trị số đúng. Lưu ý mắc pin hay acquy vào lỗ nạp phải đúng cực dương (+) và âm (-) như sơ đồ, nếu ngược cực thì acquy hoặc pin sẽ hỏng và bộ nạp cũng sẽ cháy.

Điện trở R_1 , R_2 dùng để hạn chế dòng bazơ cho T_1 và hai diốt zene. Điện áp R_0 là 5 Ω (hoặc 4,7 $\Omega/1 \text{ W}$), tạo sụt áp cho LED chỉ báo dòng nạp.

Lúc đầu bình acquy có điện thế thấp dòng nạp cao, sụt áp khoảng 2 V làm LED sáng mạnh. Khi bình đã no LED sáng rất mờ, hay tắt hẳn. Điện trở R_0 cũng là cầu chì (fuse) cháy chậm để bảo vệ bộ nạp khi đầu ra bị chập mạch, nên chọn đúng số ôm đã ghi và công suất điện trở tối đa là 1 W.

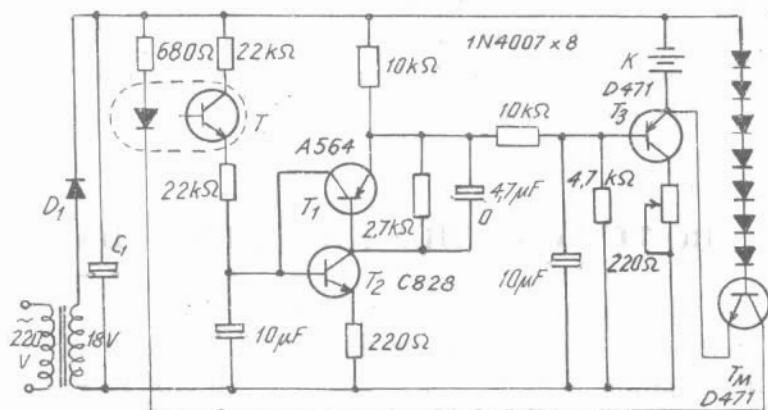
BỘ TỰ NGẮT ĐIỆN KHI PIN NẠP ĐẦY

Hiện nay, pin nạp điện sử dụng khá phổ biến do nhu cầu ngày càng tăng những loại máy do cá nhân sử dụng như máy catxet, máy bộ đàm, máy ảnh, camera ... Do việc sử dụng báo tri không đúng kỹ thuật, nên những

loại pin này tuổi thọ thường bị giảm đáng kể. Mạch điện tử sau đây có tác dụng tự động ngắt điện khi pin đã được nạp đầy điện, nhằm bảo vệ pin khỏi bị hư hỏng.

Vận hành : khi nạp điện bình thường, điốt hồng ngoại chưa có dòng điện qua photo tranzito T hoàn toàn không dẫn điện, dẫn đến cực khiển của T_2 không thông điện, nên T_1 và T_2 được cấu trúc ráp thành SCR không dẫn điện. Vì thế, cực B của T_3 có điện thế nên T_3 dẫn điện mạnh tạo dòng nạp cho pin NiCad K; dòng nạp này được điều chỉnh mạnh yếu bởi biến trở 220Ω .

Một thời gian, ở pin K điện dần dần đầy lên, đến mức độ điện áp đủ cao làm thông các điốt và tranzito T_M mắc song song với nó tạo dòng điện làm sáng LED hồng ngoại ở trancapto, LED hồng ngoại này sáng làm photo tranzito T dẫn điện làm cực khiển của T_2 thông, khiến SCR thông, hệ quả là cực B của T_3 mất điện thế nên T_3 ngừng dẫn, dòng điện nạp cho pin K không còn



nữa. Như vậy pin K khi “no” đã được bảo vệ, điện tự động ngắt.

Do tính chất của SCR dẫn điện thông luôn trong nguồn điện một chiều, nên T_3 luôn luôn được khóa điện, như sơ đồ nguyên lý.

Ở hình vẽ là thiết kế đã thành công của mạch điện nạp cho hai pin NiCad loại pin tiểu chạy catxet lúc này ta phải sử dụng đèn bầy điốt mắc nối tiếp theo chiều thuận cùng với mỗi nối tiếp BE của tranzito T_M .

Khi dây điện, dòng điện “trần ngưỡng” chảy qua các điốt khoảng $4 \mu A$ ($1 \mu A = 1/1000000 A$) cũng đủ để làm T_M khuếch đại nó lên làm sáng LED hồng ngoại tạo một kích thích ngắt pin K khỏi mạch điện.

Vậy đối với loại pin có điện thế lớn hơn, ta làm như thế nào ?

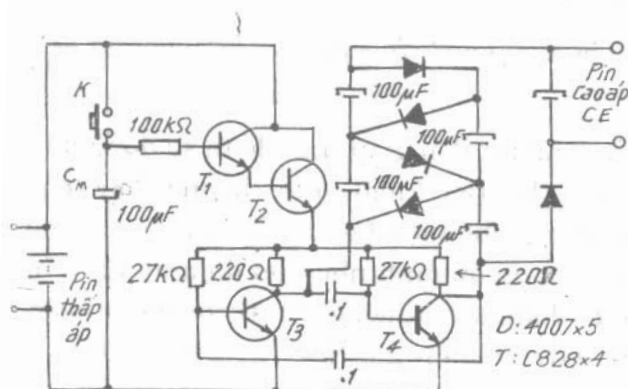
Điều này cũng rất đơn giản. Lúc đó ta sử dụng điốt ổn áp thay vào. Để tiết kiệm, điốt thường đấu theo chiều thuận; nhưng nhớ một điều là, điốt ổn áp bao giờ cũng phải có điện áp ổn định nhỏ hơn điện áp pin khi đầy điện, và ta dùng điốt thường đấu theo chiều thuận để hiệu chỉnh lại đến điện thế “trần ngưỡng” của nó.

Tất nhiên mạch điện này cũng thiết kế được cho acquy chì bình thường, như acquy của xe Honda. Lúc đó ta phải thêm tranzito công suất lớn đấu theo kiểu phức hợp với T_3 để tăng dòng điện nạp cho acquy. Đồng thời lúc này phải bỏ biến trở 220Ω , hoặc thay vào đó biến trở khoảng vài ôm thôi. Tụ C, phải tăng lên tới $1000 \mu F$

và điốt nắn điện cũng phải là điốt chịu đựng được dòng điện định mức mới này.

MẠCH NÂNG ĐIỆN ÁP THAY PIN ĐIỆN THỂ CAO

Có một số đồng hồ vạn năng dùng hai loại pin ở thang đo ôm, chúng ta sử dụng pin có điện áp thấp để đo số ôm có trị số nhỏ ($R \times 1$; $R \times 10$), đồng thời cũng dùng ngay nguồn điện của pin này cung cấp cho mạch điện tử nhỏ gọn nâng điện áp lên cao tích vào tụ để thay cho phần pin điện thế cao của máy khi pin cao áp này hết điện).



Mạch điện tử này hoạt động như sau: T_1, T_2 lắp theo kiểu phức hợp tạo thành mạch định thời cung cấp điện

cho mạch dao động đa hài T_3, T_4 . Có thể tăng giảm tụ C_M để tạo thời gian dài ngắn. Mạch dao động hoạt động sẽ nạp điện cao thế cho tụ C_E là tụ thay thế cho pin cao áp của ôm kế.

Bạn nhận thấy tín hiệu xoay chiều đối xứng được lấy tại cực C của T_3 , T_4 sau đó được nắn thành điện tăng 4 lần điện áp (bạn có thể tăng thêm số phần nắn để có điện áp cao hơn), khi tụ C_E được nạp đầy, nó sẽ cung cấp dòng điện để đo ôm giai độ có trị số cao ($R \times 10 K$, $R \times 100 K \dots$). Ở các giai độ này dòng tiêu thụ rất nhỏ, do đó tụ điện vẫn có thể cung cấp điện với thời gian dài cho chúng ta.

Nếu điện thế yếu, ta lại tiếp tục nhấn nút K để cho tụ C_E được nạp thêm điện mà ta không cần quan tâm tới lúc ngắt điện, vì đã có mạch điện hẹn thời gian tự động tắt rồi.

Vận hành của nó như sau

Khi nhấn nút K, lập tức C_M được nạp điện; khi đầy, nó sẽ có điện thế cao bằng nguồn, dẫn đến cực B của T_1 có điện áp dương, nên tụ xả điện qua điện trở $100 k\Omega$ và qua T_1 , T_2 tới mạch dao động đa hài để về cực âm của nguồn điện.

Một thời gian sau điện thế của tụ với dần, đến ngưỡng đóng các tranzito thì mạch ngừng hoạt động.

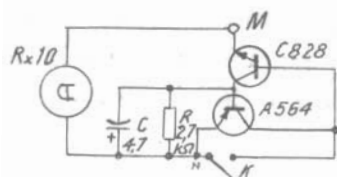
Tụ C_E có điện dung là $0,1 \mu F$ tức tụ này tương đương với một trăm tụ $1000 \mu F$. Đây là loại tụ kiểu mới nhỏ gọn chỉ lớn hơn viên thuốc cảm, có khả năng trữ điện rất lớn (tại TP Hồ Chí Minh giá 5000 đ). Vì tụ có điện thế chịu đựng là $5,5 V$, ta phải nối tiếp 2 tụ để chịu đựng được $9 V$.

Do mạch điện nâng áp bằng tụ và diốt nên gọn, bỏ được biến thế tăng áp công kênh tổn điện. Đặc biệt có phần tự ngắt điện, nên ta không mất công chờ đợi, theo dõi. Nếu không có tụ C_E thì có thể dùng hai tụ hóa thường 4000 μF mắc song song.

Sáu năm qua, mạch điện này của chuyên gia điện tử Hồng Quang đã mang lại những lợi ích tốt.

MẠCH KHỐNG CHẾ DÒNG ĐIỆN TỪ 2 mA ĐẾN TRÊN 100 mA

Để làm cầu chì tự động thay cầu chì thường trong các máy điện tử, bạn lắp mạch khống chế dòng điện như hình sau :



(H.1)

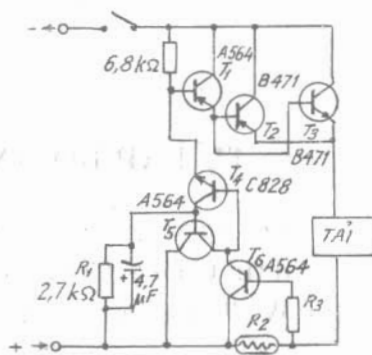
Xem hình 1

1.Lắp SCR cực nhạy bằng tranzito (Hình 1). Hai tranzito NPN-C828 và PNP-A564 ghép thành SCR. Điện trở và tụ điện mắc song song giữa cực B và cực E của A 564 để ổn định sự làm việc của SRC.

Khi lắp xong bạn mắc ôm kế như hình vẽ. Que đen (cực dương của pin) trong ôm kế mắc vào N, que đỏ (cực âm của pin) trong ôm kế mắc vào M. Đóng khóa K kim ôm kế phải quay lên chỉ số ôm nào đó, sau đó khi mở khóa K kim ôm kế vẫn ở vị trí cũ (tức dòng điện vẫn tiếp tục chảy qua SCR) là được.

2. Lắp và vận hành mạch không chế dòng

Hình 2: mạch không chế dòng 2 mA - 100 mA, muốn hơn nữa lắp tranzito công suất có dòng lớn. T_1 , T_2 ; T_3 mắc theo kiểu phức hợp. Hai tranzito công suất T_1 T_2 B471 mắc song song để tăng dòng chịu đựng. T_4 , T_5 lắp thành SCR cực nhạy.



Bình thường do SCR không dẫn điện nên T_1 , T_2 , T_3 đều mở, tải được cấp điện. Điện trở R_2 là điện trở tạo ngưỡng cắt dòng điện, nếu dòng điện bình thường thì 2 đầu của điện trở R_2 có điện thế thấp (dưới 0,6 V) nhưng nếu sự cố xảy ra tải tăng dòng làm hai đầu R_2 có điện thế $>0,6$ V làm T_6 dẫn điện. Lập tức SCR được mở dẫn điện, khiến cực B của T_1 mất điện thế, nó ngưng dẫn làm T_2 , T_3 ngưng dẫn, dòng điện ngắt, tải hoàn toàn mất điện.

Trị số điện trở ngưỡng của R_2 tính như sau : giả sử cần cắt điện khi dòng vượt quá 600 mA, theo định luật Ôm ta có $R = V/I = 0,6 \text{ A}/0,6 \text{ V} = 1 \Omega$

Đặc điểm của SCR khi đã dẫn điện là giữ nguyên trạng thái dù cực tổng đã hết bị kích thích. Khóa K sẽ giải quyết tình trạng này.

Nếu muốn khôi phục dòng điện cho tải, bạn chỉ

việc mở khóa K sau đó đóng ngay. SCR chuyển về trạng thái ban đầu (tức ngưng dẫn), lúc đó tải lại có điện.

TỰ LẮP BỘ ỔN ÁP XOAY CHIỀU

Ổn áp xoay chiều loại này hiện nay có bán nhiều ngoài thị trường. Công suất của ổn áp thị trường khoảng 300 W. Trong bài này xin giới thiệu cách tính một bộ ổn áp có công suất 1000 W. Ưu điểm của loại ổn áp này là giá thành hạ, tuy nhiên việc tính toán và điều chỉnh ổn áp phải chính xác và phải có mức tải nhất định.

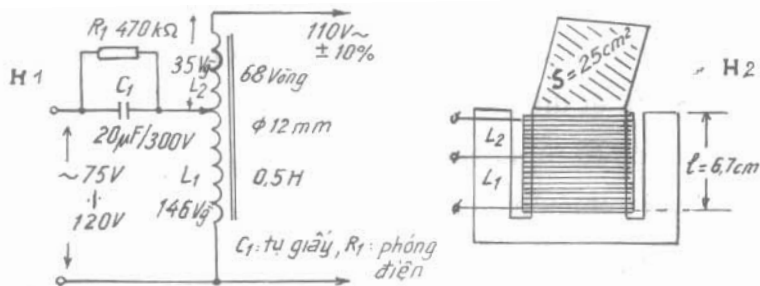
Có thể dùng ổn áp để cấp nguồn cho đèn chiếu sáng, quạt máy, tủ lạnh và máy thu hình ... Với công suất tải ít nhất là 2/3 công suất ổn áp thì điện áp trên tải mới ổn định.

Trên sơ đồ nguyên lý hình 1, biến áp tự ngẫu. Tr_1 gồm cuộn vào L_1 , và cuộn bù L_2 . Khi điện áp vào 75 V, C_1 L_1 cộng hưởng nối tiếp cho ra điện áp ở tải đúng 110 V.

Nếu điện áp vào tăng lên trên 75 V, lõi sắt bị bão hòa từ thì làm giảm điện áp vào. Như vậy thông qua cuộn bù, nên điện áp ra luôn ổn định 110 V.

CÁCH TÍNH BIẾN ÁP

Ví dụ công suất hữu ích chọn là 943 W (gần 1000 W). Ta có công suất biểu kiến :



$$P = \frac{(E_t - E_s)}{E_t} \quad P_i = \frac{110 - 75.943}{110} = 300W$$

- Tính lõi giữa biến áp S :

$$1,44 \sqrt{P} = 1,44 \sqrt{300} = 25 \text{ cm}^2$$

Theo sơ đồ mạch điện Hình 1, C_1 và L_1 là mạch cộng hưởng ở tần số điện $f : 50 \text{ Hz}$. Ta có :

$$f = \frac{1}{2\sqrt{LC}} \quad (1)$$

Từ công thức (1) có thể suy ra :

$$4\pi^2 f^2 CL = 1$$

$$\text{Hay là : } L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C \cdot 10^{-6}}$$

Nếu chọn $C = 20 \mu\text{F}$ ta có :

$$L = \frac{1}{4(3,14)^2 \times 50^2 \times 20 \cdot 10^{-6}} = 0,5 \text{ Henry} \quad (2)$$

Như vậy, để mạch cộng hưởng ta tính vòng

$$L = \frac{0,4\pi N^2 S \mu 10^{-8}}{f}$$

Trong đó L_1 : điện cảm Henry, N là số vòng

S : thiết diện lõi (xem Hình 2)

μ : độ từ thẩm sắt lá bằng 500,

và l : chiều dài ống dây : 6,7 cm.

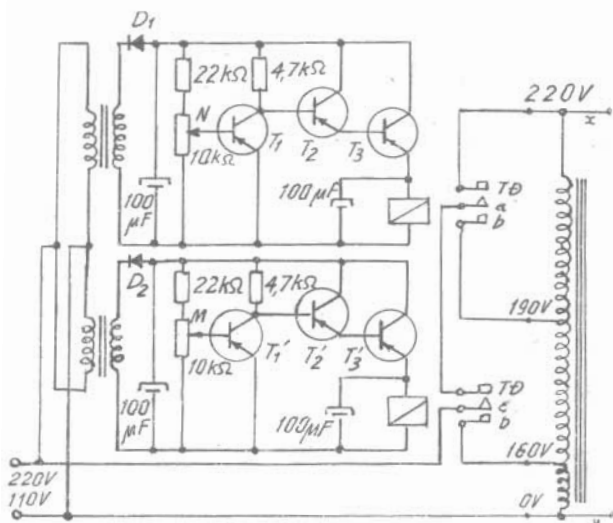
Số vòng L_1 :

$$N = \sqrt{\frac{L_1}{0,4 \pi S \mu 10^{-8}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,5 \times 6,7}{0,4 \times 3,14 \times 25 \times 500 \cdot 10^{-8}}} = 146 \text{ vòng}$$

BỘ ỔN ĐỊNH ĐIỆN ÁP TRONG NHÀ

Mặc dù Nhà nước đã đổi sang điện 220 V nhưng có nơi điện áp vẫn không ổn định. Ở các vùng nông thôn



nhiều nơi điện áp xuống rất thấp. Bạn có thể làm mạch điện sau để tạo thành một máy tăng giảm điện áp tự động đơn giản, rẻ tiền và

rất dễ lắp ráp. Các tranzito dùng A564.

Biến áp nguồn cung cấp cho mạch điện tử bạn nên sử dụng riêng rẽ hai cái để cho mạch điện khi có role hoạt động tiêu thụ điện năng không gây ảnh hưởng tới nhau dẫn đến sự đóng mở không chính xác. Mạch điện tử trên nguyên lý đều dựa vào sự ổn áp theo chiều thuận mỗi nối BE của tranzito để làm mức chuẩn von như hình vẽ.

Sau khi ráp xong, bạn sử dụng variac để tạo ra điện áp thay đổi theo ý mình dùng để cân chỉnh máy.

Đầu tiên bạn cấp điện 220 V cho đầu vào của máy. Lúc này tại cực B tranzito T_1 và T_1' bạn phải chỉnh con chạy của biến trở về phía trên (phía đánh dấu M và N). Xét mạch 2 ta thấy cầu chia điện áp 22 k Ω và 10 k Ω sẽ có mức độ điện áp cao tại cực B của tranzito T_1' nên nó dẫn điện mạnh, khiến cực B của T_2' cùng ghép phức hợp với T_3' mất điện áp nên nó ngừng dẫn, làm cuộn dây role không có dòng điện, kết quả tiếp điểm thường đóng (TĐ) vẫn đóng nối hai tiếp điểm thường đóng của mạch 2 với mạch 1 (trạng thái như hình vẽ). Cũng tương tự, tại mạch 1 lúc này cũng diễn biến như mạch 2 nên tiếp điểm thường đóng (TĐ) vẫn đóng, nối dòng điện vào về phía điện áp 220 V. Biến áp 220 V/18 V – 200 mA x 2.

a. **Điện áp xuống thấp 190 V.** Bạn dùng variac hạ điện áp xuống mức này.

Sau đó chỉnh biến trở 10 k Ω của mạch 1 sao cho

vừa đến đúng điện áp này là role bắt đầu hoạt động : tiếp điểm thường đóng lúc này bị hở và tiếp điểm a được nối với b tức là máy đã tự nối đầu vào về mức điện áp 190V.

Để hiểu sâu hơn, xin diễn giải cụ thể cơ chế của mạch 1 lúc này như sau :

Do điện áp thấp và vì ta chỉnh biến trở $10\text{ k}\Omega$ về phía mát. Lúc này điện áp giữa cực B của T_1 với mát xuống thấp không còn đủ 0,6 V nữa, nên T_1 bị ngưng dẫn, lập tức cực B của T_2 có điện nó dẫn làm T_3 dẫn theo. Role 12 V được cấp điện làm việc nên tiếp điểm a chuyển nối về b như đã nói ở trên. Ở mạch 2 lúc này T_1 vẫn dẫn điện mạnh, vì cực B của nó được đẩy lên tới điểm M là điểm cao nhất của trị số biến trở so với mát, nên ở cầu chia điện áp này vẫn chia điện áp đủ mức độ làm T_1' dẫn điện mạnh, cho nên tiếp điểm thường đóng vẫn nối điện. Tất nhiên bạn thấy đầu ra x và y vẫn đủ 220 V mặc dù đầu vào là điện áp 190 V.

b. Chỉnh mức độ điện vào mức thấp 160 V. Bạn chỉnh variac để có điện áp này đưa vào máy. Lúc này bạn bắt đầu chỉnh chiết áp $10\text{ k}\Omega$ của mạch 2 để cho role vừa đúng lúc đó hoạt động; lập tức tiếp điểm thường đóng bị mở, tiếp điểm C và D được nối mạch. Như vậy, đầu vào đã được chuyển về vị trí mức độ 160 V. Lúc này tại mạch 1 tiếp điểm a và b vẫn nối với nhau (vì cực B của T_1 so với mát càng thấp hơn ngưỡng 0,6 V), nhưng

toàn bộ mạch điện vẫn an toàn không thể bị chập vòng dây bởi điểm thường đóng của mạch 2 đã bị ngắt khỏi mạch 1.

Như vậy, bạn thấy điều kỳ diệu của kỹ thuật tự động đã xảy ra. Khi điện áp khu vực chỗ bạn bị hạ, bạn không cần chạy đến để chuyển công tắc cho phù hợp. Chính “người máy” mà bạn vừa chế tạo ra đã làm việc đó : nhanh nhẹn và kịp thời hơn nhiều ! Tất nhiên, ngược lại, khi điện áp khu vực của bạn tăng lên “người máy” của bạn lại làm công việc chuyển mạch trở lại một cách tức thời phù hợp, mà không cần tới bàn tay chậm chạp của bạn !

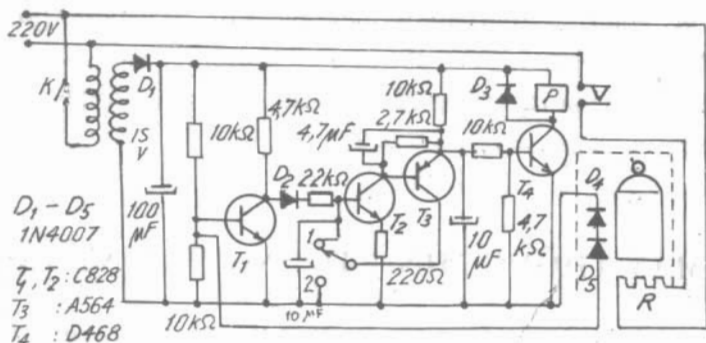
Chú ý: cũng theo nguyên tắc trên, bạn có thể tạo số lượng mạch điện tử và rơle để cho máy của bạn tăng giảm được ở nhiều mức độ điện áp khác nhau. Cuối cùng, còn một điều không ngờ : bạn chỉ cần thêm khoảng 30 000 đ mua vật tư, để lắp mạch điện tử này vào biến áp bình thường trong nhà thành ổn áp tự động là điều rất cao siêu. (rơle 12V x 2)

MÁY THÔNG MINH TRONG NẤU NƯỚNG

Chỉ cần bốn tranzito và một ít linh kiện, bạn sẽ có một chiếc máy “thông minh” để nấu nướng. Cơm cũng như thức ăn chiên rán ở nhiệt độ khoảng 250° – 300°C là có nguy cơ bị cháy đen. Mạch điện tử sẽ cắt điện ở nhiệt độ này. Khi nhiệt độ đã ở 300°C, cơm lúc này cạn hết nước, vì thế phải ngắt điện cung cấp cho bếp điện

để cơm không bị cháy khê. Sau đó, cơm sẽ tự chín bằng lượng nhiệt dư trong nồi và bếp điện. Muốn thế bạn chuyển công tắc về vị trí 1 (ở vị trí này, rơle ngắt điện luôn, không tự động đóng lại khi nhiệt độ ở cảm biến hạ thấp). Nếu chuyển mạch ở vị trí 2 thì ngược lại : nhiệt độ cảm biến hạ thấp thì rơle tự động đóng lại, nhằm duy trì nhiệt độ cao, nhưng không gây cháy để chiêm rán thức ăn.

Bộ cảm biến là loại điốt 1N4007 nắn điện phổ biến, giá rẻ. Bình thường hai điốt này giảm áp theo chiều thuận là $0,6\text{ V} \times 2 = 1,2\text{ V}$, nhưng nếu nhiệt độ tăng cao gần như nó bị nối tắt nên điện áp trên nó giảm xuống rất thấp. Bạn gắn nó vào thành nồi bằng cách hàn hay tán dính một miếng nhôm nhỏ để cài vào, đồng thời phải dễ tháo ra khi rửa nồi. Xem sơ đồ mạch điện.



1- Ở chế độ chiêm rán thức ăn

Khi nhiệt độ thấp. Điện áp thiết lập trên hai điốt cảm biến lớn, nên đủ điều kiện làm T_1 dẫn điện, khiến

cho cực B của T_2 không có điện áp, nên T_2 ngưng dẫn, làm cho T_3 ngưng dẫn theo. Cực B của T_4 có điện áp, nên nó dẫn điện khiến cho rơle đóng tiếp điểm cấp điện cho bếp điện R.

Bây giờ nhiệt độ nồi nấu đã lên gần 300°C , lập tức hai diốt cảm biến dẫn mạnh khiến cho cực B của T_1 mất điện áp, nên T_1 ngừng dẫn. Điện dương qua điện trở $4,7\text{ k}\Omega$ diốt và điện trở $22\text{ k}\Omega$ cung cấp cho T_2 làm T_2 dẫn mạnh. T_3 dẫn theo với dòng điện được khuếch đại. Cực B của T_1 mất điện thế, nó ngưng dẫn làm rơle nhả, điện vào bếp bị cắt.

Sau một thời gian, bếp điện nguội dần, lập tức hai đầu của cảm biến lại thiết lập một điện thế lớn hơn $0,6\text{ V}$, làm cho T_1 dẫn điện. Sự việc này lặp lại như mô tả ở phần đầu, tức là rơle lại tiếp tục đóng điện làm nóng bếp lên.

2- Ở chế độ nấu cơm

Chuyển mạch về vị trí 1 cực C của T_3 được đưa về nối cực B của T_2 . T_2 và T_3 tương đương với một SCR, vì vậy khi cực khiển của SCR có điện thế thì SCR dẫn điện bao hòa không hồi phục, nên rơle bị ngắt điện hoàn toàn, không thể tự động đóng lại như ở chế độ chiên rán; cơm sẽ tự chín bằng hiệu ứng quán tính nhiệt đã nói ở trên.

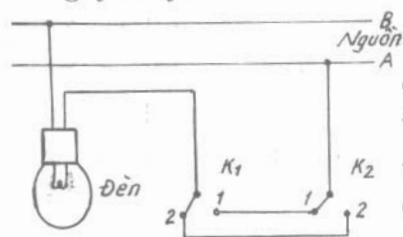
Để tăng cường hiệu ứng này, cần làm một vỏ sắt bao bọc úp lên trên nồi cơm lần bếp điện (ở hình là

đường vẽ nét rời). Vỏ sắt này có tác dụng như vỏ sắt bên ngoài nổi cơm điện tự động.

Ở sơ đồ bạn chú ý các tụ điện $10 \mu\text{F}$ dùng để gây trễ, nhằm ổn định chế độ làm việc lâu dài của các tranzito: $Q_1 = Q_2 = \text{C828}$, $Q_3 = \text{A564}$, $Q_4 = \text{D468}$.

ĐÈN CẦU THANG

Lắp đèn chiếu sáng tắt mở ở hai vị trí khác nhau không khó. Xin giới thiệu một kiểu đèn lắp như vậy để bạn có thể ứng dụng cho việc lắp đèn cầu thang. Xem sơ đồ nguyên lý.



Trong hình vẽ là sơ đồ đấu dây, công tắc K_1 đặt ở tầng một, công tắc K_2 đặt ở tầng 2 (loại công tắc hai chiều)

Nguyên lý hoạt động

Khi đèn tắt ta muốn đi từ dưới lên, K_1 đang ở vị trí 2 bật sang vị trí 1 : đèn sáng; khi lên tới công tắc K_2 , muốn bật sang vị trí 2 (đèn tắt).

Vì không được nối nguồn, lúc này K_1 ở vị trí 1, K_2 ở vị trí 2. Nếu người ở dưới lên, muốn bật đèn, bật K_1 về vị trí 2, nguồn được nối. Khi lên tới K_2 , muốn tắt, bật K_2 về vị trí 1.

Ngược lại, nếu đi từ trên xuống dưới, ta cũng bật như thế.

Tóm lại, hai dây công tắc 1 đấu với 1, công tắc 2 đấu với 2. K_1 được đấu với nguồn điện (dây nóng), đèn được đấu với K_2 và một dây nguội (dây đất). Khi đèn sáng hai công tắc luôn ở vị trí 1-1 hoặc 2-2, khi đèn tắt, hai công tắc ở vị trí 2-1 hoặc 1-2.

Đây chính là một mạch “hoặc” dùng công tắc hai chiều. Cách bố trí dây tùy theo địa hình thực tế. Dĩ nhiên đấu dây có tốt hơn bình thường nhưng tiện lợi rất nhiều.

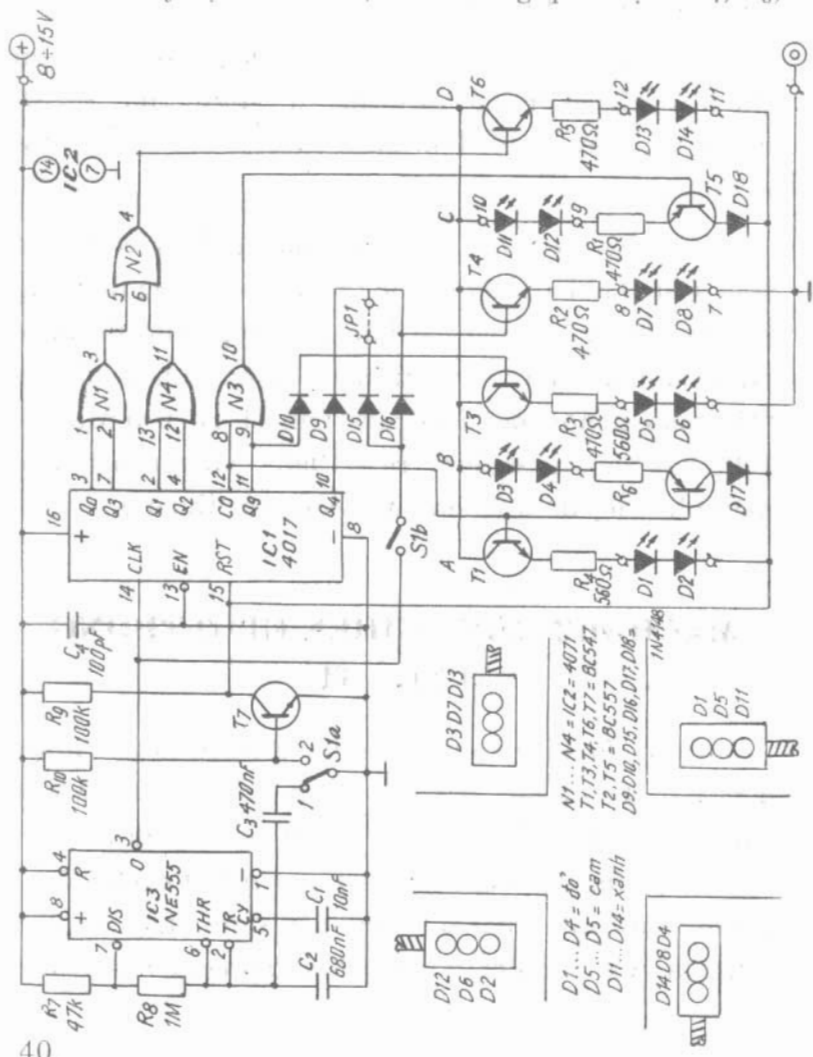
Về công tắc hai chiều bạn thường thấy có bán ở Nga. Còn ở ta bạn hãy tự chế tạo lấy. Việc chế tạo công tắc hai chiều này bạn sẽ làm dễ dàng, như đã được hướng dẫn khá đầy đủ và tỉ mỉ, có kèm hình vẽ ở cuốn “Mạch điện chọn lọc”. Nhà xuất bản TP Hồ Chí Minh – 1993 hay Nhà Xuất Bản Trẻ – 1995... Và với cách mắc mới: nhờ việc đi dây nên dùng công tắc thường.

MẠCH ĐÈN ĐIỀU KHIỂN GIAO THÔNG Ở NGÃ TƯ

Mạch đèn điều khiển giao thông ở ngã tư giới thiệu dưới đây điều khiển bốn cột tín hiệu ở ngã tư. Mạch dùng ba IC, trong đó IC_1 quyết định việc điều khiển tín hiệu, IC_2 đếm 10 xung ở đầu ra tạo nên một chu kỳ điều khiển : bốn trạng thái xung cho đèn xanh, một cho đèn vàng và năm cho đèn đỏ. Với IC_2 , thông qua các công

OR ta thực hiện các trạng thái đóng mở mạch phù hợp với các trạng thái đèn kể trên. Để chỉ dùng ít cổng OR, ta sử dụng hai loại tranzito N P N và P N P.

IC₃ dùng NE555 để tạo xung nhịp. Bộ dao động đơn ổn này tạo tần số 0,6 Hz thông qua mạch R₇, R₈,



C_2 và C_3 . Mười xung chiếm khoảng thời gian là 16 s (giây).

• Chuyển mạch S_1 có tác dụng chuyển trạng thái từ điều khiển giao thông sang trạng thái đèn báo ngã tư. Chuyển mạch S_1 tạo nên bốn tình huống sau đây :

- Tụ C_3 ngắt mạch, tần số tăng lên khoảng 1 Hz

- Tranzito T_7 bị khóa, bộ đếm được xác lập.

- Tiếp đất chung của các LED đỏ và xanh thông qua tranzito T_7 bị ngắt mạch.

- Qua S_{1b} , và các diốt D_{15} song song với D_{16} , đèn vàng được IC_3 điều khiển trực tiếp nhờ tín hiệu lối ra (thời gian xung khoảng 50% chu kỳ xung).

* Khi S_{1a} ở vị trí 1 : S_{1b} hở mạch (như hình vẽ), IC_3 làm nhiệm vụ của bộ tạo dao động, tần số dao động $f = 0,6$ Hz, do đó 10 chu kỳ có thời gian khoảng 16 giây.

IC_1 dùng trong mạch là 4017, có đặc tính là một trong mười đầu ra tuần tự chuyển lên mức cao (H), trong khi các đầu ra khác ở mức thấp (L), khi có xung nhịp CLK đưa vào chân 14.

Các tín hiệu lối ra của Q_0 , Q_3 , Q_4 , Q_2 , C_0 , Q_9 và Q_4 điều khiển các tranzito T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 tạo thành từng cặp; trong mỗi cặp, tín hiệu điều khiển làm cho tranzito này dẫn thì tranzito kia ngừng dẫn, bắt buộc đèn hướng này sáng thì đèn cùng màu của hướng khác không sáng. (Khi JP_1 hở mạch).

* Khi S_{1a} ở vị trí 2, S_{1b} đóng mạch : IC_3 làm nhiệm vụ của bộ tạo dao động, nhưng lúc này tụ C_3 không tham gia vào mạch. Vì S_{1a} vị trí 2 nên tranzito T_7 bị khóa, tần số của bộ tạo dao động qua S_{1b} về nhánh các điốt D_{15} và D_{16} điều khiển các tranzito T_3 và T_4 sáng, tắt đồng thời để báo ngã tư. Các nhánh A, B, C, D lúc này không hoạt động.

Nếu cầu JP₁ được nối mạch, hệ thống đèn báo khi chuyển từ trạng thái xanh sang đỏ và từ đỏ sang xanh thì đều qua trạng thái chuyển tiếp đèn vàng.

Dòng qua T_7 không được lớn hơn 200 mA.

Nguồn cung cấp tối đa là 15 V DC.

Các linh kiện trong mạch như sau :

* **Điốt :**

- $D_1 \dots D_4$: LED đỏ.

- $D_5 \dots D_8$: LED vàng hoặc cam.

- $D_9, D_{10}, D_{15}, D_{16}, D_{17}, D_{18} = 1N4148$.

- $D_{11} \dots D_{14}$: LED xanh

* **Vi mạch :**

$N_1 \dots N_4 = IC_2 = 4017$.

IC_3 : NE555, IC_1 : 4017.

* **Tranzito :**

$T_1, T_3, T_4, T_6, T_7 = BC 547$.

$T_2, T_5 = BC557$.

*** Các điện trở:**

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 470 \Omega;$$

$$R_4 = R_6 = 560 \Omega;$$

$$R_7 = 47 \Omega, R_8 = 1 \mu\Omega;$$

$$R_9 = R_{10} = 100 \text{ k}\Omega.$$

*** Các tụ điện :**

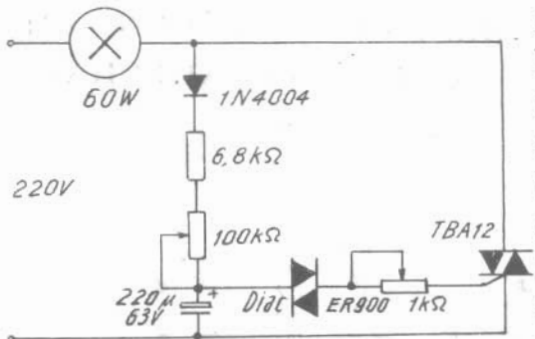
$$C_1 = 10 \text{ nF}, C_2 = 680 \text{ nF},$$

$$C_3 = 470 \text{ nF}, C_4 = 100 \text{ pF}.$$

MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN BÀN

Trước đây đã giới thiệu với các bạn nhiều mạch điều khiển đèn bàn. Tất nhiên mạch điện này có khác là sử dụng diac ER900 và triac TBA12

Muốn điều khiển đèn bàn sáng tối theo ý muốn hoặc điều khiển đèn đốt nóng thông thường phù hợp với



Sơ đồ nguyên lý của mạch điều khiển độ sáng đèn bàn

cần phòng của bạn khi không cần thiết ánh sáng. Xin giới thiệu mạch điện đơn giản. Để bạn đọc có thể tự lắp ráp ứng dụng. Xem hình vẽ

Linh kiện gồm một điốt loại 1N4004 hoặc 1N4007.

Diac loại ER900 hoặc tương đương.

Triac loại TBA12 có bán nhiều trên thị trường, loại này vô cùng tiếp với cực nào, do đó thuận tiện cho việc lắp tỏa nhiệt. Điều chỉnh độ sáng tối bằng chiết áp $100k\Omega$ loại tuyến tính.

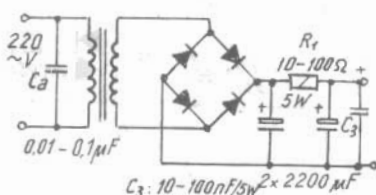
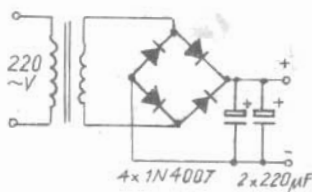
Nguyên lý hoạt động

Mạch dao động RC và điốt tạo xung điều khiển có tần số khoảng 10 Hz. Xung điều khiển qua diac, điện trở bán chỉnh $1k\Omega$ điều chỉnh độ lớn biên độ xung điều khiển tới cực điều khiển của triac. Đèn đốt nóng thông thường 220 V/40-100 W.

Các linh kiện khác có trị số như trong hình vẽ.

Mạch này đã được kỹ sư Huy Bạo lắp ráp và hoạt động ổn định trong mấy năm qua.

MẠCH LỌC ĐIỆN, NẮN DÒNG DỪNG CHO RADIO KHÔNG BỊ NHIỄU KHI CHẠY ĐIỆN LỬI.



Bộ nắn dòng như hình vẽ bạn thấy về nguyên lý không có gì sai, nhưng khi chạy radio, đài bị rò và kêu rè rè. Nguyên nhân có thể do :

Như bạn biết : biến thế nguồn có thiết diện lõi thép $3,5 \text{ cm}^2$, như vậy công suất của nó có thể cho khoảng 8 W.

Nếu bạn chạy radio mở công suất quá lớn, dòng không đủ cung cấp cho máy, nên máy có thể bị ù. Dây cuộn thứ cấp quá nhỏ, cũng gây nên hiện tượng nhiều này.

Cũng có thể do khi quấn biến áp lắp ghép các tấm tôn silic không chặt. Nói tóm lại, nguyên nhân do biến thế nguồn. Còn tụ lọc (hai tụ $2200 \mu\text{F}$) như hình vẽ là đủ đối với nắn cầu. Mặt khác tiếng ù, rè, rò đó có thể là do nhiễu trên đường dây của mạng điện dùng, vốn có các công cụ gây nhiễu. Ví dụ : mở đài gần nơi có các mô tơ chạy (nhất là loại mô tơ có chổi than). Ngoài ra, có thể do chất lượng máy thu thanh kém, nhất là phần trung tần.

Để khắc phục hiện tượng nhiễu, bạn cần kiểm tra lại biến thế nguồn, nên quấn lại cuộn dây thứ cấp bằng dây emay có đường kính 0,5 mm trơ lên (khoảng 0,5 A cho nguồn tải).

Hoặc bạn có thể thay đổi cách lọc nguồn như ở hình bên phải dùng điện trở R_1 có trị số vài chục ôm đến 100 ôm (Ω), và tụ C_R điều chỉnh từ 10

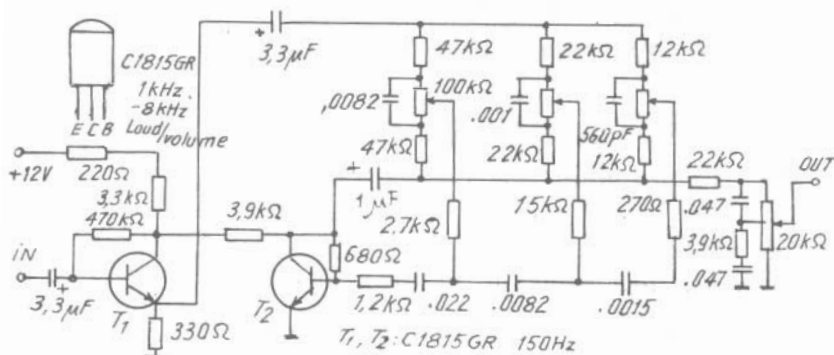
nanophara (nF) đến vài trăm nanophara để khử nhiễu cho thích hợp.

Cũng có thể sử dụng tụ lọc nguồn xoay chiều 1,0 – 400 nF, loại tụ chịu được điện áp từ 400 V đến 600V để khử nhiễu đầu nguồn như tụ Ca trong hình bên phải.

Nếu dùng các biện pháp trên mà vẫn thấy bị nhiễu thì cần phải xem xét lại máy thu (có thể linh kiện của máy thu kém, nhất là ở phần trung tần và phần tách sóng).

MẠCH LỌC CHỌN TẦN DÙNG CHO MÁY TĂNG ÂM.

Nhiều bạn đã có bộ kích dùng IC LA4440 – 20 W, để điều chỉnh âm lượng theo từng vùng tần số và tìm được các âm sắc nghe hay hơn, các bạn có thể ráp mạch Graphic chọn tần (EQ Graphic).



EQ Graphic là kiểu mạch chọn tần với linh kiện tích cực, dễ phân nhỏ vùng tần số chỉnh.

Mạch trên đây mà chúng tôi giới thiệu với các bạn là mạch EQ Graphic băng tần có trong máy SHARP G- 329Z.

Mạch lọc chọn tần (Graphic Equalizer) có điện áp DC : $U_{BE} \approx (0,3 \div 0,7) V$.

Trong mạch T_1 khuếch đại điện áp tín hiệu vào, $R = 470 k\Omega$ lấy dòng phân cực I_B , $R = 330 \Omega$ tạo tác động hồi tiếp nghịch. T_2 làm nhiệm vụ khuếch đại đệm. $R = 680 k\Omega$ lấy dòng phân cực I_B cho T_2 .

Các chiết áp VR_1 , VR_2 , VR_3 dùng để điều chỉnh âm trầm, âm trung và âm bổng với tần số giữa là 150 Hz, 1 kHz và 8 kHz.

VR_1 dùng để điều chỉnh âm lượng.

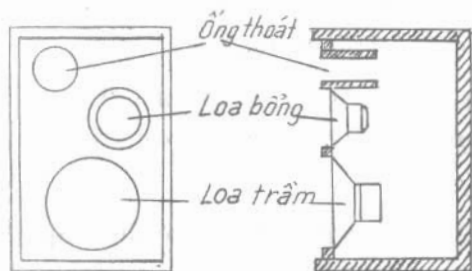
Các tụ $3,3 \mu F$, $1 \mu F$ liên lạc giữa các tầng; các tụ có trị số nhỏ khác và cùng với các điện trở để xác định tần số lọc của mạch.

MẠCH CẢI THIỆN ÂM TRẦM Ở LOA

Việc đầu tiên ta hiểu được là :

Chất lượng âm thanh của thùng loa trước hết phụ thuộc vào các loa đặt trong thùng đó.

Chiếc loa có âm trầm tốt thì màng có kích thước lớn. Vành bằng cao su đàn hồi. Loa có âm cao thì màng có kích thước nhỏ và cứng (có khi bằng kim loại). Điều



này nói tương đối trong điều kiện kỹ thuật hiện nay, (xem hình vẽ).

Theo nguyên lý, khi có dòng điện âm tần chạy qua bobin làm cho bobin rung

động, màng loa rung động theo và bức xạ ra trường âm thanh trong không khí. Trường bức xạ âm thanh của loa suy giảm rất nhanh ở dải âm trầm do sóng của phía mặt sau màng loa nhiều sang phía trước của loa. Vì vậy loa phải đặt vào trong thùng để giảm nhiễu sóng và cũng chính là để tăng thêm âm trầm của loa.

Các thùng loa hiện nay thường là thùng loa đáy kín. Vách của thùng loa bằng ván gỗ hoặc ván dăm bào ép, dày từ 1 cm đến 2 cm. Các vách gỗ liên kết với nhau bằng đinh và gắn chặt với nhau bằng keo dán (khi tự chế tạo thùng loa ta nên chú ý là không chỉ đóng đinh hoặc vít các vách loa, mà còn phải dùng keo dán tốt gắn các vách lại). Bên trong thùng có tấm dạ hoặc len để giảm bớt một phần tiếng vang. Kích thước và vị trí đặt tấm giảm âm tùy thuộc vào vật liệu vách, kích thước thùng và qua thí nghiệm lựa chọn.

Theo nhiều thí nghiệm, thì thể tích của thùng loa càng lớn đặc tính âm trầm càng tốt. Ví dụ, dùng một loa

đường kính 380 mm thì thể tích của thùng loa cần phải tới 470 dm^3 . Thể tích này khá lớn. Đó chính là nhược điểm của thùng loa đáy kín. Để có một thùng loa có kích thước vừa phải, nhưng cải thiện được âm trầm ở vùng tần số thấp hơn 100 – 120 Hz, ta nên dùng thùng loa có cửa số phản pha. Cửa số phản pha cũng đặt ở mặt trước loa. Độ rộng cửa số có thể bằng khoảng 0,5 diện tích của loa trầm. Nếu ta chọn dung tích và độ rộng của thùng một cách thích hợp, thì sóng dao động của không khí trong thùng thoát qua cửa số, sẽ đồng pha với sóng không khí trước mặt loa. Nếu tại cửa số thoát ta lại gắn thêm một ống thoát, thì dung tích của thùng còn thu nhỏ được nữa mà âm thanh vùng thấp vẫn tốt. Ống bằng nhựa hay bằng kim loại dày trên 1,5 mm. Chiều dài của ống hướng vào trong thùng. Ống thoát có độ dài tăng thì tiếng trầm càng tốt nhưng ống không được dài quá, làm ảnh hưởng tới dung tích hoạt động của thùng loa. Trong hình vẽ là một ví dụ của một loại thùng loa có dùng ống thoát.

Nếu như, bạn đã có một thùng loa đáy kín và muốn tăng thêm âm trầm mà không tác động vào mạch điện, thì bạn nên thêm ống thoát (như hình vẽ). Nên thay đổi chiều dài của ống để đạt một thùng loa có đặc tính âm trầm tốt. Một số thùng loa loại này như thùng loa Sony, Philip ... còn dùng ống thoát với những hình dạng đặc biệt, có tác dụng nâng âm trầm rõ rệt. Bạn có thể làm thí nghiệm thử.

Đóng được một thùng loa có kích thước hợp lý, để đạt được thỏa mãn nhu cầu thưởng thức âm nhạc, cần phải qua thử nghiệm. Trong những ngày tết, thưởng thức nhạc xuân, ta có được một bộ thùng loa hay, là một việc làm rất lý thú và bổ ích.

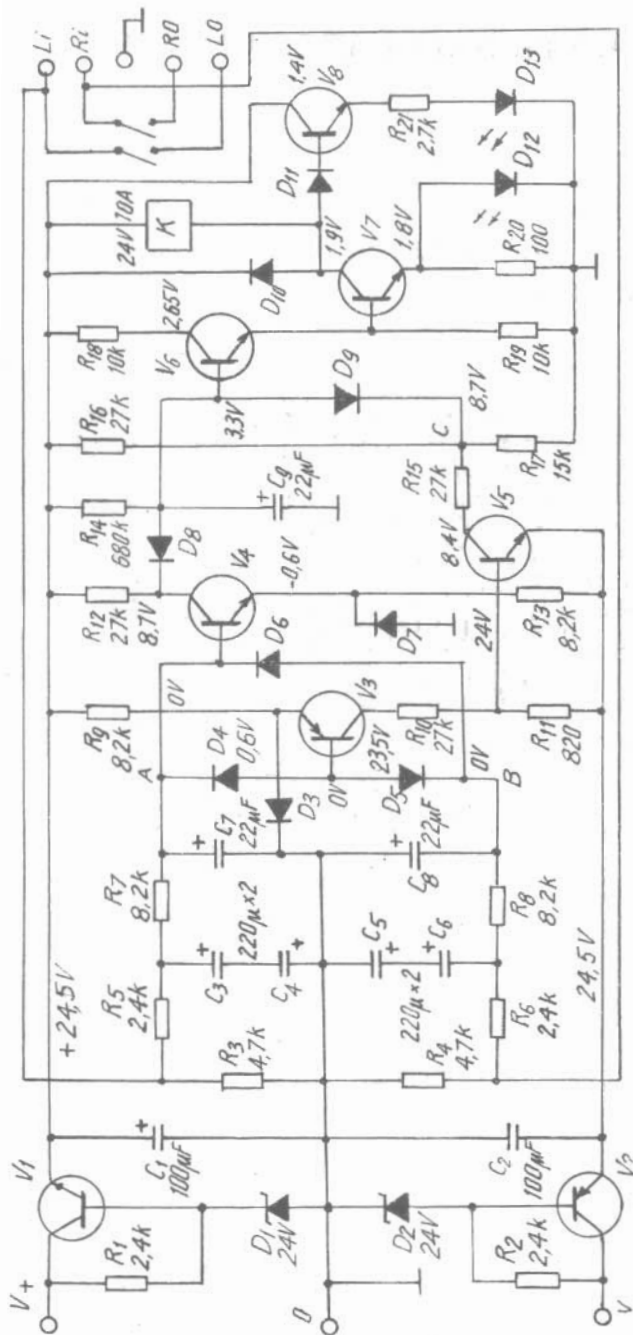
BỘ BẢO VỆ THÙNG LOA

1. Lựa chọn linh kiện

Các điốt trong sơ đồ đều dùng loại điốt công tắc 1N4148; V_1 , V_2 dùng tranzito công suất có βV_{ce0} lớn hơn hoặc bằng từ 60 đến 100 V, những tranzito còn lại đều dùng 9014 hoặc 9015 có trị số β (bêta) lớn hơn hoặc bằng 200. K dùng loại role 24 V, tiếp điểm kép, cường độ dòng 10 A. Những linh kiện còn lại không có gì đặc biệt.

2. Cân chỉnh thử

Sau khi kiểm tra không có gì sai sót so với sơ đồ mạch, không đấu ngay với mạch loa, mà đấu với nguồn lưỡng cực ra từ ampli (điện áp thích hợp là từ ± 28 đến 45 V). Mở ampli, D_{13} phải sáng theo, khoảng 3 giây sau thì tắt. Đồng thời với D_{13} tắt thì role có tiếng hút, D_{12} cũng được sáng, như vậy bước đầu mạch đã lắp chính xác. Đấu Ri và Li với nguồn có thể điều chỉnh (có thể dùng một chiết áp 10 k Ω đấu tắt với V+ hoặc V- và đất) khi điện áp một chiều lớn hơn

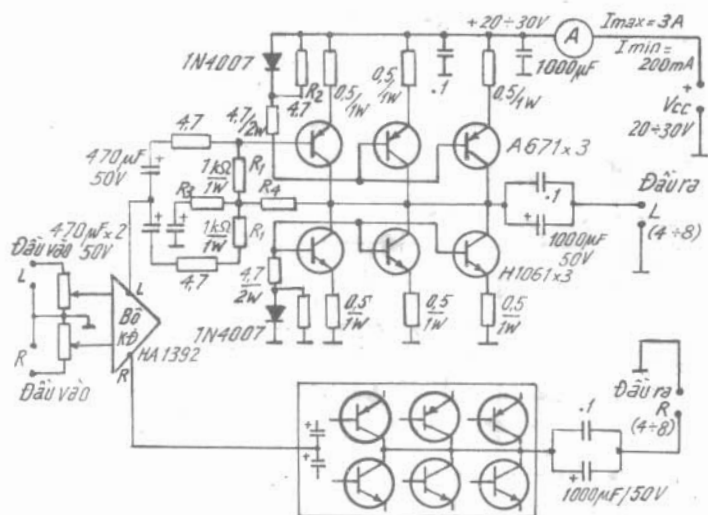


hoặc bằng: 0,4 V, ro-le K phải thực hiện động tác; có khả năng, đầu Li hoặc Ri tăng điện áp 75 V trong vòng 3 phút mà m a c h không có hiện tượng dị thường, lúc đó mạch bảo vệ có thể xem đã h o a n thành và chính thức nối với hệ thống loa và yên tâm để nghe nhạc như ý muốn

TĂNG ÂM STEREO CHẤT LƯỢNG CAO

Bạn được gặp nhiều mạch tăng âm có công suất khác nhau, lắp bằng tranzito hay bằng vi mạch.

Sau đây là một mạch máy tăng âm nghe nhạc chất lượng cao mà chuyên gia điện tử cổ Phan Tấn Hoa đã lắp. Xem hình vẽ mạch điện.



Chúng tôi xin giới thiệu với các bạn sơ đồ máy tăng âm trên đây có đáp tuyến tần số rộng : 50 Hz - 20 kHz \pm 1 dB; méo tần số nhỏ : 2% cho 35 W x 2 với 1%/30 W x 2 và tỷ số tín hiệu trên tạp âm tốt hơn 75dB.

Mạch này khi sử dụng nguồn 30 V, loa thùng 4 Ω thì mỗi bên (kênh trái hoặc phải) sẽ có công suất ra danh định là :

$$P_0(\text{rms}) - K_0 = \frac{V_{cc}^2}{Z_s} \quad 0,17 \frac{30^2}{4} \quad 38,25\text{W}$$

K_0 : Hệ số chuyển đổi công suất 0,17

Z_s : Trở kháng thùng loa

V_{cc} : Nguồn sử dụng.

Để đạt chất lượng cao, méo tần số $\leq 1\%$, ta chỉnh giảm âm lượng, công suất ra (hiệu dụng) còn khoảng 30-35 W.

Chú thích mạch

- Mạch không sử dụng tranzito khuếch đại kích như các mạch thông thường, do đó giảm méo tần số rất đáng kể.

- Mạch gồm hai nhóm tranzito (P N P + N P N) hoạt động kiểu đẩy kéo, định thiên chế độ AB.

- 6 tranzito được lắp cùng một tấm nhôm tỏa nhiệt loại có cánh, kích cỡ khoảng 20 cm x 10 cm

- R_1 (150 Ω /2 W) : định thiên (+ 14 V) cho các tranzito

- R_3 (10 Ω) : hồi tiếp âm của mạch, do đó tăng giảm R_3 sẽ điều chỉnh được độ méo và hệ số khuếch đại của mạch.

Hiệu chỉnh mạch điện

- Khi lắp xong, mạch khởi động công suất đầu ra L và R được đấu vào hai loa thùng trái và phải ($Z = 4 \Omega - 8 \Omega$). Chưa nối đầu ra của IC tăng kích vào đầu vào của mạch khuếch đại công suất.

- Nối nguồn DC : + 28 V - 30 V vào mạch qua một đồng hồ đo dòng (như sơ đồ ampli stereo 70 W).

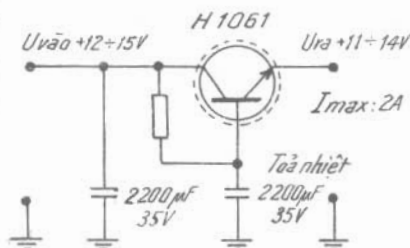
Điều chỉnh trị số của hai điện trở R_2 (47Ω) sẽ được dòng tĩnh (I_{min}) khoảng 200 mA. Đồng thời phải điều chỉnh trị số của hai điện trở R_1 ($1 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$). (Bằng cách mắc song song thêm các điện trở $4,7 \text{ k}\Omega/8 \text{ W}$) để đưa điện áp tại điểm E_o bằng $\frac{1}{2} V_{cc}$ (từ 14 V đến 15 V).

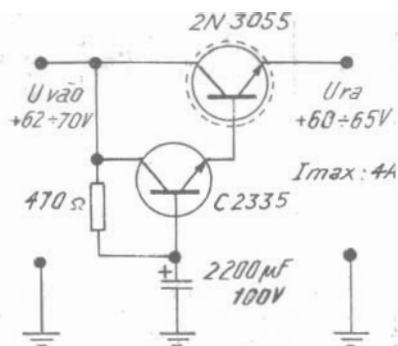
* Sau khi đã đạt dòng tĩnh $I_{min} = 200 \text{ mA}$ và $E_o = \frac{1}{2} V_{cc}$ thì nối hai đầu ra IC kích vào mạch (phía L và R) rồi nối nguồn âm (máy CD, casset, kênh...) để nghe thử.

* Dòng tiêu thụ tối đa $I_{max} = 3 \text{ A}$.

Điều lưu ý

Công suất của ampli cần chọn tương xứng với công suất của loa (xem hình). Ở đây ta nên lấy công suất hiệu dụng (RMS) làm chuẩn. Đường kính loa bass không thể hiện được công suất của loa, phải xem sau đáy loa ta sẽ đọc được công suất danh định, ngoài





ra còn được trở kháng loa (4 Ω, 8 Ω, 16Ω ...) và các đặc tính khác. (xem hình).

Ví dụ : loa bass 20 cm có công suất 10 W thì chọn ampli 10 W. Nếu trong một thùng có gắn

nhiều loa, ta phải chọn ampli có công suất ra bằng tổng công suất các loa này, kể cả các loa trung (*middle*) và loa bổng (*treble*). Trong trường hợp này nên có cầu chì hoặc mạch bảo vệ riêng cho loa trầm (*bass*).

Hiện tượng trong loa có tiếng u u rất khó chịu là do ampli của bạn bị nhiễu nguồn xoay chiều (Hum noise). Phải lọc nguồn bằng tranzito (hoặc IC). Mạch lọc nguồn nên lắp như các hình trên. Nếu sử dụng stereo thì mỗi kênh lắp một mạch lọc riêng.

TĂNG ÂM STEREO TRÊN ÔTÔ LẮP TOÀN IC

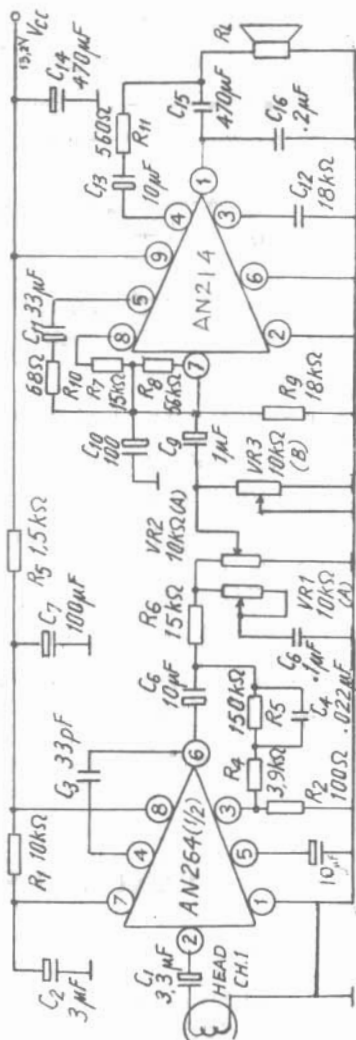
Trong tăng âm này bạn sử dụng vi mạch AN 264, và trong bộ khuếch đại công suất sử dụng vi mạch AN214, làm thành một tăng âm stereo cho xe hơi, rất nhỏ gọn và cỡ tính năng cao, xem hình vẽ trang tới.

Ở trong bộ tiền khuếch đại chọn dùng IC AN264 rất thích hợp.

Đặc tính điện của nó như sau : dùng các linh kiện cân bằng khuếch đại ở bên ngoài, độ lợi điện áp hở mạch đạt tới 28 dB ($f = 1$ kHz) cân bằng bộ phận tần thấp tới 70 Hz. Điện áp tạp nhiễu đầu vào qua điện trở R_8 1 k Ω dưới 1,4 μ V.

Tầng ra tăng âm stereo xe hơi dùng AN214 để khuếch đại công suất cũng rất thích hợp.

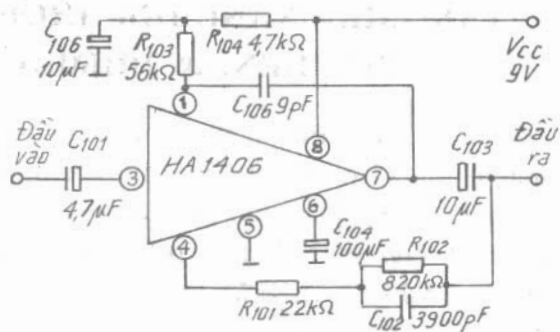
Đặc tính điện như sau: với điện áp nguồn điện 13,2 V, trong điều kiện phụ tải 4 Ω , đầu ra đạt tới 4 W (độ méo $\geq 10\%$), độ lợi điện áp hở mạch có thể đạt tới 50 dB ($f = 1$ kHz), ở 1 kHz độ lợi toàn bộ trên 80 dB, chớ nên cần chú ý đầy đủ tới tiếng ù xoay chiều và vấn đề dao động.



CÂN BẰNG KHUẾCH ĐẠI GHI ÂM STEREO BẰNG MỘT IC

Đây là IC tạp âm thấp HA1406, tăng ích điện áp hở mạch cao 80 dB (điển hình) có thể dùng thích hợp

với bộ khuếch đại cân bằng đưa ra tín hiệu từ đầu từ yếu của các máy thu phát âm stereo trên xe hơi, trở kháng đầu vào cao tới



200 kΩ, điện áp tạp âm đầu vào không tới $0,95 \mu\text{V}$ ($R = 2,4 \text{ k}\Omega$, đặc tính NAB). Cho nên cũng có thể dùng nó làm những bộ tiền khởi động khác, xem hình vẽ trên.

Đối với mạch điện này $G = 53,5 \text{ dB}$, khuếch đại cân bằng đặc tính NAB ($9,5 \text{ cm/s}$) do R_{101} và R_{102} cùng với C_{102} tạo nên cân bằng đặc tính.

C_{106} là tụ điện dùng để bổ cứu pha.

C_{106} cũng có thể nối vào bộ khuếch đại thuật toán từ giữa chân 1 đến chân 3 (lúc đó là 30 pF).

Về đặc tính, có thể nói điện áp ra là 1 V (T.H.D = 1%), độ méo là 6.3% ($f = 1 \text{ kHz}$, $V_s = 0,5\text{V}$)

Bên trong mạch IC là mạch ghép kiểu trực tiếp hai tầng, nhưng để cho độ lợi điện áp cao có thể nối trong mạch bộ khuếch đại đệm lặp lại cực phát.

Phương thức lắp ráp dùng cách cắm hàng đơn nên không chiếm diện tích.

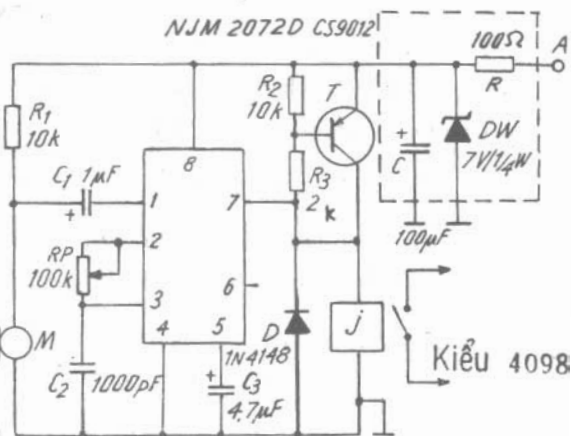
Chân 2 trong IC này chưa sử dụng nên khi lắp ráp, hàn gắn cần chú ý, tránh nối sai.

TĂNG KHẢ NĂNG ĐỌC KHÔNG CHĂM CHÚ ĐẾN ẮN PHÍM DỪNG

Khi phát băng từ để học ngoại ngữ, nếu lắp thêm mạch như sơ đồ sẽ làm cho máy tăng thêm khả năng đọc mà không phải lúc nào cũng chăm chú nhấn phím dừng. Trong sơ đồ mạch chỉ sử dụng một IC cân bằng âm tần NJM 2072D. Mạch có kết cấu đơn giản, độ tin cậy cao, giá thành thấp, xem mạch điện sau.

Nguyên lý mạch

Tín hiệu âm thanh đọc theo được ống nói M thu nhận, qua C_1 đưa vào trong bộ khuếch đại của IC. Lúc này điện áp tụt trên chân 5 của IC giảm xuống, làm cho bộ xúc



phát Smith chuyển trạng thái, trạng thái bộ đệm ra nhờ thế chuyển đổi, tức là mức chân 6 từ cao biến thành thấp, mức chân 7 từ thấp biến thành cao, V đóng ngắt, J từ trạng thái hút chuyển thành trạng thái nhả, làm cho máy không được cấp điện.

Sau khi tín hiệu âm thanh dọc theo hết, C_3 được dòng bên trong IC nạp điện, sau khoảng thời gian phục hồi 1 giây, bộ xúc phát Smith lại chuyển đổi trạng thái, trở về trạng thái cũ, chân 6 và chân 7 cũng chuyển đổi trạng thái, T dẫn thông, J đóng hút, nhờ thế việc phát âm lại tiếp tục.

Trong sơ đồ mạch : R_1 là điện trở định thiên của ống nói M. C_2 là tụ lọc sóng cao tần ra của bộ khuếch đại trong IC. RP có thể thay đổi độ lợi của bộ khuếch đại, nhờ thế phòng ngừa được tín hiệu âm thanh hồi tiếp vào trong mạch. D là diốt bảo vệ, dùng để bảo vệ cực phát của T tránh được điện áp ngược chiều tạo ra khi J hút.

Thiết bị này nói chung không cần phải cân chỉnh chỉ cần ráp không sai sót là có thể chạy được.

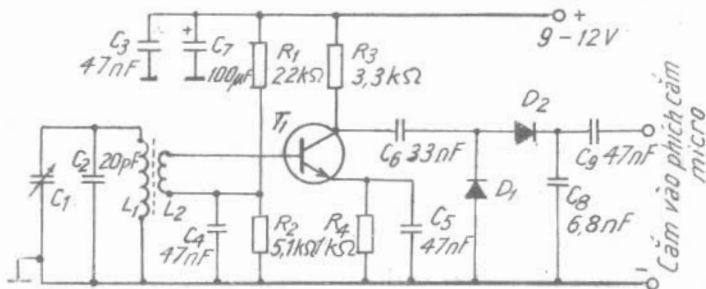
Khi nối với máy ghi phát âm, nếu điện áp nguồn một chiều của máy lớn hơn hoặc bằng 9 V, thì cần phải tăng thêm mạch ổn áp như phần mạch trong khung nét đứt thể hiện. Đầu A với nguồn của máy.

ĐỂ AMPLI THU ĐƯỢC NHIỀU SÓNG PHÁT THANH.

Khi bạn đã có máy tăng âm, ở đầu vào micro, quấn độ 50 – 80 vòng dây (cỡ 0,5 mm) lên thanh ferit, rồi cắm vào là bắt được Đài tiếng nói Việt Nam (do cảm ứng qua cuộn dây). Nếu bạn thay đổi số vòng dây thì bắt

được các sóng của đài khác, nhưng chỉ bắt được các đài phát có công suất lớn.

Nếu muốn bắt được nhiều đài hơn, bạn chỉ cần lắp thêm một mạch điện như hình vẽ.



Đầu ra của tín hiệu, bạn cắm vào phích cắm micro, như vậy là đã có một chiếc radio công suất ra khá lớn.

Mạch điện này có thể thu được tất cả các đài trong dải sóng trung, nếu biết điều chỉnh tốt chế độ làm việc của tranzito.

Mạch cộng hưởng gồm có cuộn L_1 và cặp tụ C_1, C_2 (C_1 là loại tụ xoay). Tín hiệu cộng hưởng qua L_2 , đưa tín hiệu cao tần vào cực gốc (B) của tranzito T_1 . Điều chỉnh R_1, R_2 để lập chế độ làm việc cho T_1 tốt nhất (rõ, không lẫn tiếng và méo tiếng)

Điốt D_1, D_2, C_6, C_8 làm nhiệm vụ tách sóng. D_1, D_2 là loại "điốt muối". Tín hiệu âm tần qua C_9 đến đầu ra của bộ thu, từ đây cắm vào đầu vào micro.

Nguồn lấy từ máy tăng âm 9-12 V.

Tụ xoay : loại dùng cho radio bán dẫn.

Cuộn L_1 : quấn 60 vòng dây 7 sợi, cỡ ϕ : 0,07 mm
(xe 7 sợi lại)

L_2 : quấn 10 vòng dây 7 sợi, cỡ ϕ : 0,07 mm.

L_1 và L_2 quấn trên thanh ferit dùng cho radio bán dẫn. Tranzito T_1 loại N P N (ngược) cao tần (bất kỳ loại nào cũng được).

Điều chỉnh điện trở R_1 , R_2 sao cho radio làm việc tốt nhất. Vận tụ xoay C_1 điều chỉnh để bắt sóng của các đài phát. Cuộn L_2 có thể xê dịch được trên thanh ferit.

Thay đổi vị trí của cuộn L_2 cho ta tiếng tốt nhất.

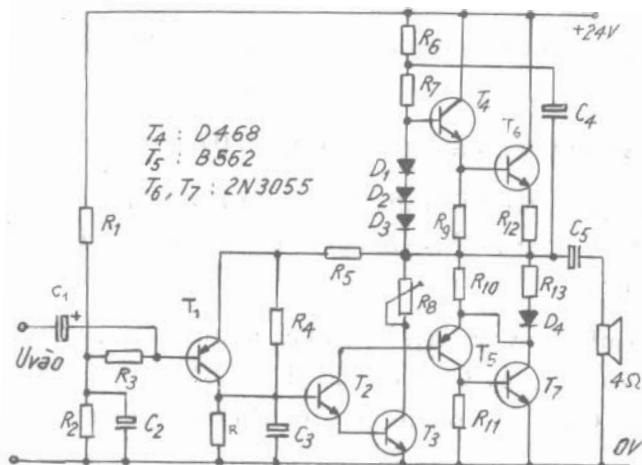
Toàn bộ lắp trên tấm mạch in nhỏ, có thể xếp đặt vào trong máy. Nhớ cho trục tụ xoay C_1 ra ngoài để điều chỉnh bắt sóng các đài phát thanh.

Mạch này nếu lắp chuẩn sẽ có chất lượng khá tốt, bắt được toàn dải sóng trung.

CÔNG SUẤT RA CHO AMPLI BẰNG TRANZITO THAY BIẾN ÁP.

Lắp tầng ra của ampli không cần biến áp ra và biến áp đảo pha có nhiều cách, tầng ra là đôi tranzito ngược nhau (P N P và N P N) cũng có thể là đôi cùng loại như các bạn đã biết.

Dưới đây xin nêu một mạch điện tầng công suất ra lắp bằng hai tranzito loại 2N3055 có công suất ra khoảng



T_4 : D468
 T_5 : B562
 T_6, T_7 : 2N3055

25 W, độ méo nhỏ, tiếng trung thực và chất lượng khá tốt, xem sơ đồ mạch điện.

Trong hình vẽ, có các

tranzito ở tầng tiền khuếch đại kết hợp giữa loại P N P, N P N, do đó cần chọn loại chất lượng đồng đều, nhất là đôi kích cho hai tranzito 2N3055. Khi lắp ráp điều chỉnh R_8 để nghe tín hiệu vào hai cực B bóng kích tầng công suất thật cân. Trị số các linh kiện như sau :

$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$. $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$. $R_3 = 6,8 \text{ k}\Omega$. $R_4 = 270 \Omega$.
 $R_5 = 3,3 \text{ k}\Omega$.

$R_6 = 680 \Omega$, $R_7 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_8 =$ chiết áp bán chỉnh 100Ω , $R_9 = R_{10} = R_{11} = 150 \Omega$, $R_{12} = R_{13} = 0,5 \Omega$ (dùng dây trở quán).

$C_1 = 1 \mu\text{F}/25 \text{ V}$, $C_2 = 25 \mu\text{F}/25 \text{ V}$, $C_3 = 100 \mu\text{F}/25 \text{ V}$,
 $C_4 = 25 \mu\text{F}/25 \text{ V}$, $C_5 = 2 + 2200 \mu\text{F}/25 \text{ V}$.

D_1, D_2, D_3 loại 1N914. D_4 loại 1N4001.

Loa $4 \Omega - 25 \text{ W}$.

$T_1 = \text{C564}$; $T_2 = T_3 = \text{C828}$. $T_4 = \text{D468}$; $T_5 = \text{B562}$;
 $T_6 = T_7 = 2\text{N3055}$

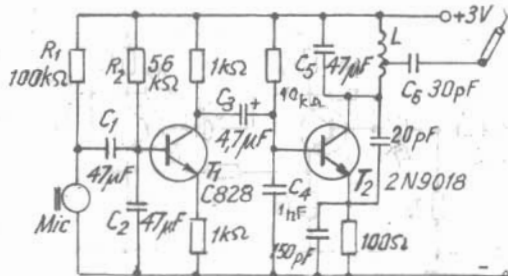
Chú ý

Hai tranzito công suất 2N3055 cần tỏa nhiệt thật tốt để không bị nóng mới làm việc lâu dài được.

LẮP MICRO KHÔNG DÂY TỪ MICRO CÓ DÂY

Trong tay chúng ta lâu nay vẫn có chiếc micro có dây, vậy làm thế nào biến nó thành micro không dây để việc sử dụng được thuận tiện. Nhằm đáp ứng nhu cầu này, chúng tôi xin giới thiệu cùng các bạn một sơ đồ đơn giản sau, trong điều kiện nghiệp dư có thể làm được, dùng cho hội trường có cự ly xa khoảng 50-60 m. Máy thu dùng loại radio dân dụng có băng FM. (Xem hình).

Điều chỉnh R_1 và R_2 để chế độ làm việc của tranzito T_1 có dòng $I_C = 2$ mA (miliampe). Tín hiệu âm thanh qua tụ C_3 thực hiện điều chế tại tranzito T_2



là bộ dao động cao tần (loại 2N9018 hoặc tương đương) mắc theo mạch trên lõi 3,5 mm bằng nhựa, trong có ferit điều chỉnh. Tụ C_5 mạch cộng hưởng quyết định tần số phát, anten dùng giống dài 30-40 cm, đường kính 0,8-1,0 mm.

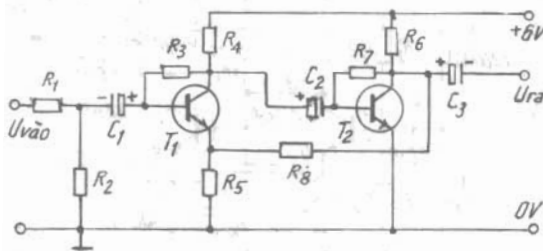
Khi lắp ráp, kiểm tra thật kỹ mới nối điện điều

chỉnh máy, để máy thu được tín hiệu phát, (điều chỉnh lõi cuộn dây L hoặc kéo giãn vòng dây hay đẩy sít gần lại sao cho phù hợp); nếu vẫn chưa được thì ta tăng, giảm tụ C_5 , để có thể bắt được trong dải của băng FM máy thu.

CẢI TIẾN MICRO TRONG RADIO CATXET

Micro của radio catxet thu được cự ly gần do độ nhạy đầu vào micro kém.

Muốn micro thu được xa hơn, cần cải tiến cho độ nhạy đầu vào micro, nghĩa là làm cho micro thu được những tín hiệu có biên độ nhỏ, yếu, có nhiều mạch bằng bán dẫn cũng như vi mạch.



Chúng tôi xin giới thiệu một mạch điện sau đây hai tranzito loại N P N (bóng ngược) đơn giản, dễ lắp ráp, có độ nhạy tương đối cao.

Xem sơ đồ mạch điện như hình trên.

Trong mạch, tranzito T_1 khuếch đại phối hợp trở kháng vào; tranzito T_2 khuếch đại âm tần.

Các linh kiện có trị số như sau :

$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 6,8 \text{ k}\Omega$.

$R_5 = 510 \Omega$, $R_6 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_7 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_8 =$ từ 15 đến 100 k Ω (điều chỉnh để lấy độ nhạy).

$C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$, $C_3 = 4,7 \mu\text{F}$.

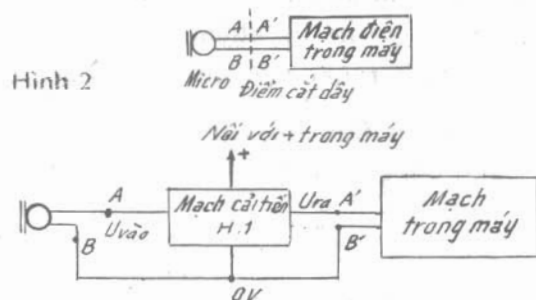
T_1, T_2 : C828 hoặc tùy chọn.

Sau khi lắp ráp, kiểm tra xem có sai sót gì, sau đó tiến hành điều chỉnh:

- Cắt hai dây nối micro trong máy radio catxet ra, dây nối với nguồn âm của nguồn điện trong máy nối với điểm đất (0 V) của mạch.

Dây nối vào mạch điện trong máy nối với đầu U ra của mạch micro cải tiến.

Hai đầu dây micro một đầu nối vào đầu U vào của mạch cải tiến, một đầu nối với điểm 0 V của mạch cải tiến (nên chọn đầu trước đã đấu với



nguồn âm của nguồn điện trong máy (Hình trên) nối nguồn dương cho mạch).

- Sau khi đấu nối xong, điều chỉnh hai điện trở R_3 và R_7 (100 Ω) để chọn chế độ làm việc của đèn cho tiếng không bị méo, trung thực. Sau đó điều chỉnh điện trở R_8 khoảng từ 15 đến 100 k Ω . Cũng có thể lớn hơn tới vài trăm k Ω lấy độ nhạy của máy để thu được xa hơn.

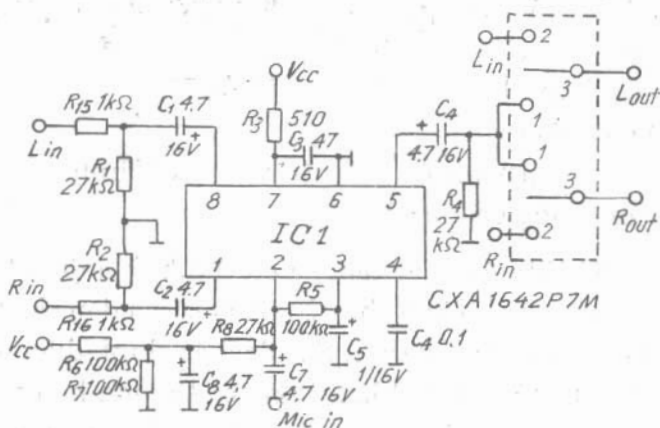
Nếu đầu nối không có gì sai sót, điều chỉnh là máy chạy tốt. Chắc chắn bạn sẽ thành công.

IC CHUYÊN XÓA TIẾNG HÁT KARAOKE

CXA 1642 là vi mạch chuyên dùng để xóa phần tiếng hát karaoke do hãng Sony mới sản xuất gần đây, chức năng chủ yếu là xóa tiếng hát trong nguồn âm thanh nổi stereo, chỉ để lại phần âm nhạc.

Trước đây cũng đã có mạch thực hiện chức năng như thế, song chế tạo phức tạp, hiệu quả chưa như ý. Mạch ngoại vi CXA 1642 rất đơn giản, dễ chế tạo, không cần cân chỉnh thử. Sách báo Nhật Bản đánh giá rất cao IC này, gọi nó là “chúa cứu thế” và nó đã thật sự đưa thiết bị karaoke vào thế hệ thứ ba.

Mạch điện giới thiệu trong bài này có thể làm tăng thêm chức năng xóa tiếng hát cho mọi máy karaoke,

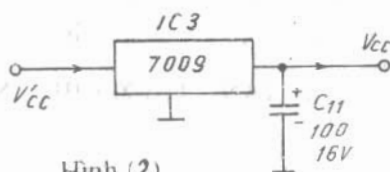


cũng có thể chế tạo thành máy karaoke riêng lẻ. Bo mạch in của nó có kích thước 6,8 cm x 3,8 cm, dễ dàng lắp vào những chỗ trống trong máy karaoke hoặc máy ghi âm. Ngoài chức năng xóa tiếng hát, CXA 1642 còn bố trí mạch trộn âm bên trong, mạch này lại có thêm mạch khuếch đại micro, như Hình 1.

Mạch điện được thể hiện ở hình 1, 2, 3. Đường tiếng L, R stereo (lập thể) lần lượt từ chân (1) và chân (8) của CXA 1642 (IC₁) đi vào. Phạm vi điện áp nguồn khoảng 1,8 V ~ 10 V. Chân (6) tiếp đất, chân (5) tín hiệu ra. Vì tín hiệu ra là một đường tiếng, để đấu với hệ thống stereo, chia nó ra thành hai đường. Chân thứ (2) là ngõ vào tín hiệu micro, sau khi trộn với nhạc ở bên trong CXA 1642 ra ở chân (5) NE5532 làm mạch khởi động micro, W1 điều chỉnh âm lượng. Sau đây là những cách dùng khác nhau của mạch này.

1. TĂNG THÊM CHỨC NĂNG XÓA TIẾNG HÁT CHO NHỮNG MÁY KARAOKE HIỆN CÓ.

Vì karaoke đều có mạch khuếch đại micro, nên có thể bỏ bớt mạch khuếch đại micro do NE5532 và mạch ngoại vi của nó tạo thành. Điện áp nguồn dùng 9 V, trên tấm



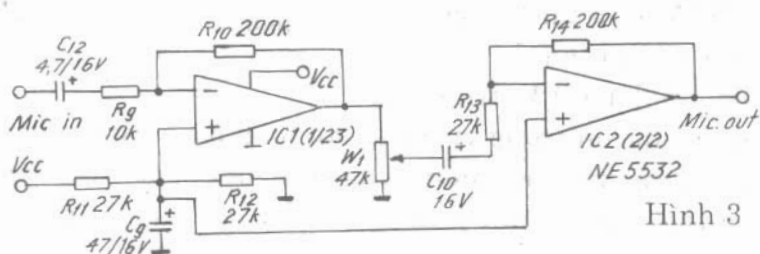
Hình (2)

mạch in còn trống vị trí để lắp toàn bộ ổn áp ba đầu, nếu máy karaoke hiện dùng có nguồn dưới 10 V, thì có thể không lắp bộ ổn áp ba đầu mà cấp điện trực

tiếp. Nếu trên 10 V thì phải lắp bộ ổn áp ba chiều để giảm điện áp. Cần chú ý là điện áp của CXA1642 ở trong khoảng 1,8 ~ 10 V. NE5532 dùng nguồn không dưới 8 V. Tín hiệu nhạc từ đường tiếng trái và phải, sau khi được cân bằng trong máy sẽ đi ra, trở kháng ra ở điểm ra không được trên 1 k Ω . Nếu máy bạn không có mạch cân bằng đường tiếng, thì mạch này cũng có thể đấu thành mạch cân bằng đường tiếng. Chỉ cần chuyển R₁₅, R₁₆ từ 1 k Ω thành điện trở 10 k Ω , dùng bộ chiết áp 47 k Ω thay thế cho R₁, R₂ vai trượt của chiết áp đấu vào điểm chung (tiếp đất) của R₁, R₂, bộ chiết áp đó có thể điều chỉnh cân bằng đường tiếng. Tín hiệu micro được dẫn ra sau khi đã trộn làm trễ qua C₇ đấu ở chân (2) của CXA1642.

✓ Cùng như vậy, trở kháng ở điểm ra, phải dưới 1 k Ω . Công tắc K₁ dùng để chuyển đổi tín hiệu ra của mạch này và tín hiệu ra của máy, đầu chung của công tắc là ngõ ra (đấu với khuếch đại công suất). Công tắc này không lắp trên tấm mạch in mà trực tiếp lắp trên mặt trước hoặc sau của máy. Phương pháp đấu dây dẫn tham khảo trong sơ đồ.

2. TĂNG THÊM CHỨC NĂNG KARAOKE



Hình 3

Nếu không có máy karaoke cũng có thể dùng mạch này làm tăng thêm chức năng karaoke. Chẳng hạn, có thể đấu nó lên máy ghi âm (radio catxet) phổ thông. Trong trường hợp này, nên lắp mạch khuếch đại micro NE5532, còn R_6 , R_7 , R_8 , C_7 , C_8 thì để trống không lắp, tác dụng của chúng là cung cấp thiên áp cho chân 2 của CXA 1642, R_{11} , R_{12} , C_9 đã làm thay công dụng của chúng. Những vấn đề còn lại, giống với phương pháp nói trên.

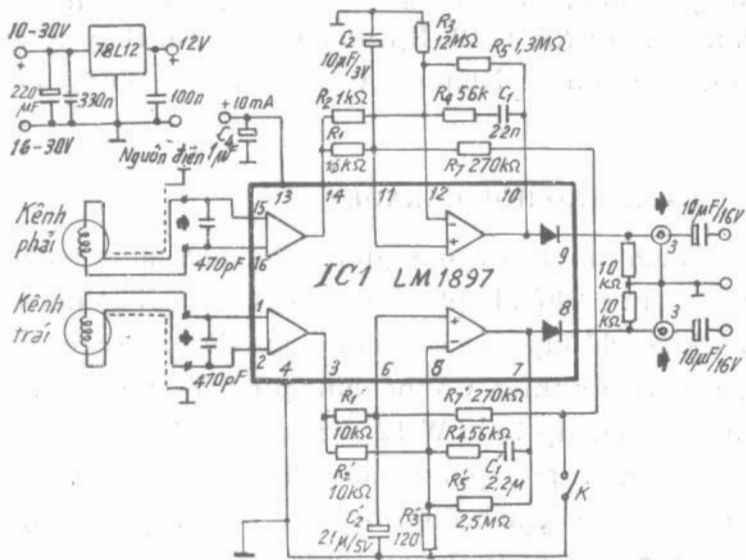
3. CHẾ TẠO HỘP KARAOKE

Mạch này hoàn toàn giống với cách dùng trong mục 2, chỉ có điều là phải làm thêm một cái vỏ ngoài nhỏ khác để lắp vào nó những chi tiết đấu cắm và núm xoay cần thiết. Có thể dùng pin 9 V, cũng có thể dùng bộ biến áp 1 ~ 3 W/12 V để cấp điện; mạch nắn dòng có thể trực tiếp hàn vào đầu ra bên thứ cấp, rồi dùng băng keo cách điện bọc kín lại. Khi sử dụng, xoay núm cân bằng đường tiếng làm cho tiếng hát được xóa hết.

Thực tế sử dụng cho thấy hiệu quả xóa tiếng hát của mạch này rất rõ ràng. Khi đấu nó vào giữa mạch khuếch đại công suất và máy CD hoặc deck để nghe thử một đĩa CD, hoặc một băng ghi âm thì thấy tiếng nhạc át hẳn tiếng hát và hoàn toàn không nghe ra tiếng hát. Xét về nguyên lý kỹ thuật thì CXA1642 thực sự có công hiệu rõ ràng, khi ứng dụng thực tế

thì do sự chênh lệch về trình độ ghi âm nên hiệu quả xóa tiếng cũng không giống nhau.

MẠCH PHÁT ÂM THANH STEREO CHẤT LƯỢNG CAO



Trong mạch điện như hình vẽ. Bộ mạch phát âm chất lượng âm thanh cao stereo nó chỉ dùng một linh kiện của nguồn và IC₁. IC₁ - bộ tiền khuếch đại tạp âm thấp LM1897. Hưởng ứng tần số của mạch điện từ 20Hz đến 20kHz, điện áp ra lớn nhất là 1V, độ méo nhỏ hơn 0,1% thể tích toàn bộ mạch điện không lớn, rất dễ dàng ghép vào trong máy ghi âm. Đầu vào của mạch điện sử dụng phương thức ghép trực tiếp; do không có tụ điện

ghép, nên khi khởi động mạch điện không sinh ra tiếng “bụp bụp”, ngoài ra tăng được dải rộng của mạch điện.

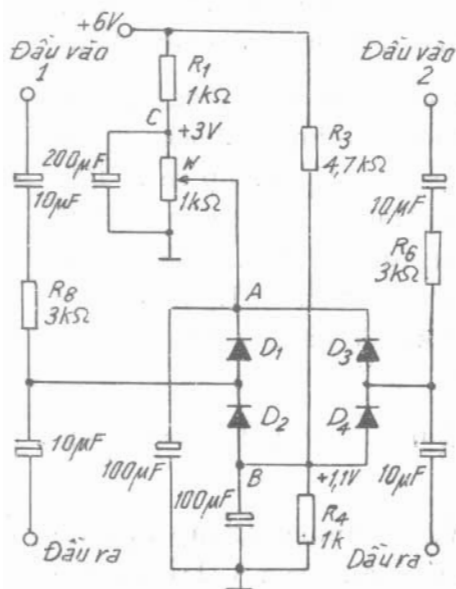
Tín hiệu kênh trái và phải đưa vào hai tầng khuếch đại thuật toán, tần số ra 1 kHz thì hệ số khuếch đại β của mạch điện là 200 tương ứng với điện áp ra là 100 mV. Hằng số thời gian cân bằng của mạch điện là 120 ms, thích hợp với các băng từ phổ thông. Nếu dùng băng métam hoặc băng ôxit Cr, điện áp R_4 và R_5 của mạch điện sẽ đổi thành 33 k Ω để hằng số thời gian τ của mạch điện thành 70 ms.

Đầu từ và mạch điện đầu vào dây nối cần sử dụng các dây bọc kim.

78L12 là bộ ổn áp ba đầu cố định, cung cấp điện áp +12 V. Tiêu hao nguồn điện chừng 10 mA. Trở kháng đầu ra của mạch điện chừng 1 k Ω . Nếu không cần tới chức năng câm tiếng, có thể bỏ R_1 và R_7 , không cần dùng R_7 .

CHỈNH ÂM LƯỢNG NHIỀU KÊNH CHỈ MỘT BIẾN TRỞ.

Có thể dùng một biến trở để làm mạch điều khiển âm lượng nhiều kênh. Ta lắp ở giữa tầng tiền khuếch đại của tầng âm và tầng điều chỉnh âm sắc. Biến trở âm lượng không cần thiết dùng các dây dẫn bọc kim và độ dài của nó có thể kéo thêm tùy thích. Xem sơ đồ nguyên lý.



Trong hình vẽ thì chuyên gia điện tử Ngọc Duyên cho biết rằng W là điện trở âm lượng; khi thanh trượt chuyển đến vị trí thấp nhất, điện thế điểm A bằng 0, còn điện thế ở điểm B là điện thế phân áp giữa điện trở R_3 và R_4 , chừng + 1,1 V. Cho nên diốt từ D_1 đến D_4 dẫn thông theo chiều thuận, tín hiệu vào đại bộ phận bị chia dòng nối xuống đất,

tín hiệu ra gần như bằng 0, lúc đó âm lượng nghe được là nhỏ nhất.

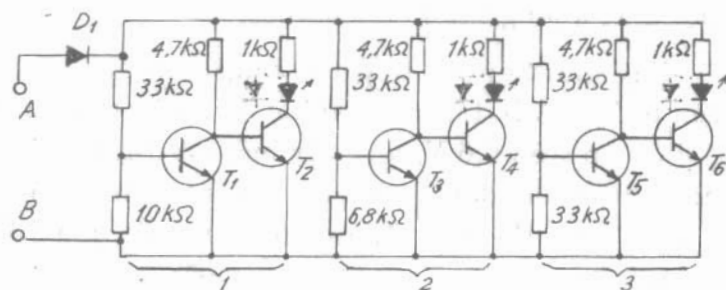
Khi thanh trượt của biến trở W chuyển lên phía trên, điện thế ở điểm A từ 0 tăng lên đến + 3 V, diốt từ D_1 đến D_4 có thiên áp ngược nên bị cắt, điện trở ngược rất lớn (chừng vài trăm kiloôm), tác dụng chia dòng của nó đối với tín hiệu đầu vào của các kênh là nhỏ nhất, âm lượng vang to nhất.

Biến áp mạch điện của nguồn điện chừng + 6 V; nếu không phải + 6 V thì chỉ cần thay đổi điện trở R_1 và trị số R_3 , để cho điện thế ở điểm A, B tới + 3 V và + 1 V là được.

Biến trở của mạch điện này chỉ điều chỉnh điện áp đặt trên điốt mà không có tín hiệu đầu vào, cho nên, kéo dài dây dẫn của biến trở hoặc dùng dây không bọc kim đều không gây ra can nhiễu xoay chiều. Nhưng, khi biến trở ở vị trí trung gian, biến đổi của âm lượng tương đối rõ; điều tới hai đầu, âm lượng tương đối nhỏ.

Điốt từ D_1 đến D_4 có thể sử dụng điốt tách sóng 2AP9, hoặc tương đương.

MẠCH ĐIỆN ĐÈN NHÁY THEO NHẠC



Nhìn sơ đồ nguyên lý của mạch điện như hình vẽ, ta thấy AB được nối vào đầu ra của ampli (song song với loa); nếu ampli điện áp ra thấp có thể đấu qua biến áp xuất âm của máy dùng tranzito, loại cũ; đầu thứ cấp $8\ \Omega$ đấu vào ampli, đầu sơ cấp nối vào AB. Ở hình vẽ bạn thấy có 3 tổ hợp khuếch đại được đấu song song với nhau để điều khiển.

Ba đèn LED là những đèn báo sáng nhấp nháy.

Nguồn điện cung cấp cho các tổ hợp là nguồn điện âm thanh lấy từ đầu ra của máy được điốt Đ₁ nắn điện.

Đầu tiên ta tìm hiểu sự vận hành chớp tắt của tổ hợp thứ 3. Giả sử tại đầu A B tín hiệu của âm thanh có biên độ là 3 V. T₆ sẽ dẫn điện làm LED sáng. T₅ lúc này không thể dẫn điện vì tín hiệu 3 V chưa thể đủ sức để mở T₅, lý do như sau : cầu chia điện thế 33 kΩ và 3,3 kΩ tỷ lệ hơn kém nhau khoảng 10 lần. Chính vì điều đó mà tại hai đầu điện trở 3,3 kΩ xác định một điện thế nhỏ hơn khoảng 10 lần so với điện thế tại A B, có nghĩa là chỉ dưới 0,3 V; dẫn đến hệ quả là T₅ không thể nào mở được.

Bây giờ điện áp tiếp tục tăng cao, giả sử như trên 6 V tại A B. Lúc này tại hai đầu điện trở 3,3 kΩ có điện áp trên 0,6 V, như vậy mối nối BE của T₅ sẽ thông điện, dẫn đến T₅ dẫn điện mạnh làm cực B của T₆ mất điện thế nên T₆ ngưng dẫn, kết quả LED sẽ tắt.

Tóm lại, nếu điện áp của âm thanh vào thấp thì LED sáng; nhưng điện áp vào mạch thì LED càng sáng hơn và bỗng tắt. Điểm nổi bật của giai đoạn chuyển đổi đèn LED từ sáng mạnh sang tắt (do điện áp vào cao) là rất dứt khoát. Chính vì vậy mà sẽ tạo sự nhấp nháy bất ngờ và đặc biệt, làm cho việc chớp tắt của LED theo nhạc càng hấp dẫn hơn.

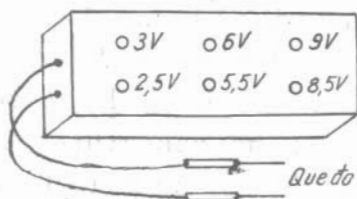
Cũng phân tích tương tự ở tổ hợp 1 và 2 vì có tỷ số giữa các cặp điện trở ít chênh lệch hơn do đó

tranzito sẽ mở làm LED tắt ngay cả lúc điện áp vào còn nhỏ.

Bạn có thể tăng nhiều tổ hợp nữa và điều chỉnh giá trị các điện trở của các cực B nối mass theo các trị số khác nhau, mục đích làm cho sự nhấp nháy của các LED theo nhạc đẹp hơn nữa.

Chú ý: Bạn có thể biến mạch điện này thành một vôn kế, nhưng nó chỉ dùng để đo nguồn điện, bởi vì nội trở của nó quá thấp.

Dựa vào tính chất mối nối BE, cứ 0,6 V là dẫn điện, chúng ta chỉ việc chỉnh các điện trở của cực B nối mass để cho LED tắt ở những điện thế màu bạn tạo ra. Ví dụ, bạn tạo điện thế 3 V và 2,5 V nhằm mục đích đo nguồn pin của bạn còn đủ điện hay đã yếu (hình vẽ là vỏ ngoài của vôn kế đo nguồn điện pin 3 V, 6 V, 9 V).

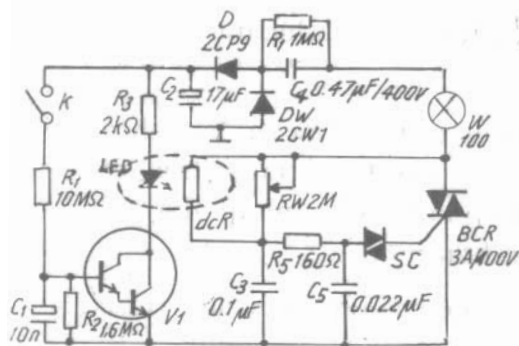


MẠCH ĐÈN SÁNG DẦN TẮT DẦN

Trong đêm tối, nếu ánh sáng đột nhiên biến đổi, có thể làm cho mắt người khó chịu; bài này xin giới thiệu một kiểu mạch làm cho đèn sáng dần và tắt dần khi mở và đóng công tắc.

Nguyên lý mạch điện

Mạch điện như sơ đồ ta thấy, do một mạch điều



chỉnh ánh sáng và một số linh kiện tạo thành. Khi công tắc K chưa thông, mạch Darlington V_1 ở vào trạng thái cắt, LED nối với cực C không sáng, do điện trở nhạy sáng đầu cùng

chỗ với nó không được ánh sáng chiếu tới nên điện trở của nó tương đối lớn; mạch điều chỉnh ánh sáng làm cho triac BCR cắt, đèn không sáng, mạch ở vào trạng thái nghỉ. Khi công tắc A thông, điện áp +12 V qua R_1 nạp điện cho C_1 , làm cho cực B của V_1 tăng dần lên, LED từ chỗ không sáng đến sáng dần dần; dcR do được chiếu sáng, điện trở nhỏ dần, mạch điều chỉnh ánh sáng bắt đầu làm việc, triac bắt đầu thông và góc thông dần dần lớn, khống chế đèn chiếu sáng lên từ từ, chậm chậm.

Khi điện áp hai bản cực của C_1 đã nạp đủ, V_1 hoàn toàn thông, ở vào trạng thái bão hòa, làm cho LED đạt đến mức sáng nhất, mạch điều chỉnh ánh sáng cũng điều khiển đèn chiếu sáng đạt đến mức sáng nhất, chỉ cần công tắc K vẫn ở trạng thái thông, đèn chiếu sáng duy trì ở mức sáng đó. Khi ngắt công tắc K, vì việc thông mạch của V_1 dựa vào điện áp hai bản cực của C_1 , cho nên sự phóng điện của C_1 làm cho mức cực B của V_1 dần dần giảm xuống, cường độ

cực C dần dần giảm nhỏ, độ sáng của LED cũng giảm dần, làm cho điện trở dcR tăng dần, mạch điều chỉnh ánh sáng điều khiển đèn tối dần; khi điện áp C_1 không đủ duy trì cho V_1 thông, LED tắt, điện áp dcR quá lớn, triac của mạch điều khiển ánh sáng ngắt, đèn sẽ tắt.

Lựa chọn linh kiện và cân chỉnh

V_1 (BC517) là tranzito Darlington, triac BCR dùng loại 3A/400 V, tụ C_1 chịu áp 400 V, điện trở nhạy sáng dcR dùng loại trở trong tối $\geq 5 \text{ M}\Omega$, ngoài sáng $\leq 40 \text{ k}\Omega$; LED màu vàng $\phi = 5 \text{ mm}$, LED và điện trở nhạy sáng đấu đối nhau cùng một chỗ để tạo thành bộ quang điện, chú ý xử lý che chắn ánh sáng. Những yêu cầu đối với các linh kiện không có gì đặc biệt, có thể dựa theo các thông số trong sơ đồ mạch để sử dụng linh hoạt.

Cân chỉnh chia làm 2 bước

- *Thứ nhất* : để cho LED lộ ra ngoài, cung cấp điện và nối thông K, lúc này phải nhận ra được quá trình biến đổi của LED từ chỗ không sáng đến dần sáng và sáng nhất; sau đó ngắt công tắc K, cũng phải nhìn thấy quá trình dần tắt tương tự. Điều đó chứng tỏ V_1 bình thường. Tốc độ biến đổi dần sáng dần tối có thể điều chỉnh bởi R_1 hoặc C_1 . Sau đó điều chỉnh R_w , đèn phải thay đổi độ sáng tùy theo mức điều khiển, khi R_w điều chỉnh đến mức nhỏ nhất thì

độ sáng lớn nhất; khi chỉnh đến mức lớn nhất đèn phải tắt. Điều đó chứng tỏ mạch điều chỉnh ánh sáng là bình thường.

- *Thứ hai*, sau đó đem LED và điện áp nhạy sáng đấu đối đầu nhau lắp vào trong mạch, rồi chỉnh R_w đến trị số lớn nhất, bật thông công tắc K có thể thấy đèn sáng từ từ, bật tắt công tắc K, đèn tắt từ từ cho đến tắt hẳn.

MẠCH ĐÈN CHẠY CHỮ 2002

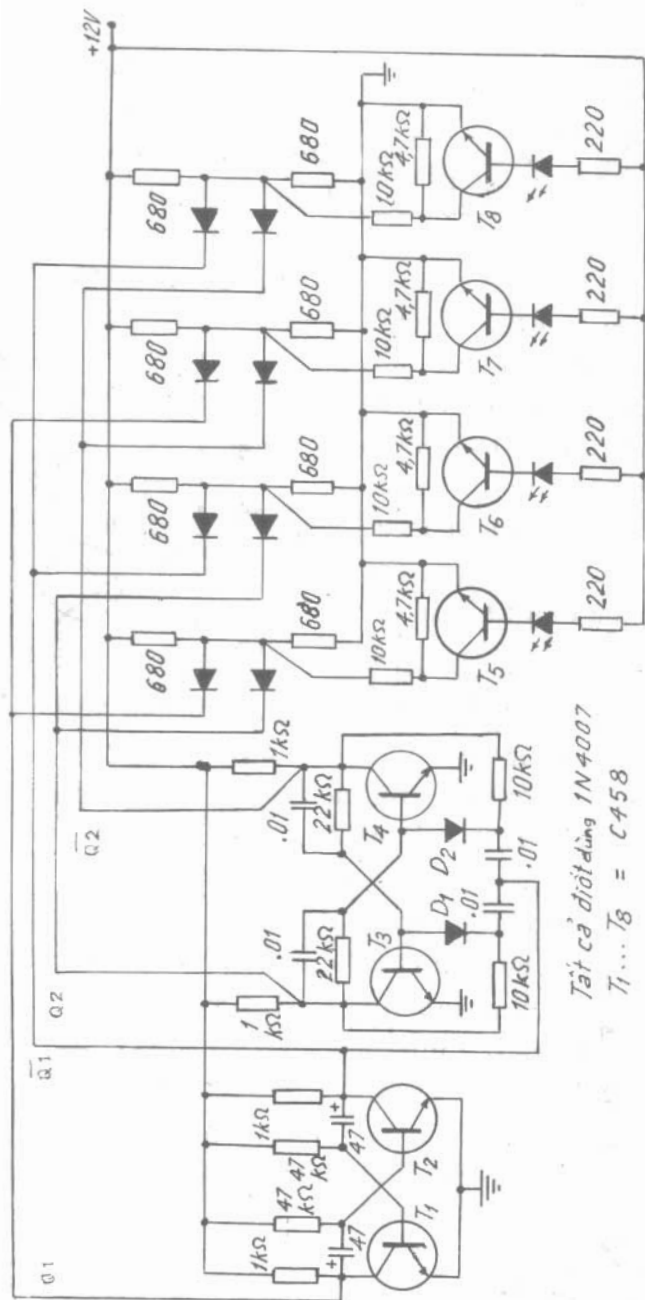
Để đón mừng xuân 2002, hoặc ngày tết, ngày kỷ niệm ... xin giới thiệu bạn đọc *mạch đèn chạy chữ* đơn giản dễ làm, linh kiện dễ mua, giá rẻ như sơ đồ Hình 1. Đặc biệt, mạch này có thể dùng pin khô thông dụng hay dùng acquy Honda 12 V (6 V) có sẵn để cấp nguồn cho mạch, thuận lợi cho vùng sâu, xa chưa có lưới điện.

Nguyên lý làm việc

Mạch đa hài T_1, T_2 tạo xung vuông có tần số khoảng 0,3 Hz. Xung ra bộ đa hài đưa vào mạch chia 2 (flip-flop T_3, T_4). Như vậy, cứ hai xung đa hài sẽ kích flip-flop cho ra một xung có chu kỳ dài gấp đôi so với xung của bộ đa hài (Hình 2).

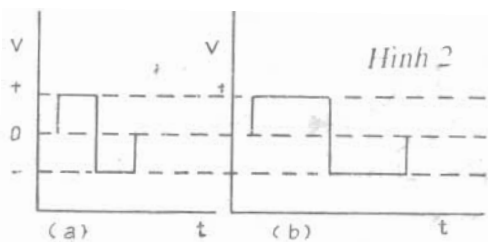
Hoạt động của mạch đa hài và flip-flop như sau

Nếu ban đầu T_1 tắt, T_2 dẫn thì đầu ra T_1 có xung dương, đầu ra T_2 cho xung âm. Xung âm đa hài đưa



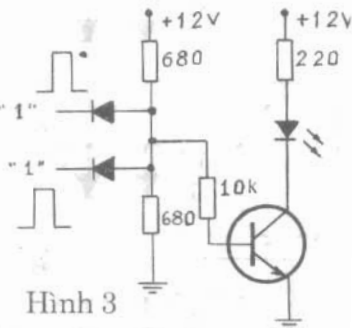
vào flip-flop kích D_2 làm T_4 dẫn nên T_3 tắt : đầu ra T_3 cho xung dương, còn đầu ra T_4 cho xung âm. Tiếp theo T_1 cho xung âm và T_2 cho xung dương phân cực ngược nên hai diốt không dẫn (như vậy, trạng thái của T_3, T_4 vẫn giữ nguyên không đổi).

Chu kỳ tiếp theo của bộ đa hài :



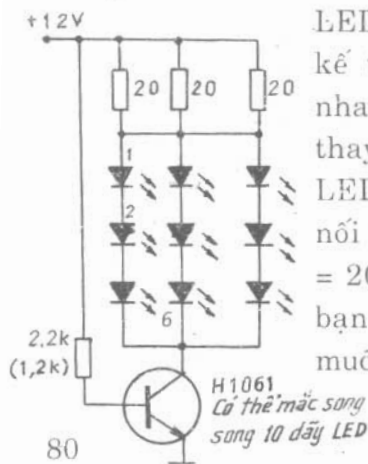
T_1 cho xung dương, T_2 cho ra xung âm đưa vào flip-flop làm chuyển trạng thái ... Sử dụng cổng

“AND” để chuyển đèn chạy chữ như Hình 3. Bình thường, một hoặc hai điốt dẫn điện nên điện áp ở bazơ tranzito rất thấp làm LED tắt. Chỉ khi nào cả hai catốt đều nhận xung dương (bão hòa) thì cả hai điốt cùng tắt, tranzito dẫn nên đèn LED sáng.



Hình 3

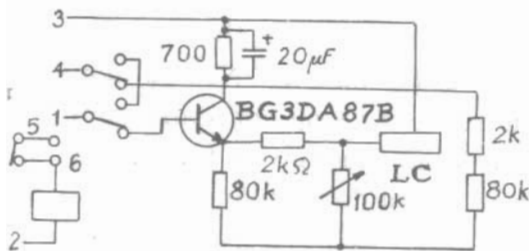
Trên Hình 1 có 4 cổng “AND” từ 1 đến 4, các điốt được mắc thích hợp vào các đầu đảo và không đảo của bộ đa hài và flip-flop để dây đèn sáng, tắt tuần tự theo dòng chữ “chúc mừng xuân 2001”. Hình 4 làm cách mắc nhiều đèn



LED nối tiếp và song song để thiết kế theo mẫu chữ lớn, nhỏ khác nhau. Khi tải là nhiều LED ta phải thay tranzito $T_5 \dots T_8 = H1061$. Mỗi LED điện áp = 1,8 V có thể chồng nối tiếp sáu LED và một điện trở = 20 Ω , mắc vào nguồn 12 V, các bạn sẽ có một mạch điện như mong muốn.

MẠCH ĐỐI ĐỂ XEM HÌNH NỔI Ở TIVI

Tivi loại này thực chất là mô phỏng hình nổi. Nó lợi dụng nguyên lý bù màu, đem tín hiệu màu đỏ làm trễ từ 600 đến 800 ns, tạo ra hiệu quả đường biên tức là tạo ra hai hình ảnh giống nhau, khi đeo kính bù màu, nhờ hiệu ứng thị sai giữa hai mắt qua thấu kính thị giác đại não tạo ra hiệu quả hình nổi.



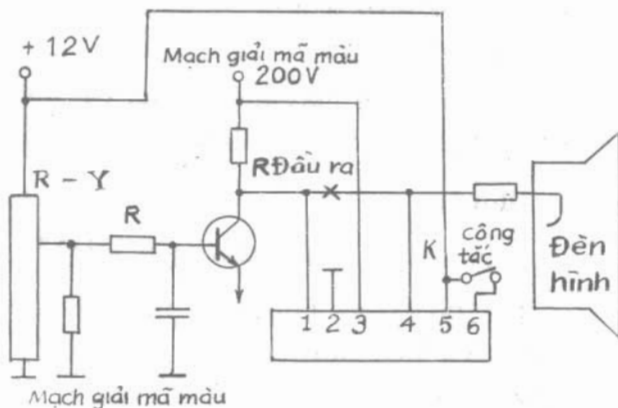
Mạch này đã được thử nghiệm trên nhiều loại tivi màu khác nhau, đều có cảm giác lập thể không gian ba chiều rất thú vị.

Hình 1 là sơ đồ mạch hình nổi.

Hình 1 là sơ đồ nối dây.

Sau đây là

những điều chú ý khi thực hiện :



1. Đoạn mạch từ khuếch đại thị tần R đến cực

âm đèn hình tương ứng cần phải tách ra khỏi tấm mạch in để nối dây.

2. Từ mạch hình nối đến cực âm đèn hình tương ứng phải có đường thông một chiều, nếu không, hình ảnh hình nổi sẽ không rõ.

3. Tần số đặc trưng của tranzito phải đạt 5 MHz.

4. Dây làm trề phải chọn trong khoảng 600 đến 800 ns (nanô giây).

Điều quan trọng ở đây là sự tương thích giữa độ rộng dải tần và trở kháng dây làm trề. Nếu sự tương thích không tốt sẽ tạo ra hiện tượng chập ảnh, đồng thời khi công tắc đưa về bình thường (tức không hình nổi) thì trên hình vẫn bị tạo ra đường viền màu đỏ.

5. Cường độ dòng điện đi qua dây làm trề cần phải chú ý không được quá lớn. Nếu quá lớn, hình ảnh sẽ bị có dòng quét.

Nếu sử dụng máy hiện sóng, tín hiệu vào là sóng chữ nhật thì tín hiệu ra cũng phải là sóng chữ nhật.

Chú ý.

Ở hình 1 ta dùng tranzito BG3DÁ7B.

R (700 Ω) và C (20 μ F) mắc song song nối vào điểm 3 và LC, còn một đầu vào cực C (colectơ) của tranzito nọ.

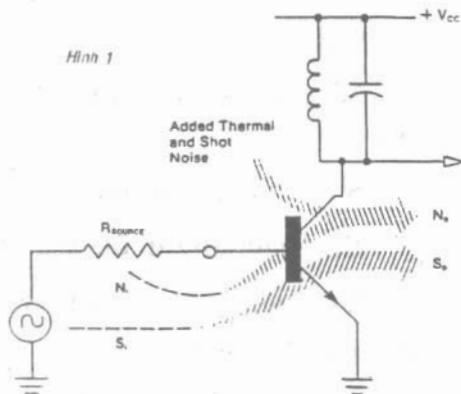
Cực E (emitơ) có trở 2k Ω và trở 80k Ω . Hai trở này nối với biến trở 100k Ω để điều chỉnh chế độ đèn.

TỰ LÀM KHUẾCH ĐẠI ANTEN UHF

Để nâng cao chất lượng hình ảnh và âm thanh của các máy thu hình nằm ngoài vùng phủ sóng của các kênh ti vi UHF, ta phải tăng mạnh mức tín hiệu thu được từ anten. Việc này đòi hỏi phải có một khuếch đại anten booster UHF (UHF Antenna Eooter). Hiện nay, ở thị trường Việt Nam, booster UHF giá còn đắt. Vậy xin giới thiệu với các bạn phương pháp tự chế tạo một booter UHF bằng linh kiện dễ tìm và đã đạt hiệu quả sử dụng tốt, xem Hình 1.

Trước khi thực hành ta hãy xét đến vấn đề tạp âm (tạp nhiễu - noise), vì tạp âm là đặc tính then chốt quyết định chất lượng của một booster.

Khi tín hiệu UHF từ anten được khuếch đại qua booster, tín hiệu sẽ lớn lên nhưng tỷ số tín hiệu (S) trên tạp âm N (S/N) ở đầu ra sẽ bị xấu hơn so với đầu vào. Bởi tín hiệu đầu ra booster đã "được" cộng thêm tạp âm. Các tạp âm này chủ yếu phát sinh từ bên trong các tranzito khuếch đại. Để biểu thị sự xấu đi của tỷ số S/N sau khi khuếch đại, người ta dùng hệ



số đặc trưng tạp âm (ĐTTA) : NF. (Noise Figure). Hệ số này thường được sử dụng dưới dạng logarithm :

$$NF = 20 \log_{10} \frac{S_i}{S_0} \frac{N_i}{N_0} \text{ dB}$$

Ở đây:

NF : Hệ số đặc trưng tạp âm theo tỷ số điện áp (dB).

S_i : Điện áp tín hiệu vào.

N_i : Điện áp tạp âm đầu vào.

S_0 : Điện áp tín hiệu ra ($S_0 = S_i \times$ hệ số khuếch đại điện áp của booster).

N_0 : tổng điện áp tạp âm đầu ra.

Như vậy, giá trị của NF càng nhỏ thì chất lượng của booster càng cao. Trong thực tế, booster UHF chất lượng cao phải có hệ số $NF \leq 3$ dB ở hình 1 tỷ số S/N ở đầu ra bị kém hơn S/N ở đầu vào vị trí tín hiệu ra đã được cộng thêm tạp âm.

Như vậy, muốn giảm hệ số NF ta phải giảm mức tạp âm của tranzito khuếch đại, trong đó “đáng ghét” nhất là tạp âm nhiệt và tạp âm chổi vì nó tạo ra “hạt mưa” trên màn ảnh và tiếng “nước sôi” ở loa của tivi nhà bạn. Tạp âm nhiệt (thermal noise) sinh ra do sự chuyển động “lộn xộn” của các phần tử lỗ trống và điện

trở trong chất bán dẫn dưới tác dụng kích thích của nhiệt. Giá trị tạp âm nhiệt được xác định qua công thức:

$$E_n = \sqrt{4kTR\bar{B}} \quad (1)$$

Ở đây : E_n : Điện áp tạp âm nhiệt (V_{rms})

k : Hằng số Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23}$ joule ρK)

T : Nhiệt độ (chất bán dẫn) ($^{\circ}K$)

R : Điện trở tác dụng (nội trở bán dẫn) (Ω)

Dải thông (của booster) (Hz)

Tạp âm chổi (Shot noise) sinh ra do sự chuyển dịch “phân ly” và “tái hợp” của điện tử và lỗ trống trong các lớp tiếp giáp khi dòng điện chạy qua tranzito.

Giá trị được xác định :

$$i_n = 2\sqrt{2qI_{DC}\bar{B}} \quad (2)$$

Ở đây I_n : Dòng điện tạp âm chổi (A_{rms}).

q : Điện tích electron ($1,59 \times 10^{-19}$ Coulombs).

I_{DC} : Dòng một chiều qua tiếp giáp P N (A) .

B : Dải thông (của booster) (Hz).

Qua hai công thức (I) và (II) ta thấy :

Các bạn không thể “ướp lạnh” booster ($-196^{\circ}C$) để giảm T .

Giá trị R và I lệ thuộc vào loại tranzito và mạch định thiên phù hợp với loại tranzito đó.

Giá trị cả I và II đều lệ thuộc vào B , do đó việc giảm tải thông của booster sẽ làm giảm tạp âm rất

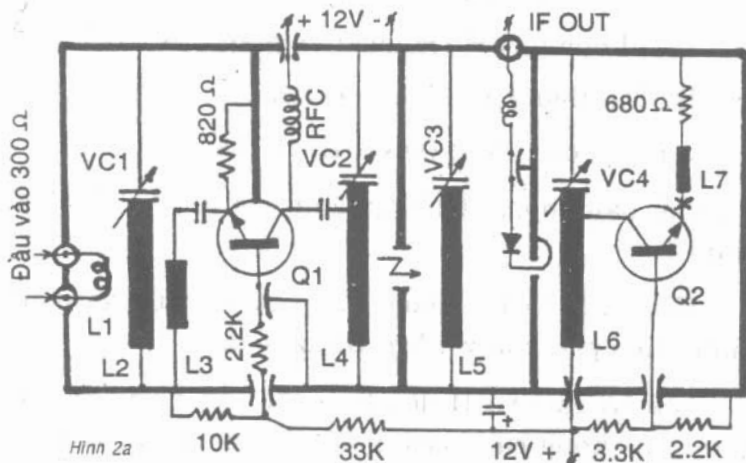
đáng kể và tất nhiên độ nhạy của booster được nâng cao.

Như vậy, giải pháp chúng ta lựa chọn là :

1- Lắp ráp booster có dải thông khoảng 10 MHz (-1dB) vì nhu cầu cho tiêu chuẩn D/K là 8MHz. Dải truyền hình UHF từ 470 MHz đến 860 MHz, do đó nếu sử dụng booster có dải rộng toàn năng UHF ($f = 390$ MHz) chất lượng chắc chắn sẽ không cao.

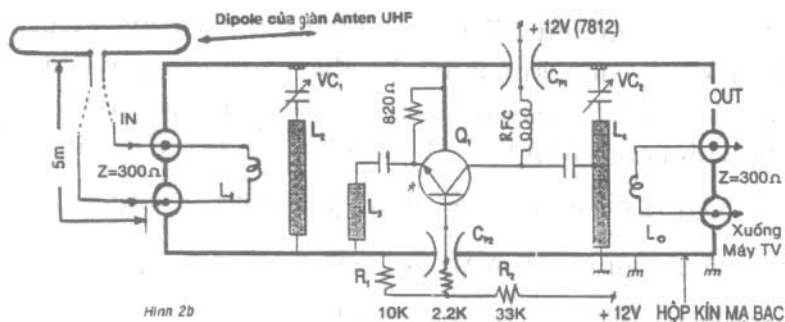
2- Tranzito khuếch đại phải sử dụng loại siêu cao tần có tạp âm thấp (UHF Low noise tranzito).

Để đáp ứng được hai đặc tính của giải pháp trên, chúng tôi đã chọn khối thu UHF của tivi để sửa lại thành booster UHF có chất lượng rất tốt chúng ta nên sử dụng khối thu UHF (dân thợ thường gọi là "block U") của tivi đen trắng hoặc tivi màu nội địa, vì các loại này chỉnh điều hưởng kênh bằng tụ xoay cơ khí, rất dễ thực hành và rất rẻ tiền.



Hình 2a

Sơ đồ nguyên lý khối thu UHF và các điểm sửa lại thành booster UHF được trình bày ở hình H.2a sơ đồ nguyên lý block U bốn ngăn và H.2b là booster UHF được chế tạo từ block U.



Hình 2b

Cách thực hiện : ta chọn một khối U có 4 ngăn như Hình H.2a, tháo nệm cài, mở nắp đậy và tiến hành như sau :

1- Cắt bỏ chân điện trở 680 Ω tại cực E của tranzito Q_2 , để triệt bỏ mạch dao động.

2- Dùng dây đồng emay cỡ 1 mm, quấn 2 vòng sát nhau, đường kính khoảng 10 mm (giống như cuộn vào L_1) đặt gần mạch cộng hưởng ở ngăn thứ 2 (gồm VC_2 và L_4) để làm cuộn ra L_o của booster. Đầu ra 300 Ω này được đưa ra ngoài hộp qua tâm của lỗ jắc IF, hoặc khoan thêm hai lỗ nhỏ để đưa đầu dây ra ngoài.

3- Nối nguồn +12 V (của bộ nguồn đặt gần máy tivi) vào các điểm + 12 V của booster (*masse-*) bằng dây điện riêng (cho đơn giản).

4. Để booster vào hộp kín (ngăn nước mưa) và gắn vào trụ anten ở vị trí thuận lợi để chỉnh kênh, nhưng dây nối từ giàn anten UHF đến đầu vào booster không nên dài quá 5 mét.

5. Cấp cho booster, bật máy tivi đúng kênh UHF cần thu, chỉnh núm điều hướng kênh của booster <trục 4 tụ xoay> đến khi máy thu được hình ảnh và âm thanh rõ nhất. Qua đo đạc, booster UHF tự chế tạo theo phương pháp trên đạt các thông số kỹ thuật :

Dải tần : đơn kênh, chọn từ K21 đến K68.

Dải thông : 10 MHz (- 1dB).

Độ lợi (Power gain) : 16 dB.

Hệ số tạp âm (NF) : 2,5 dB.

Trở kháng vào/ra : $300\Omega / 300\Omega$.

TỰ LÀM ANTEN DÀI RỘNG

Muốn cho máy thu được các đài phát hình âm thanh và hình ảnh tốt, một yếu tố quan trọng là tín hiệu phải đủ, đáp ứng được yêu cầu tối thiểu của độ nhạy máy thu. Tín hiệu phụ thuộc : đài phát, cự ly từ đài phát tới máy thu, anten và đường truyền góc che khuất..

Nếu bạn ở huyện An Hải (Hải Phòng) chỉ bắt được các đài Hải Phòng, Quảng Ninh, Hà Nội (kênh 9) mà không thể bắt được tất cả các đài địa phương, vì thường các đài địa phương phát với công suất nhỏ.

Cũng do đặc điểm của sóng truyền hình, nên các đài địa phương phải có đài phát riêng để tiếp sóng đài trung ương. Sở dĩ bạn thu được đài Quảng Ninh, vì từ Quảng Ninh tới Hải Phòng góc nhìn trên mặt biển không bị che khuất, nên dễ bắt hơn các đài khác. Đài Thái Bình tuy đồng bằng nhưng biết đâu chỗ bạn ở lại bị che khuất bởi dãy núi Voi, Đồ Sơn ... nên không bắt được. Hoặc đài Sông Bé mà ở TP Hồ Chí Minh cần bắt lại khó bắt, ...

Mặt khác, như đã có lần trên báo Khoa học phổ thông, Khoa học và đời sống giải thích, mỗi giàn anten chỉ thích ứng với một kênh truyền hình vì là loại anten nửa sóng ($\lambda/2$). Để cho tiện việc thu các kênh lân cận, thông thường người ta thiết kế một giàn anten có thể bắt được tất cả các chương trình từ kênh 6 đến kênh 12. Còn từ kênh 1 đến kênh 5 cùng một loại anten khác. Hoặc là mới đây ta chế tạo ra anten bắt được tất cả các kênh.

Về vật liệu làm anten thông thường bằng nhôm và đồng là tốt nhất, người ta làm bằng nhôm cho nhẹ, giá thành hạ.

Để tăng khả năng thu tín hiệu (gọi là khả năng tăng ích)



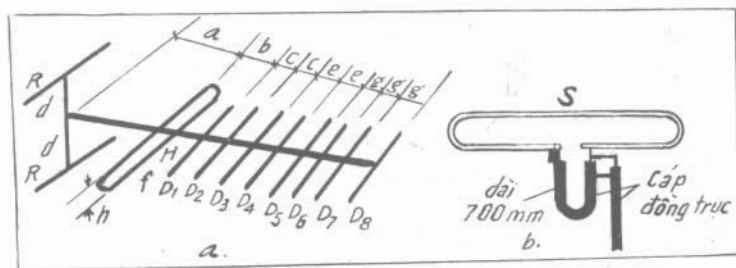
người ta làm giàn anten nhiều chân tử để có thể bắt được các đài ở xa, nhưng nhược điểm là phải định

hướng quay anten về chính góc của đài phát. Nhìn vào hình vẽ 1 bạn có thể thấy được ưu điểm và nhược điểm của từng loại anten.

Nhìn hình 1a ta thấy : độ mở của cánh sóng lớn, nhưng cự ly gần nếu đặt anten theo đài phát ít phải xoay hướng. Ở hình 1b nhiều chấn tử, độ mở của cánh sóng hẹp, nhưng búp sóng vươn xa hơn, bắt được các đài ở xa hơn) nhưng phải chú ý anten sao cho đúng hướng.

Như vậy, bạn muốn bắt được đài ở xa phải làm anten nhiều chấn tử phức tạp và gây khó lúc gió mưa; mặt khác phải đưa anten lên cao để tách vật che khuất. Khi thu hình phải quay về hướng đài phát.

Để bạn có thể tự làm một giàn anten bắt từ kênh 6 đến kênh 12, chúng tôi xin giới thiệu một mẫu anten tổng hợp. Tất nhiên đây chưa phải là loại tốt nhất, đạt chất lượng cao nhất, nhưng có thể áp dụng cho những vùng bắt các đài địa phương. Nếu kết hợp được với bộ khuếch đại anten dài rộng, chắc các bạn sẽ hài lòng. Vật liệu là ống nhôm tròn đường kính 15-20 mm độ dày gần bằng 1-2 mm (đủ độ cứng cho



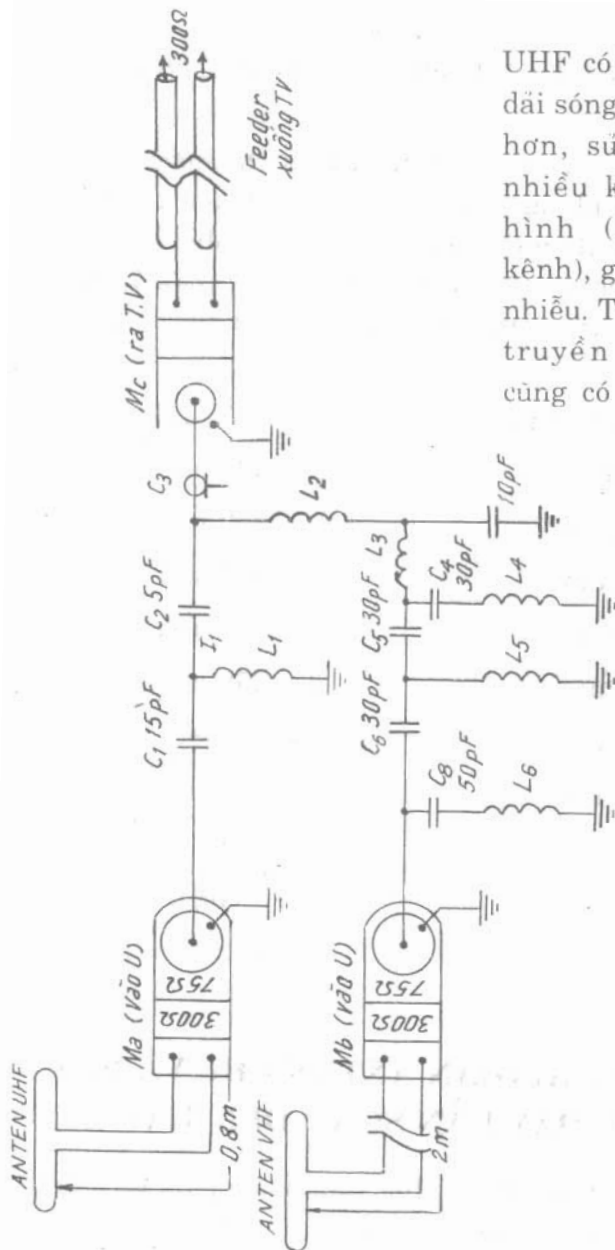
anten), nhưng tốt nhất nên tìm loại có đường kính 18 mm.

Hình 2 là anten 11 chấn tử có kích thước xem ở bảng dưới. Trở kháng của anten là 240Ω ; nếu dùng dây song hành nên chọn loại ruột có nhiều sợi nhỏ. Khi cắm vào máy thu, phải có thích chuyển đổi $300 \Omega/75 \Omega$. Nếu dùng dây đồng trực, trước khi lắp vào chấn tử của anten (như Hình 2b).

$R = 875$ mm khoảng cách :	$d = 267$ mm
$S = 707$ mm	$a = 320$ mm
$D_1 = 639$ mm	$b = 270$ mm
$D_2 = 629$ mm	$c = 396$ mm
$D_3 = 624$ mm	$e = 307$ mm
$D_4 = 612$ mm	$g = 258$ mm
$D_5 = 602$ mm	$f = 20$ mm
$D_6 = 529$ mm	$h = 80 - 100$ mm
$D_7 = 581$ mm	(tùy theo ống nhôm $\phi: 1,2$ cm, $h = 80$ mm
$D_8 = 775$ mm	$\phi 1,5$ cm, $h = 10$ mm

PHỐI HỢP HAI GIÀN ANTEN UHF VÀ VHF CHUNG DÂY DẪN SÓNG ĐẾN TIVI.

Hiện nay, trong nước nhiều địa phương đã và đang lưu tâm sử dụng các kênh truyền hình UHF. Dải sóng



UHF có ưu điểm hơn dài sóng VHF là rộng hơn, sử dụng được nhiều kênh truyền hình (khoảng 60 kênh), giảm được can nhiễu. Tuy nhiên, các truyền hình UHF cũng có nhược điểm, như làm suy hao trên đường truyền lớn, gồm suy hao trong khoảng truyền (path loss) và suy hao trên dây dẫn sóng (fđơ).

Khi yêu cầu thu các kênh truyền hình khác nhau như UHF và VHF,

nếu dùng hai dây fidor sẽ bất tiện khi cần chuyển đài từ VHF sang UHF hay ngược lại. Người ta thường ghép sát hai dây fidor của hai giàn U và V lại rồi dẫn chúng đến tivi, nhưng làm cách này sẽ gây hồ cảm, làm lệch trở kháng đặc tính của dẫn sóng, tạo suy hao rất đáng kể.

Trong bài này, chúng ta đang gặp một mạch Diplexer của hãng Sony (Nhật), thiết kế để phối hợp hai giàn thu (một giàn UHF và một giàn VHF) vào một sợi fidor duy nhất cho máy thu hình (xem hình vẽ). Mạch này đã được lắp và sử dụng có kết quả tốt, suy hao khá nhỏ (khoảng - 1dB) và trở kháng ở ba cửa ra rất phù hợp : 300 Ω hoặc 75 Ω cho dây dẫn sóng và đầu vào anten máy thu hình hiện nay.

Mạch phối hợp anten UHF và VHF cho tivi

Các cuộn dây $L_1 \dots L_6$ quấn dây đồng đường kính ϕ 0,4 mm. Các cuộn dây này dùng lõi không khí, đường kính lõi 0,4 cm. Các vòng của các cuộn dây được quấn khít không kéo giãn. $L_1 = 2$ vòng, $L_2 = 3$ vòng, $L_3 = 1$ vòng, $L_4 = 16$ vòng, $L_5 = 6$ vòng và $L_6 = 16$ vòng dây.

Các đầu phít đối trở kháng 300/75 Ω là phít đối trở kháng anten tivi thông dụng (ghi ở sơ đồ là Ma, Mb, Mc).

Toàn bộ linh kiện lắp trên miếng mạch in nhỏ bằng bao diêm, đặt trong hộp nhựa chống nước mưa và cột bên dưới hai giàn anten UHF và VHF.

Cửa ra bộ phối hợp, dẫn tín hiệu đến máy tivi bằng dây song hành 300 Ω .

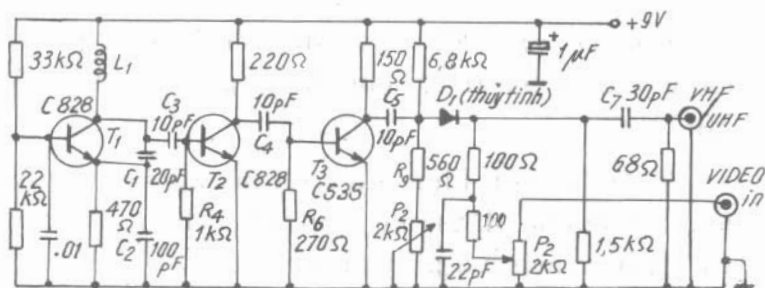
Từ anten UHF đến bộ Diplexer dùng dây 300 Ω dài 0,8 m.

Từ anten VHF đến Mb dùng dây 300 dài 2m.

LẮP MÁY ĐIỀU CHẾ HÌNH ĐẶC BIỆT CHO TIVI VHF, UHF

Hiện nay, trong nước có đài phát hình dải sóng VHF, và đài phát hình UHF. Đa số máy thu hình đời mới đều có băng UHF để sử dụng phát hình qua đầu máy video UHF. Trong việc sửa chữa máy hằng ngày, người thợ cần kiểm tra sóng UHF trong tivi màu, nếu bạn chưa có các thiết bị đo lường cần thiết, nên lắp lấy bộ điều chế hình đặc biệt sau đây cho tivi UHF và UHF.

Sơ đồ hình vẽ dưới đây giới thiệu cách lắp ráp một máy điều chế hình rất đơn giản để kiểm tra bằng sóng VHF và UHF máy thu hình.



Nguyên lý mạch máy điều chế hình VHF/UHF :

Sơ đồ ở đây chỉ sử dụng ba tranzito thông dụng là T_1 , $T_2 = C828$ và $T_3 = C535$. Nguồn nuôi dùng pin vuông 9 V. Máy rất gọn nhẹ nên tiện dụng cho thợ sửa chữa lưu động. Máy có khả năng phát sóng hình kênh 8 ở dải VHF với tần số $f_h = 191,25$ MHz và đồng thời có sóng UHF tần số $f_h = 382,5$ MHz để dùng kiểm tra máy thu hình ngoài giờ của đài phát hình.

Trên sơ đồ nguyên lý, tranzito T_1 tạo dao động RF có tần số cơ bản là 19,125 MHz, Đây là mạch dao động Colpitts. Cuộn L_1 gồm 10 vòng dây đồng tráng men $\phi = 0,3$ mm, quấn lõi không khí có đường kính = 0,2 cm. Tụ hồi tiếp dao động $C_1 = 20$ pF, tụ phân áp hồi tiếp $C_2 = 100$ pF và tụ xuất $C_3 = 10$ pF. Tranzito T_2 , T_3 khuếch đại sóng sinRF (làm việc chế độ C : không phân cực trước).

Chú ý : các tụ xuất C_3 , C_4 , C_5 có trị số nhỏ là 10 pF.

Trong mạng C_3R_4 , C_4R_6 và $C_5(R_9 + P_1)$ phải đúng trị số.

Ở tại điểm nối R_8 , R_9 sẽ có những hài bậc cao đến khoảng 1 GHz (của $f = 19,125$ MHz)

Tín hiệu video đưa vào điều chế biên độ ngang qua P_2 , bởi tín hiệu hình hướng âm, nó làm thay đổi phân cực D_1 để điều chế sóng RF.

Tín hiệu sóng truyền ra, được ghép qua tụ C_7 và dẫn dây đồng trục 75Ω đến anten máy thu hình.

Chiết áp P_1 dùng chỉnh mức sóng mang RF (chỉnh phân cực D_1). Chiết áp P_2 , chỉnh mức sâu điều chế tín hiệu hình.

Tín hiệu hình điều chế có thể lấy từ “video out” đầu máy video, tín hiệu hình bộ trò chơi điện tử (Video Game), hay đơn giản hơn là đưa tín hiệu đa hài 1000 Hz vào lỗ cắm video in. Máy trên đây, lắp và sử dụng có kết quả rất tốt, với giá thành khoảng 25000 đồng.

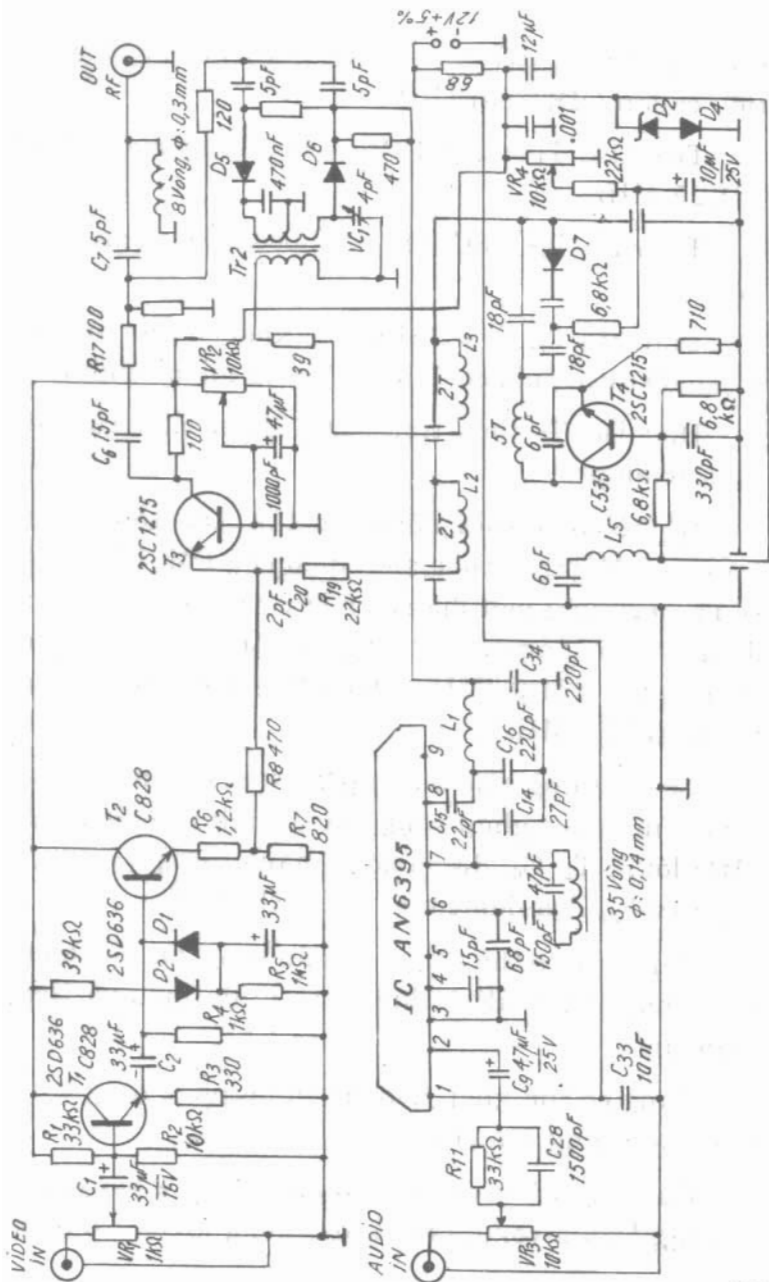
BỘ PHÁT HÌNH RF XA 20 m

Đây, kỹ thuật điều chế hình và cài sóng mang tiếng trong đầu máy video catxel (video modulation and audio carrier positioning in video tape recorder).

Các đầu máy video catxel có đường ra RF-OUT thì chính trong đầu máy có một bộ phận như một máy phát hình màu hoàn chỉnh.

Ta cần nghiên cứu để sửa chữa các đầu video hoặc tự lắp mạch theo sơ đồ sau để phát sóng hình và tiếng ra không gian gần (khoảng 20 m), dùng kiểm tra sửa chữa máy thu hình trong xưởng.

Dưới đây là sơ đồ nguyên lý bộ phát hình RF trong đầu máy ENC 17354, kênh sóng 21, tải tần



hình là 471,25 MHz và tải tần tiếng là 477,75 MHz, tiêu chuẩn OIRT dải UHF.

Tranzito $T_1 = 2SC1215$ – tạo sóng mang hình 471,25 MHz.

Tranzito $T_4 = 2SC1215$ – khuếch đại sóng mang hình

Tranzito $T_1, T_2 = 2SD636$ – khuếch đại tín hiệu video đưa vào điều chế biên độ sóng mang hình ở T_3 .

Điốt D_1 (Ge thủy tinh), D_2 – ghim mức tín hiệu hình (clamp).

IC AN6395 khởi động âm tần, tạo sóng mang tiếng 6,5 MHz, và thực hiện điều chế FM. Để truyền sóng trên cùng một đường ra (RF OUT), người ta sử dụng bộ cài sóng mang tiếng 6,5 MHz và sóng mang hình là $f_t = 471,25 \text{ MHz} + 6,5 \text{ MHz}$ thành sóng mang tiếng 477,75 MHz.

Bộ cài tiếng gồm biến áp T_2 và mạng điốt D_5, D_6 . Cuối cùng được ghép sóng mang hình là $f_h = 471,25 \text{ MHz}$ lối ra T_3, C_6, R_{17} và sóng mang tiếng $f_t = 477,75 \text{ MHz}$ từ R_{15} đưa đến cùng lối ra RF-OUT.

Tại lối ra có thể dùng dây dẫn sóng đưa vào anten máy thu hình UHF để kiểm tra hình, màu và tiếng trên tivi.

Cũng có thể ghép vào anten để phát sóng trong khu vực xưởng sửa chữa.

Cuộn $L_1 = 5$ vòng ($\phi : 0,3 \text{ mm}$), $L_2 = 2$ vòng, $L_3 = 2$ vòng, $L_5 = 8$ vòng, tất cả lõi không khí $\phi = 0,5 \text{ cm}$.

Các cuộn L_1, L_2, L_3 ghép hồ cảm (nằm song song sát nhau).

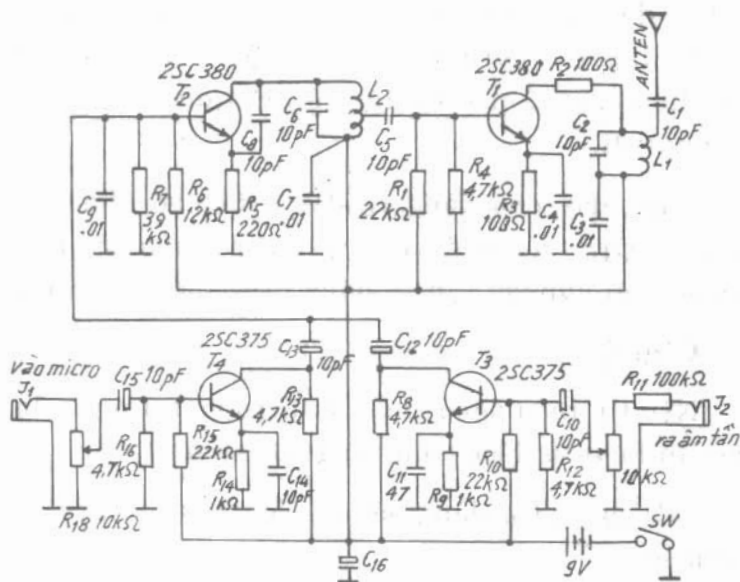
Bộ tạo sóng mang hình phải được bọc kim (như khối tuner tivi). Cuộn $L_4 = 10$ vòng, lõi như các cuộn trên cùng cỡ dây $\phi = 0,4$ mm.

Biến thế $T_2 =$ lõi ferit, sơ cấp 4 vòng, thứ cấp 4 vòng \times 4 vòng, dây đồng $\phi = 0,2$ mm

Cuộn L_6 mạch dao động 6,5 MHz gồm 35 vòng, $\phi = 0,14$ mm quấn lên lõi cao tần radio.

MÁY PHÁT THANH ĐIỀU TẦN MINI

Mạch điện máy phát điều tần mini như hình vẽ, có thể phát điều tần tín hiệu FM máy thu thanh, do



các máy thu thanh điều tần có thể tiếp thu những tín hiệu tiêu chuẩn được phát xạ. Phạm vi phát xạ của máy mini ở trong khoảng 100 thước Anh.

Khi âm nhạc hoặc tiếng nói chuyên qua micro đưa vào J_1 hoặc đầu vào J_2 , tai nghe đưa vào một bộ phát xạ.

Có thể dùng loại micro kiểu tinh thể hay micro thạch anh, hoặc đầu máy hát kiểu áp điện để sinh ra tín hiệu đưa vào bộ phát xạ.

Độ dài của anten hạn chế chừng 1,5 m.

Giả thiết tín hiệu microphone đưa vào R_{18} điều chỉnh rồi đưa vào bộ khuếch đại âm tần T_4 . Tín hiệu đầu ra của bộ khuếch đại micro sẽ đưa tới T_2 , ở đây do đưa vào tín hiệu âm tần micro và tai nghe cùng với nơi trộn tần số do bộ dao động có thể điều chỉnh, qua T_1 tín hiệu FM đưa vào anten để phát đi.

Cuộn dây dao động L_2 đặt ở tần số không sử dụng 1 MHz. Sau đó điều chỉnh đưa ra cuộn dây L_1 có tần số phù hợp với tần số băng tần phát thanh FM.

Chú ý

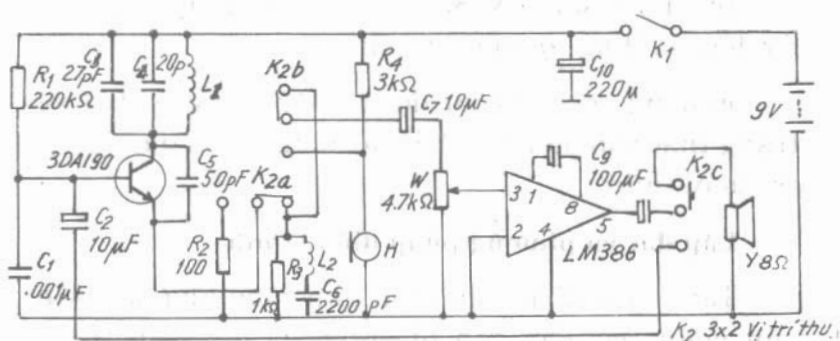
Nếu tín hiệu đồng thời là micro và tai nghe đưa vào tín hiệu sẽ được trộn cùng với nhau.

- Riêng tụ C_{16} dùng để lọc. Tùy các bạn tự chọn tham số.

LẮP MÁY THÔNG TIN VÔ TUYẾN ĐƠN GIẢN NHẤT

Bài này giới thiệu chế tạo một máy thông tin vô tuyến điều tần với mạch điện đơn giản, linh kiện rất ít và điều chỉnh dễ dàng. Nó rất thích hợp với những người mới học chơi lắp ráp thông tin vô tuyến điện. Ở nơi đất trống thoáng dăng, máy có cự ly thông tin đạt tới 500 m và có thể sử dụng nó làm máy thông tin vô tuyến điện thoại.

Nguyên lý mạch điện



Khi K₂ đang ở vị trí thu như trong hình vẽ thì tranzito T hoặc cuộn dây L₁ tạo nên mạch điện tái sinh, thu các tín hiệu đưa vào anten A, khuếch đại, chuyển đổi, sau tách sóng qua C₇ ghép vào IC LM386 khuếch đại công suất, kích thích loa làm việc.

Khi phát, tín hiệu lời nói do micro H đưa vào, qua mạch khuếch đại âm tần bằng IC, thông qua C₂ đưa vào cực gốc của tranzito. Do tranzito T, cuộn L₁,

tụ C_4 , C_5 tạo nên một mạch dao động ba điểm điện dung sinh ra tín hiệu điều tần 100 MHz, qua cực gốc của tranzito đưa ra, qua tụ điện C_2 nối vào anten và phát xạ ra không gian.

Chọn lựa linh kiện

T với $f > 500$ MHz, $PCM > 1W$ là loại tranzito siêu cao tần N P N, có thể sử dụng 3DA37, 3DA190. L_1 có thể dùng dây emay (ϕ 1 mm) quấn trên lõi tròn 5 vòng. L_2 dùng dây (ϕ 0.1 mm) loại dây này có cường độ cao quấn trên điện trở 100 k Ω , 80 vòng.

IC dùng loại MN386, trừ tụ điện điện giải toàn bộ đều sử dụng tụ gốm cao tần.

K dùng công tắc tự động hoàn nguyên (trở về trạng thái ban đầu) 3 x 2, hoặc dùng loại 3 dao hai vị trí thay thế.

Lắp đặt và phương pháp điều chỉnh

Tất cả các chân của linh kiện cũng như dây dẫn nên ngắn, các dây dẫn từ anten và dây dẫn trong mạch in giữa các bộ phận cần phải ngắn nhất.

Kiểm tra cẩn thận hàn nối mạch điện có chính xác hay không, linh kiện có tốt hay không. Nếu lắp ráp thật chính xác, máy có thể làm việc bình thường không cần phải điều chỉnh thử.

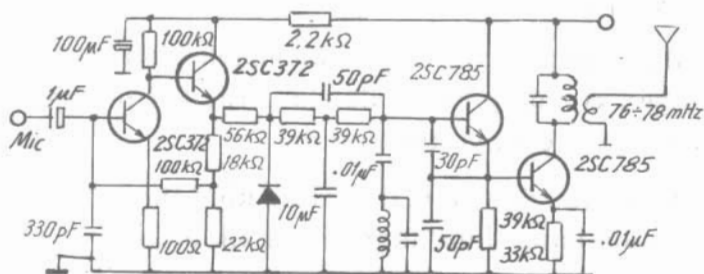
Bình thường K hay đặt ở vị trí thu, ấn công tắc K sẽ ở trạng thái phát. Nếu không có tiếng có thể theo những bước sau điều chỉnh thử nối micro vào (K

ở vị trí phát) tại chân 5 IC nối với loa, điều chỉnh biến trở âm lượng W có thể nghe thấy tiếng nói, mạch âm tần bình thường.

Dùng một máy thu FM điều chỉnh tần số để chọn nghe được tiếng nói. Nếu không có tiếng, âm nhỏ có thể biến đổi khoảng cách cuộn dây L_1 hoặc ở hai đầu C_2 nối song song một tụ gốm từ 3 đến 6 pF để tần số dao động nằm trong vị trí băng sóng điều tần FM. Cũng cần phải kiểm tra xem mạch dao động có dao động hay không.

Nếu có tự kích tần thấp, ta nên nối chân 5 IC qua một tụ điện ghép từ 0,01 – 0,07 μF nối với đất. Tần số máy thu cũng như máy phát cần thống nhất, và chú ý cần phải tránh xa các đài phát điều tần của địa phương. Sau khi thử xong có thể thông thoại ở cự ly xa dần.

DIỆN THOẠI VÔ TUYẾN.



Trực tiếp ghép điều tần điện thoại vô tuyến. Mạch điện này sử dụng máy thu thanh điều tần thu được

trực tiếp vô tuyến điện thoại mạch điện ghép nối toàn cấp. (Xem hình ở đầu bài).

Tầng đầu sử dụng 2SC372 tạo thành bộ khuếch đại âm tần đầu của điện thoại tự động, đồng thời điện áp ra sẽ được ổn định và thông qua điện trở 50 k Ω , thiên áp một chiều và thành phần âm tần đưa vào một diốt biến dung; bộ dao động là bộ dao động cực góp nối đất, nó được điều chế do diốt biến dung.

Đầu ra dao động đưa vào cực phát, thông qua bộ khuếch đại đệm thứ cấp phát xạ vào anten.

ĐIỀU KHIỂN XA 2000 m BẰNG VÔ TUYẾN

Các loại công tắc điều khiển xa vô tuyến thường chỉ có tác dụng trong phạm vi khoảng vài trăm mét, do công suất bé (mW). Nếu dùng máy bộ đàm vô tuyến để cải tiến thành công tắc điều khiển xa thì tuy có tăng cự ly điều khiển nhưng giá thành lại quá cao và rất lãng phí.

Bài này xin giới thiệu một mạch điều khiển xa vô tuyến có cự ly tương đối lớn, rất thích hợp cho những người chơi vô tuyến điện.

Mạch khá đơn giản, dùng linh kiện thông thường, chế tạo dễ dàng, khả năng chống nhiễu tốt.

Phối hợp với những mạch khác, mạch này có thể sử dụng rộng rãi trong hệ thống canh báo từ xa vô tuyến, hệ thống điều chỉnh tự động

1. Nguyên lý hoạt động

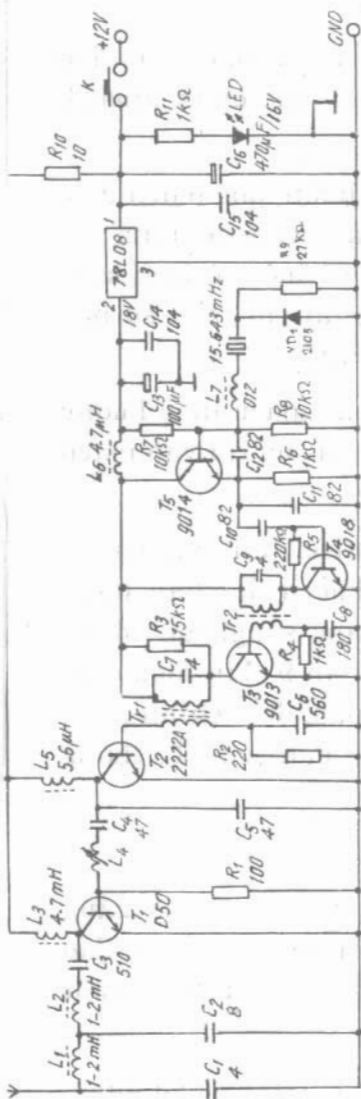
a. Máy phát

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý mạch máy phát, chủ yếu cấu tạo bởi những bộ : dao động chính, khuếch đại đệm, khởi động khuếch đại công suất, biến đổi trở kháng.

Tầng dao động chính được cấu tạo từ T_5 T_1 VD_1 C_{12} C_{11} , tần số dao động được chọn là 15 MHz. Tín hiệu này qua ba lần tăng tần số, được khuếch đại qua bộ khuếch đại đệm rồi từ VD_1 vào bộ khuếch đại công suất loại B tạo bởi T_2 T_1 . Do bộ khuếch đại loại B sóng hài thứ cấp rất cao nên sẽ được C_5 và L_4 trong mạch khởi động tách ra thành phần sóng chủ.

Tần số phát xạ sau khi qua mạch dao động nối tiếp C_3 L_2 , bộ lọc thông thấp tạo bởi L_1 C_1 C_2 và bộ biến đổi trở kháng, được đưa ra anten để phát xạ.

Bộ ổn áp ba đầu 78L08 cung cấp điện áp 8 V ổn định cho mạch chính. VD_1 là diốt biến dung.



b. Máy thu

Hình 2 là sơ đồ nguyên lý mạch máy thu. Tín hiệu do anten thu được, qua Tr_1 , C_2 vào mạch khuếch đại cao tần tạo bởi T_1 , T_2 .

Tín hiệu sau khi được khuếch đại, qua mạch điều hướng Tr_2 vào ở chân 16 của mạch chuyên dùng thu FM MC 3361 để trộn tần T_3 , T_2 và một số linh kiện khác tạo thành mạch dao động tại chỗ, tần số này cao hơn tần số tín hiệu thu 455 kHz.

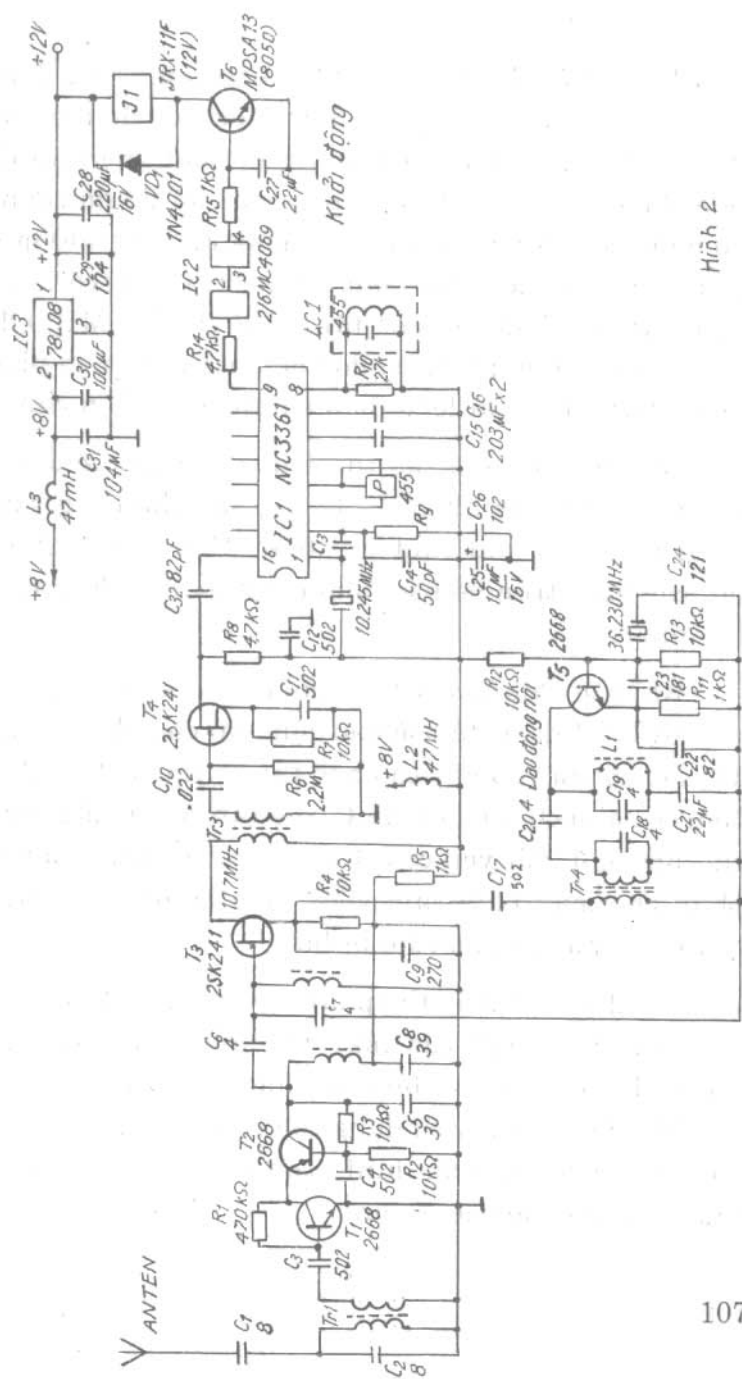
Tín hiệu dao động tại chỗ qua mạch điều hướng Tr_4 , C_{17} , trộn tần với tín hiệu thu được, rồi vào mạch MC3361.

Tín hiệu 455 kHz ra từ bộ trộn tần, qua bộ lọc gốm, rồi trở lại MC3361 để khuếch đại hạn biên, giám định tần số, điều chỉnh dạng sóng; sau đó tín hiệu điều khiển được đưa ra ở chân 9. Tín hiệu điều khiển này được khuếch đại đảo pha, điều chỉnh dạng sóng nhờ F_1 , F_2 của MC1069, có mức cao, T_6 thông làm cho rơle J_1 hút.

2. Lắp ráp và cân chỉnh

Khi lắp ráp, các dây dẫn và dây nối cố gắng ngắn đến mức tối đa để tránh giảm công suất ra. Cạo sạch các lớp oxy hóa của dây dẫn và hàn thiếc một cách chắc chắn.

Thứ tự *cân chỉnh máy phát* là : tầng dao động, tầng tăng tần, tầng khởi động, đến tầng khởi động công suất.



Hình 2

Trước tiên đấu nguồn 12 V với anten. Dùng đồng hồ vạn năng để đo điện áp làm việc, tức đo điện áp so với đất của chân 2 bộ ổn áp ba đầu, điện áp đó phải là + 8 V. đồng thời dùng ampe kế để đo cường độ dòng của cả máy. Cường độ dòng khoảng 400 mA. Nếu dòng quá lớn cần phải kiểm tra xem có đoạn mạch không. Sau đó dùng tần số kế (0~100 MHz) để đo tần số ra (chạm 2 kim đo vào anten), tần số phải là 47 MHz, nếu sai lệch điều chỉnh cuộn điện cảm.

Nếu có công suất kế thì đấu công suất kế ở đầu ra anten, điều chỉnh L_1 L_2 L_4 Tr_1 sao cho công suất bằng hoặc lớn hơn chút ít 1,5 W. Cần chỉnh nhiều lần các bước trên để bảo đảm công suất ra được mức lớn nhất.

Khi *cân chỉnh máy thu*, đấu tần số kế với chân 1 của MC3361 để đo tần số dao động tại chỗ, điều chỉnh Tr_4 sao cho tần số này cao hơn tần số thu là 455 kHz. Nếu có sai lệch nhỏ, chỉnh C_{21} để tần số dao động tại chỗ phù hợp với yêu cầu. Cũng có thể bằng phương pháp cho máy phát làm việc, điều chỉnh các mạch của máy thu sao cho rơle bị hút.

Độ nhạy của máy thu phải lớn hơn 1,5 μ V. Cường độ dòng điện tĩnh của máy thu nhỏ hơn 200 mA, cường độ làm việc (J_1 hút) nhỏ hơn 70 mA.

Nói chung, cự ly sử dụng của công tắc điều khiển này phụ thuộc vào địa hình, công suất phát, tần số thu, độ nhạy, độ cao anten.