

PROSTE UKŁADY ELEKTRONICZNE

Część IV

Regulator barwy dźwięku

Kolejnym segmentem zestawu (po zasilaczu, odbiorniku AM i wzmacniaczu m.cz.) jest regulator barwy dźwięku (patrz fotografii).

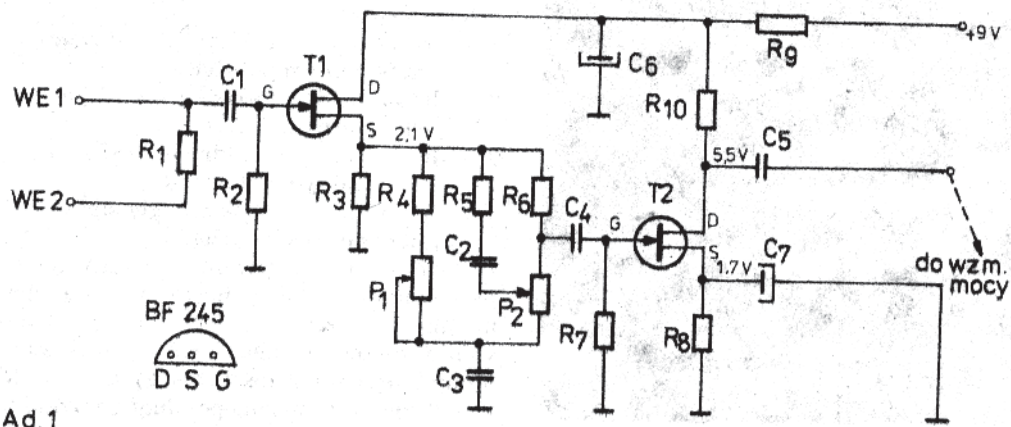
Często w praktyce radioamatorskiej zachodzi konieczność formowania dźwięku pochodzącego z różnych źródeł w celu dostosowania go do indywidualnych potrzeb słuchacza. Zadanie takie spełniać może opisany poniżej regulator (korektor) działający w zakresie tonów niskich i wysokich. Przez zastosowanie tranzystorów polowych układ korekcyjny jest bardzo prosty i ma dużą impedancję wejściową. Można zatem do jego wejścia podłączyć nawet gramofon z wkładką krystaliczną nie obawiając się zawężenia pasma akustycznego „od dołu”. Chodzi bowiem o poprawne przenoszenie tonów niskich.

Schemat ideowy korektora przedstawia rys. 1.

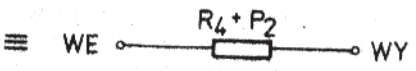
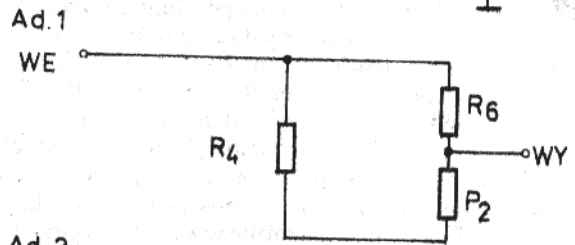
Tranzystor T1 pracuje w układzie wtórniaka źródłowego i spełnia zadanie transformatora impedancji. Wzmacniacz z tranzystorem T2 kompensuje tłumienie sygnału, które spowodowane jest przez elementy RC regulatora barwy. Potencjometrami P_1 i P_2 można regulować tony niskie i wysokie w zakresie od 0 dB do + 15 dB (5-, 6-krotnie) w odniesieniu do częstotliwości 1 kHz. Korektor jako całość ma wzmocnienie równe jedności.

Zasada działania

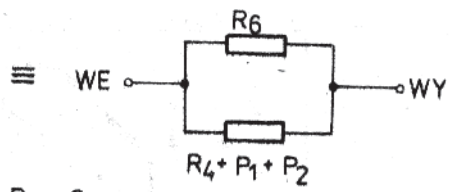
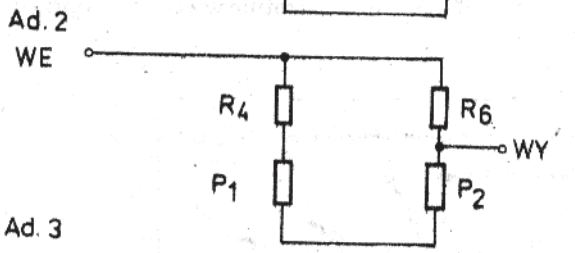
Sygnal, po przejściu przez kondensator C_1 dociera do bramki „G” tranzystora T1. Ze źródła „S” napięcie sygnału doprowadzane jest do właściwego regulatora barwy, złożonego z elementów: R_4 , R_5 , R_6 , P_1 , P_2 , C_2 i C_3 . Potencjometr P_1 służy do regulacji tonów niskich, a P_2 do regulacji tonów wysokich. Najwięcej tonów niskich regulator przenosi wtedy, gdy ślizgacz potencjometru P_1 znajduje się w górnym (na schemacie) położeniu. Podobnie w górnym położeniu ślizgacza P_2 , jest najwięcej tonów wysokich.



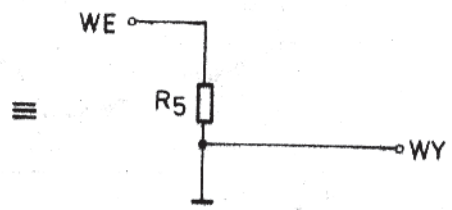
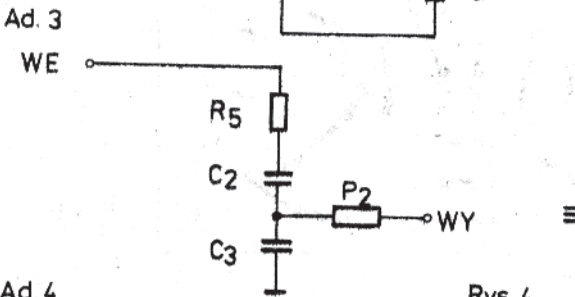
Rys. 1



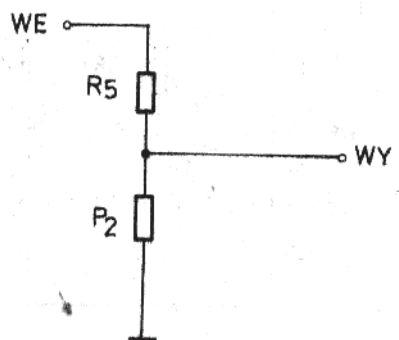
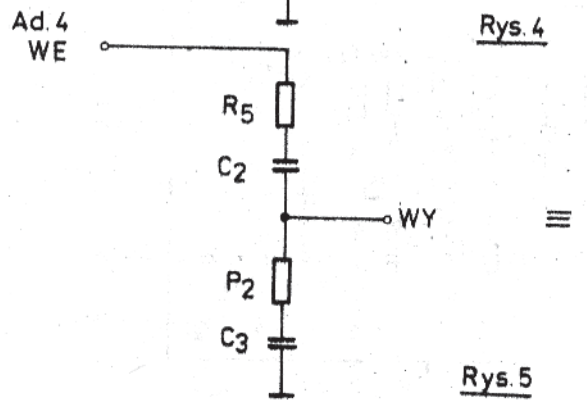
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

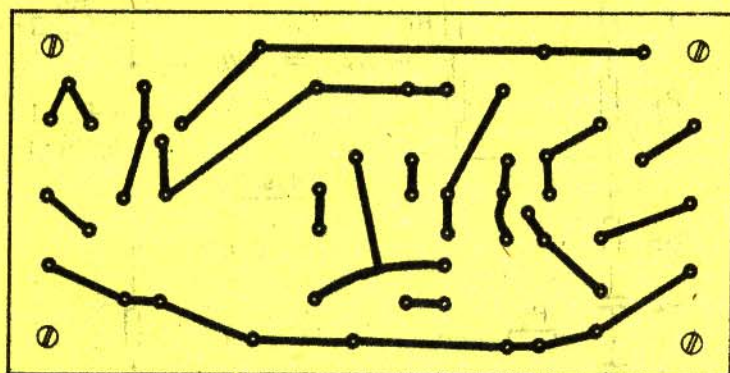


Konfiguracja elementów korektora jest nietypowa, dlatego warto prześledzić dokładniej drogę sygnałów niskiej i wysokiej częstotliwości. Wiedząc, że kondensator o małej pojemności stanowi dla małych częstotliwości akustycznych zapórę, a dobrze przepuszcza wysokie częstotliwości akusty-

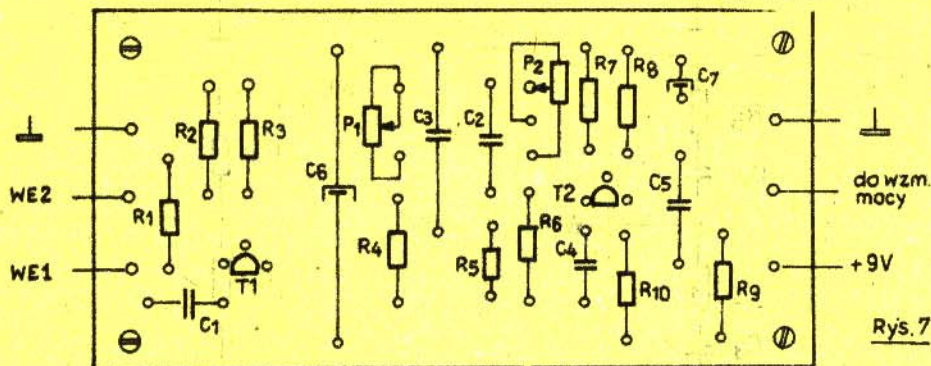
czne, tok rozpatrywania można podzielić na cztery części:

- 1 - droga tonów niskich, gdy ślizgacz P_1 jest w **dolnym** położeniu,
- 2 - droga tonów niskich, gdy ślizgacz P_1 jest w **górnym** położeniu,
- 3 - droga tonów wysokich, gdy ślizgacz P_2 jest w **dolnym** położeniu,
- 4 - droga tonów wysokich, gdy ślizgacz P_2 jest w **górnym** położeniu.

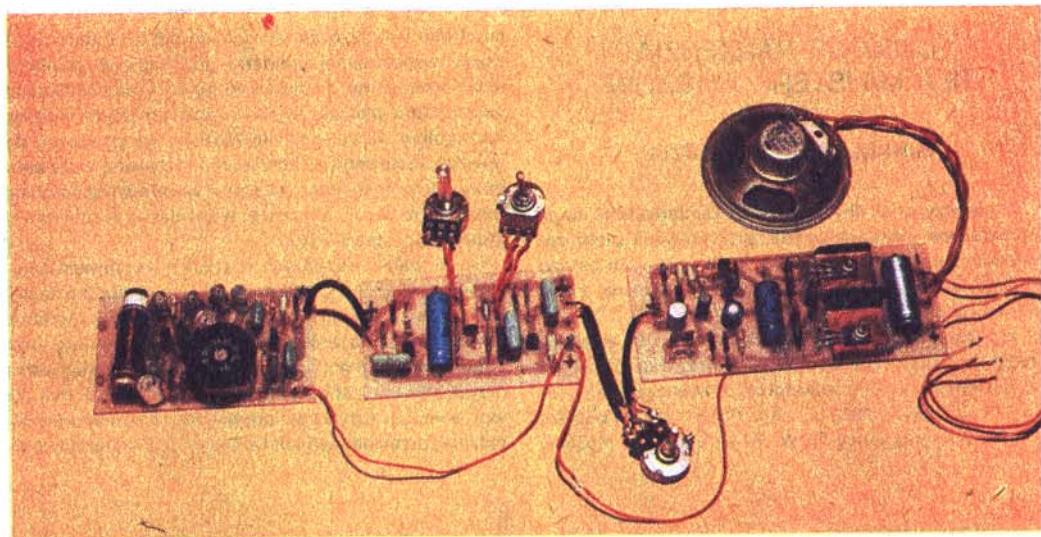
Podczas rozpatrywania wymienionych przypadków będziemy posługiwać się schematami uproszczonymi (rys. 2-5). O przeniesieniu tonów niskich decydują rezystory o najmniejszej wartości (rys. 2), a zatem R_4 i P_2 . Rezystor R_6 można pominąć ze względu na bardzo dużą rezystancję w porównaniu z R_4 i P_2 . Niskie tony na swej drodze napotykają opór o wartości: $R_4 + P_2 = 10 + 22 = 32 \text{ k}\Omega$. Niskie tony „wychodząc” ze źródła tranzystora T1 (rys. 3) „widzą” opór w postaci równoległego połączenia rezystorów: R_6 i sumy $R_4 + P_2 + P_1$; wynosi on około $110 \text{ k}\Omega$, czyli prawie 3,5-krotnie więcej niż poprzed-



Rys. 6



Rys. 7



nio. Tony wysokie po przedostaniu się przez rezystor R_5 są zwierane do masy przez kondensatory C_2 i C_3 (rys. 4). Nie docierają praktycznie do następnego stopnia z tranzystorem T2.

W położeniu ślizgacza potencjometru P_2 (schemat uproszczony – rys. 5) tony wysokie przenikają do następnego stopnia osłabione tylko o 0,2 wartości wejściowej. Wynika to z utworzenia na drodze tonów wysokich dzielnika napięciowego złożonego z rezystorów R_5 i P_2 .

W omawianym regulatorze kondensator C_3 wpływa dodatkowo na charakterystykę tonów średnich.

Konstrukcja

Na rysunkach 6 i 7 są pokazane odpowiednio: układ ścieżek płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów. Zmontowaną płytkę korektora można umieścić np. w mydelniczce lub plastikowym pojemniku na przeczroca. Obudowę należy uprzednio zaekranować folią miedzianą lub aluminiową, a ekran odcinkiem przewodu połączyć z masą urządzenia. Pokręćła potencjometrów wyprowadzamy na zewnątrz tak, aby były dostępne i wygodne w użyciu. Obudowy (kubki) potencjometrów również łączymy przewodem z masą układu.

Uruchomienie

Układ regulatora barwy tonu zbudowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia i działa bezpośrednio po włączeniu zasilania. W przypadku stwierdzenia jednak nieprawidłowości w działaniu należy sprawdzić, przede wszystkim, napięcie na wyprowadzeniach tranzystorów (patrz schemat – rys. 1). W przypadku braku regulacji tonów wysokich, należy podejrzewać uszkodzenie kondensatora C_2 . Brak regulacji tonów niskich może być spowodowany zwarcie kondensatora C_3 .

Spis elementów:

Kondensatory:

- C_1 – 100 nF,
- C_2 – 360 pF,
- C_3 – 330 nF,
- C_4 – 100 nF,
- C_5 – 470 nF,
- C_6 – 47 μ F/10 V elektrolityczny,
- C_7 – 47 μ F/10 V elektrolityczny

Rezystory:

- R_1 – 1 M,
- R_2 – 1 M,
- R_3 – 10 k,
- R_4 – 10 k,
- R_5 – 4k7,
- R_6 – 220 k,
- R_7 – 1 M,
- R_8 – 10 k,
- R_9 – 100 Ω ,
- R_{10} – 10 k.

(M – megaomy, k – kiloomy)

Tranzystory:

- T1 i T2 – BF 245 B

Potencjometry:

- P_1 – 220 k Ω /A,
- P_2 – 22 k Ω /A.

Dariusz Poliński