

Zestaw stereofoniczny

MELUZyna

„Meluzyna”, produkowana przez Zakłady Radiowe DIORA, jest pełnotranzystorowym zestawem radiowym pierwszej klasy, przystosowanym do odbioru programu radiowego mono- i stereofonicznego. W skład zestawu wchodzi: odbiornik (tuner), wzmacniacz m.cz. (tak jak odbiornik — w oddzielnej obudowie) oraz dwie kolumny głośnikowe. Odbiornik nie może pracować samodzielnie, gdyż nie posiada własnego wzmacniacza m.cz. Odbiornik i wzmacniacz m.cz. są oddzielnymi urządzeniami z własnymi zasilaczami, obudowami itd., obydwa więc urządzenia będą oddzielnie omówione.

ODBIORNIK

W odbiorniku zastosowano szereg układów elektronicznych, takich jak: automatyczna regulacja częstotliwości — ARCz, wyciszanie szumów występujących pomiędzy stacjami (obydwa układy dla zakresu UKF), regulacja szerokości pasma częstotliwości przenoszonych na zakresach AM. Układy te w istotny sposób ułatwiają obsługę odbiornika i polepszają jakość odbioru.

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy fal:

długość 150÷285 kHz
średnie I 525÷930 kHz
średnie II 910÷1605 kHz
krótkie I 5,95÷9,78 MHz
krótkie II 11,7÷15,45 MHz
krótkie III 17,7÷21,75 MHz
ultrakrótkie 65,5÷73 MHz

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

fale długie 100 μ V
fale średnie 80 μ V } sygnał/szum 20 dB
fale krótkie 80 μ V }
fale ultrakrótkie 4 μ V sygnał/szum 26 dB

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

fale długie 1,5 mV/m
fale średnie 0,8 mV/m } sygnał/szum 20 dB

Selektywność:

dla AM przy $f_s = 1$ MHz ± 9 kHz
pasmo wąskie 50 dB
pasmo szerokie 30 dB
dla FM przy $f_s = 69$ MHz ± 300 kHz 41 dB

Zasilanie: 220 V 50 Hz

Pobór mocy: ok. 10 W

Wymiary: 430×270×120 mm

Ciężar: ok. 7 kg.

Opis układu

Układ elektryczny odbiornika, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 1, jest dość rozbudowany, jak to zresztą przystało na urządzenie o wysokiej jakości. Między innymi rozdzielono całkowicie tory wzmocnienia przeznaczone do odbioru stacji FM zakresu UKF i pozostałych zakresów, to znaczy AM.

Stopnie wejściowe toru FM, tworzące głowicę UKF, są wyposażone w trzy tranzystory o rozdzielonych funkcjach: wzmacniacz w.cz. — T101, mieszacz — T102, heterodyna — T103. Wszystkie trzy stopnie są przestrajane elektronicznie diodami pojemnościowymi, podwójnymi, typu BB104. We wzmacniaczu w.cz. przestrajają się obwód wejściowy i wyjściowy diodami D101 i D102. W mieszaczu obwód $L_{106} - C_{108}$ przestrajają się diodą D103. Częstotliwość heterodyny zmienia się za pomocą diody D104. Wspomniane podwójne diody już w procesie produkcyjnym mają połączone katody.

Takie rozwiązanie nie dopuszcza do powstania zniekształceń sygnałów w.cz. o większych amplitudach, występujących w obwodach rezonansowych. Zniekształcenia te występują wskutek zmian pojemności diody, wywołanych działaniem napięcia w.cz. Jak łatwo zauważyć, przy diodach połączonych przeciwobnie (jak w przypadku diod BB104) zmiany pojemności każdej diody mają przeciwny kierunek i wzajemnie się równoważą.

Napięcie polaryzujące dla diod pojemnościowych reguluje się potencjometrem R_{10} służącym do przestrajania na zakresie UKF. Ten potencjometr otrzymuje stabilizowane napięcie z układu scalonego TAA550 (symbol na schemacie OS700). Układ scalony TAA550 spełnia funkcję diody Zenera o napięciu ok. 33 V, które w bardzo małym stopniu zależy od zmian temperatury.

Do automatycznej regulacji częstotliwości wykorzystuje się diodę D105 zasilaną z obwodu detektora częstotliwości.

We wzmacniaczu pośr. cz. FM pracuje łącznie 5 tranzystorów, to znaczy T500 do T503 i tranzystor T301, będący wzmacniaczem ogranicznikiem. Wzmacniacz pośr. cz. FM ma na wyjściu detektor częstotliwości, pracujący w układzie dyskryminatora z diodami D301 i D302.

Z obwodem pośr. cz. $L_{506} - C_{520}$ sprzężono układ detekcyjny wykorzystujący diodę D501. Napięcie stałe uzyskane w tym układzie zostaje wzmocnione przez tranzystor T504. Wzmocnione napięcie uruchamia wskaźnik wysterowania, jeżeli odbiornik jest nastawiony na zakres UKF, a oprócz tego wysterowuje wzmacniacz z tranzystorami T505 i T506 wchodzący w skład wyciszania szumów tego zakresu. Układ wyciszania szumów utrzymuje tranzystor T302 w stanie zablokowanym, tak długo dopóki odbiornik nie zostanie dostrojony do stacji UKF. Skoro to nastąpi, wyprostowane diodą D301 napięcie pośr.cz. wysteruje tranzystory T504, T505 i T506, odblokowując w wyniku tranzystor T301.

Z detektorem częstotliwości współpracuje bezpośrednio dekodery stereofoniczny, w skład którego wchodzi tranzystory: T302 oraz T601, T602, T603. Ten ostatni włącza żarówkę kontrolną (wskaźnik sygnału stereofonicznego). Po przejściu przez filtr RC, wyodrębnione w dekodery sygnały dla lewego i prawego kanału są jeszcze wzmacniane przez tranzystory T604 i T605, a następnie kierowane do gniazda (G-1) wyjściowego tunera.

Sygnały stacji na falach średnich i długich mogą być odbierane za pośrednictwem anteny ferrytowej lub zewnętrznej (zależnie od położenia klawisza „AZ-AF”). Stacje krótkofalowe odbiera się wyłącznie przy użyciu anteny zewnętrznej.

Przed przemianą częstotliwości odbierane sygnały wzmacnia tranzystor T201 pracujący w układzie nie strojonego wzmacniacza w.cz. Pomędzy wspomnianym tranzystorem a tranzystorem mieszacza — T551 umieszczono obwód rezonansowy eliminatora pośr.cz. Do generacji drgań heterodyny służy oddzielny tranzystor T251. Sygnały pośr.cz. z modulowaną amplitudą wzmacniają tranzystory T552 i T351. Do detekcji służy dioda D351, a uzyskany sygnał m.cz. zostaje skierowany do wtórnika emiterowego z tranzystorem T352. Sygnał z wtórnika dociera poprzez kontakty 3 i 4 G, H przełącznika zakresów do tranzystorów T604 i T605, a po wzmocnieniu do gniazda wyjściowego.

Jak już wspomniano, istnieje możliwość zwiększenia szerokości pasma częstotliwości przenoszonego przez wzmacniacz pośr.cz. Po naciśnięciu klawisza „Pasma” kontakty 6 H, G zwierają kondensator C_{555} , zwiększając w ten sposób sprzężenie pojemnościowe występujące pomiędzy sąsiednimi filtrami pośr.cz. L_{551}, L_{552} .

Warto zwrócić jeszcze uwagę na działanie automatycznej regulacji wzmocnienia w torze AM. Napięcie stałe dla ARW pracuje dioda D352. Napięcie ARW oddziałuje bezpośrednio na punkt pracy tranzystora T552, a pośrednio na punkt pracy tranzystora — wzmacniacza w.cz. T201, gdyż emiter tranzystora T552 jest sprzężony opornikiem R_{560} z bazą tranzystora T201. Emiter tranzystora T201 łączy się z kolei z wskaźnikiem wysterowania (podczas odbioru na zakresach AM), wiążąc jego wskazania z wielkością sygnału ARW.

Zasilacz odbiornika ma dwa układy prostowniczo-stabilizujące. Pierwszy z nich z diodą D751 zasilą układ scalony

TAA550, a co za tym idzie — diody pojemnościowe. Drugi układ z diodą prostowniczą D701, wyposażony w stabilizator z tranzystorem T701 (szeregowym) i tranzystorem T702 (wzmacniacz błędu) oraz z diodą Zenera D702, dostarcza napięcia 15 V dla wszystkich układów odbiornika.

WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Wchodzący w skład zestawu „Meluzyna” wzmacniacz m.cz. nie tylko odznacza się bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi, ale ponadto został tak zaprojektowany, że może z powodzeniem współpracować z różnymi źródłami sygnałów. Posiada więc następujące gniazda przyłączeniowe: do odbiorników radiowych, oddzielne gniazda do gramofonów z wkładką magnetyczną i krystaliczną, dwa gniazda mikrofonowe (dla mikrofonów monofonicznych i stereofonicznych), gniazdo do magnetofonu i dwa gniazda głośnikowe.

Oprócz normalnych regulatorów siły dźwięku i barwy dźwięku, wzmacniacz posiada przyciski włączające dodatkowe układy kształtujące charakterystykę częstotliwości. Przyciski „Filtr N” i „Filtr W” służą do włączania układów obcinających odpowiednio najniższe i najwyższe częstotliwości. Następne klawisze „Contur I” i „Contur II” formują charakterystykę częstotliwości wzmacniacza w ten sposób, że uwytklane są jednocześnie najniższe i najwyższe częstotliwości.

Ważniejsze dane techniczne

Czułość wejściowa przy pełnej mocy znamionowej:

gniazdo gramof. z wkładką kryst. „GRII”	170 mV
gniazdo gramof. z wkładką magn. „GRI”	5 mV
gniazdo „OR”	170 mV
gniazdo mikrofonu dynamicznego	5 mV
gniazdo magnetofonu „MAG”	150 mV

Rezystancja wejściowa gniazd:

odbiornika radiowego „OR”	470 k Ω
gramofonu z wkładką kryst. „GRII”	470 k Ω
gramofonu z wkładką magn. „GRI”	47 k Ω
magnetofonu „MAG”	470 k Ω
mikrofonu dynamicznego	22 k Ω

Zniekształcenia nieliniowe:

współczynnik zawartości harmonicznych wynosi około 0,5% dla $f = 1000$ Hz przy mocy znamionowej

Maksymalna moc znamionowa: 2×20 W dla $R_{obc} = 4 \Omega$

Pobór mocy: około 110 VA przy pełnej mocy znamionowej

Zasilanie: 220 V 50 Hz

Wymiary wzmacniacza: 430 \times 270 \times 120 mm

Ciężar: około 7 kg.

Opis układu

Na schemacie ideowym wzmacniacza — rys. 2 — można wydzielić identyczne tory wzmocnienia lewego i prawego kanału, zasilane ze wspólnego zasilacza.

Dwa pierwsze stopnie wzmocnienia z tranzystorami T201 i T203 wykorzystuje się tylko wtedy, gdy są przyłączone przetworniki elektroakustyczne dostarczające sygnał o małej amplitudzie (gramofon z wkładką magnetyczną lub mikrofon dynamiczny).

Pomiędzy tymi tranzystorami znajdują się elementy RC korygujące charakterystykę częstotliwości. Pozostałe źródła o dużej impedancji wewnętrznej — odbiorniki radiowe, gramofony z wkładką krystaliczną i magnetofony — włącza się do następnego stopnia wzmocnienia z tranzystorem T205, pracującym w układzie wtórnika emiterowego.

Pomiędzy tranzystorami T205 i T207 znajduje się kolejny zespół oporników i kondensatorów służących do kształtowania charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza oraz potencjometr P_1 do regulacji siły dźwięku. Z obwodem kolektora tranzystora T207 łączy się zespół regulacji barwy dźwięku, oddzielnej dla niskich i wysokich tonów, zawierający potencjometry P_2 i P_3 . Po dalszym wzmocnieniu w tranzystorze T209 i przejściu przez kolejne układy do regulacji charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza, sygnał dociera do stopni końcowych, w skład których wchodzi tranzystory sterujące T211 i T213, tranzystor T215 ustalający punkt pracy tranzystorów stopnia mocy oraz tranzystory stopnia mocy: komplementarne ($n-p-n$ i $p-n-p$) T217 i T219 oraz wyjściowe $n-p-n$ T1 i T3.

Wszystkie napięcia zasilające dostarcza zasilacz składający się z prostownika zawierającego 4 diody pracujące w układzie mostkowym oraz stabilizatora napięcia wyposażonego w tranzystory wzmacniacza błędu — T701 i T702, tranzystory regulacyjne (szeregowy) — T703 i T5 oraz źródło napięcia odniesienia — diodę Zenera D701.