

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:

długo 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 } sygnał/szum 20 dB
 fale średnie 80 μ V }
 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 } sygnał/szum 20 dB
 fale średnie 0,8 mV/m }

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 $L_{108} - C_{108}$ 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 wskaźnikysterowania, jeżeli odbiornik jest nastawiony na zakres UKF, a oprócz tegoysterowuje wzmacniacz z tranzystorami T505 i T506 wchodzący w układ 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.ysteruje 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 przestrajaniem częstotliwości odbierane sygnały wzmacnia tranzystor T201 pracujący w układzie nie strojonego wzmacniacza w.cz. Pomiedzy 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 ze wskaźnikiemysterowania (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 (szeregowy) 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 wypuklane 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 kΩ
gramofonu z wkładką kryst. „GRII”	470 kΩ
gramofonu z wkładką magn. „GRI”	47 kΩ
magnetofonu „MAG”	470 kΩ
mikrofonu dynamicznego	22 kΩ

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: 430×270×120 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.