

Odbiornik radiofoniczny RE-101 Pionier 85

Pierwszy po wojnie polski odbiornik radiowy nazywał się PIONIER. Produkcję jego rozpoczęto w ZR DIORA w sierpniu 1948 r. i kontynuowano przez wiele lat, w ciągu których wypuszczono na rynek ponad półtora miliona aparatów tego typu (wraz z pochodnymi). W 40. rocznicę swojego istnienia ZR DIORA znowu nazwała jeden z nowo uruchomionych odbiorników PIONIER.

RE-101 PIONIER 85 jest popularnym odbiornikiem radiofonicznym przeznaczonym do odbioru monofonicznych programów radiofonicznych, nadawanych na częstotliwości 227 kHz (fale długie — Warszawa I) oraz na zakresie FM (fale ultrakrótkie).

Odbiornik jest wyposażony w programator umożliwiający zaprogramowanie odbioru 3 stacji pracujących w zakresie UKF i Warszawy I, pracującej w zakresie fal długich oraz w gniazdo słuchawkowe, które może być wykorzystywane do przyłączania zewnętrznego głośnika o impedancji 8 Ω . Odbiornik jest wyposażony ponadto w analogowy zegar kwarcowy o dużej dokładności chodu (± 10 sekund na miesiąc) spełniający funkcje:

- wskaźnika czasu w cyklu 12-godzinny w godzinach, minutach i sekundach,
- budzika emitującego modulowany akustyczny sygnał budzenia w ciągu 2...8 minut.

W układach odbiornika pracuje 5 tranzystorów i 6 układów scalonych, w tym 2 (TDA7000 i UL1958N) o dużej skali integracji.

Na zwrócenie uwagi zasługuje także estetyczna obudowa.

Schemat odbiornika przedstawiono na rys. 1 (str. 16—17).

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

- długie (Warszawa I) 227 kHz
- UKF 65,5...74 MHz

Czułość użytkowa:

- fale długie (z anteny ferrytowej) $\leq 2,5$ mV/m
- UKF (z anteny zewnętrznej) ≤ 15 μ V

Selektancja:

- w zakresie AM przy $\Delta F \pm 9$ kHz ≥ 20 dB
- w zakresie UKF
- przy $\Delta F + 300$ kHz ≥ 8 dB
- przy $\Delta F - 300$ kHz ≥ 3 dB

Częstotliwości pośrednie:

- tor AM 465 kHz
- tor FM 70 kHz

Tłumienie sygnałów lustrzanych (fale długie):

Tłumienie modulacji amplitudy (zakres UKF):

Skuteczność działania ARW (fale długie): ≥ 40 dB/10 dB

Próg ograniczania (zakres UKF): ≤ 10 μ V

Znamionowa moc wyjściowa: $\geq 0,5$ W dla $h = 4\%$ i $R_{ube} = 8 \Omega$

Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia:

- tor AM 250...2500 Hz
- tor FM 250...7000 Hz

Zasilanie:

- odbiornika 220 V, 50 Hz
- zegara 1 bateria typu R14 1,5 V

Pobór mocy z sieci: 7 VA

Wymiary: 225x70x150 mm

Masa: ok. 1,25 kg

OPIS UKŁADÓW

Na płycie bazowej odbiornika znajdują się:

- Wzmacniacz w.cz. toru FM pracujący z tranzystorem T80.
- Układ scalony TDA7000, pełniący funkcje: heterodyny, mieszacza, dwustopniowego filtru aktywnego, ogranicznika, demodulatora kwadraturowego, układu wyciszania sterowanego generatorem kształtu sygnału p.cz. oraz pętli stabilizacyjnej częstotliwości (FLL).
- Obwód wejściowy (antena ferrytowa) zakresu fal długich.
- Mieszacz i heterodyna toru AM, pracujące z tranzystorami T1 i T2.
- Wzmacniacz p.cz. i detektor toru AM, pracujące z układem scalonym US2.
- Wzmacniacz m.cz. pracujący z układem scalonym US3.
- Prostownik napięcia 10 V.
- Filtry RC prostownika napięcia 54 V stabilizator (UL1550L) napięcia zasilającego układy strojenia.

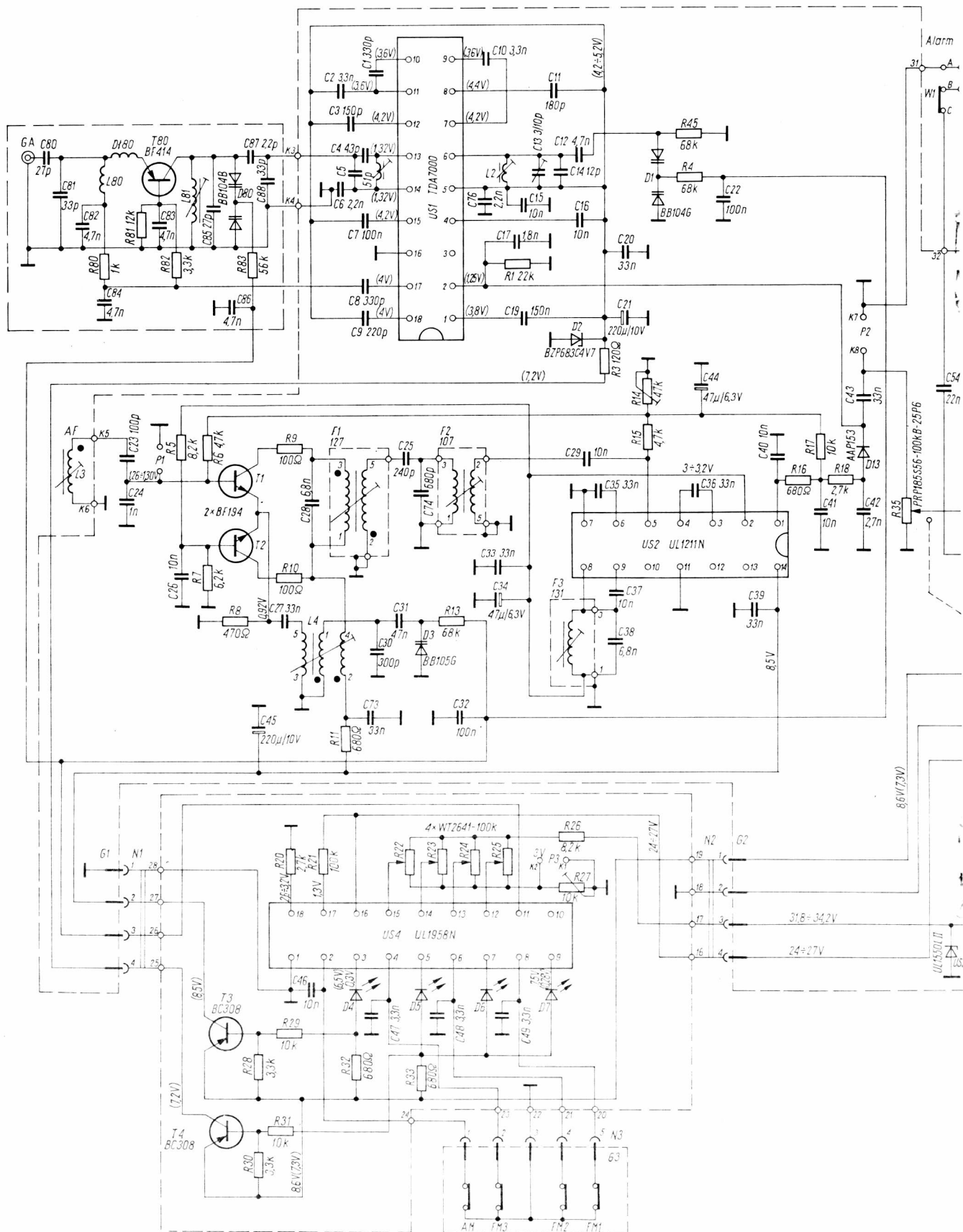
Pozostałe układy elektryczne znajdują się na płycie programatora, modułu zegara oraz wzmacniacza w.cz. toru FM. Odbiorniki w pierwszym okresie produkcji nie miały tego wzmacniacza. Został on dodany w celu zwiększenia odporności odbiornika na zakłócenia powodowane przez inne stacje, szczególnie telewizyjne. Wzmacniacz w.cz. w torze FM pracuje z tranzystorem BF414. Na jego wejściu znajdują się elementy dopasowujące oraz przeciwzakłóceńowe (dławiki). Wzmacniacz jest przestrajany za pomocą diody pojemnościowej BB104B.

Sygnał z wyjścia wzmacniacza w.cz. jest doprowadzany do mieszacza znajdującego się w układzie scalonym TDA7000, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2. Cechą charakterystyczną układu jest brak cewek lub filtrów monolitycznych w stopniach p.cz. i demodulatorze. Właściwa charakterystyka przenoszenia o częstotliwości środkowej 70 kHz jest osiągana za pomocą aktywnych filtrów RC i wzmacniaczy operacyjnych.

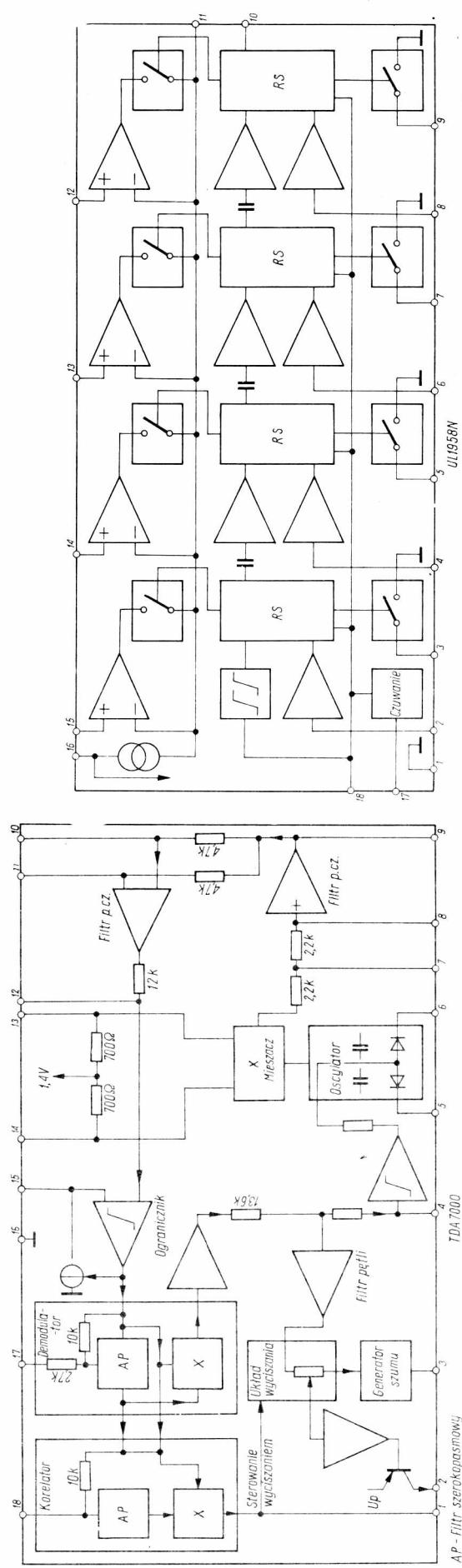
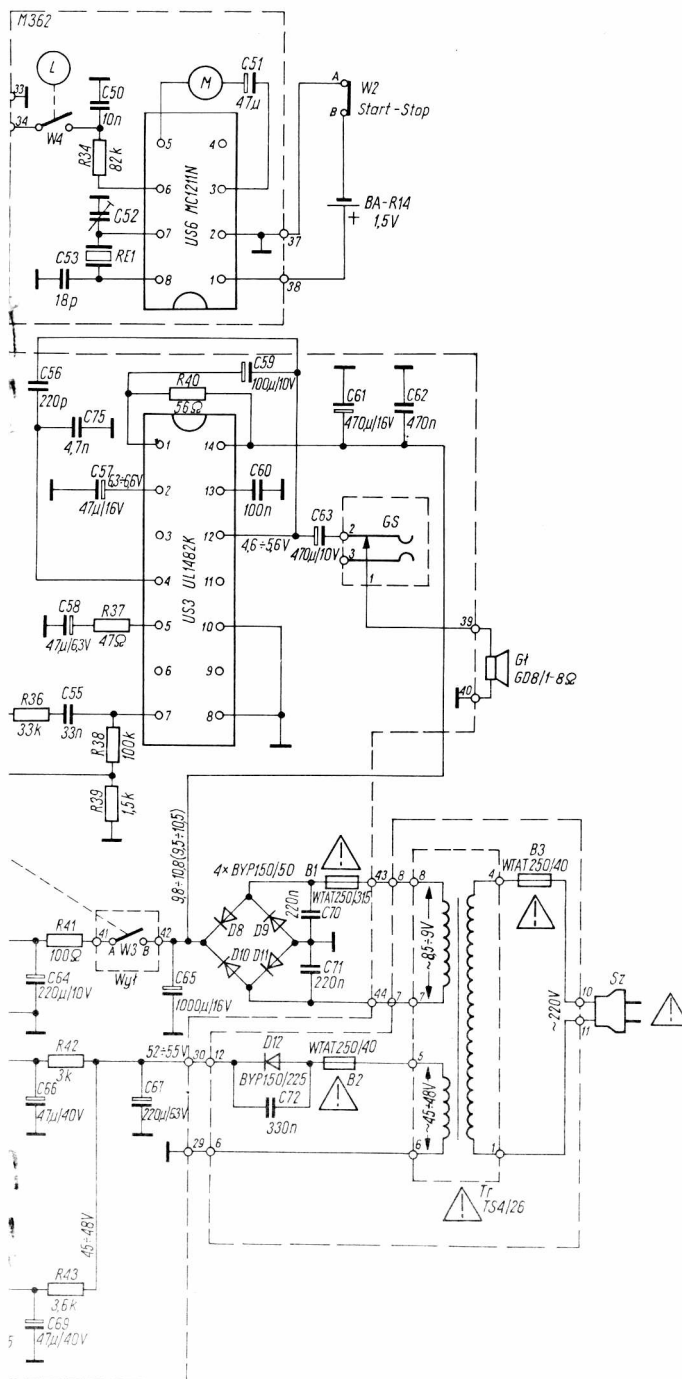
Obwód heterodyny znajdującej się wewnątrz układu scalonego stanowi cewka L2, kondensatory C13 i C14 oraz dioda pojemnościowa D1. Na wyjściu mieszacza znajduje się aktywny filtr p.cz., którego:

- pierwszy stopień jest dolnoprzepustowym obwodem typu Sallen-Key drugiego rzędu o częstotliwości ustalonej za pomocą kondensatorów C10 i C11;
- drugi stopień jest obwodem pierwszego rzędu; jego dolna częstotliwość przenoszenia jest ustalana za pomocą kondensatora C2, a górna — odpowiednio C1;
- ostatnia część, to dolnoprzepustowy obwód pierwszego rzędu, o którego częstotliwości decyduje kondensator C3.

Do demodulatora jest doprowadzany sygnał z wyjścia ogranicznika oraz napięcia p.cz. przesunięte w fazie o 90° pobierane z wyjścia aktywnego filtru szerokopasmowego. Filtr ten zapewnia wzmocnienie równe jedności dla wszystkich częstotliwości i zmienne przesunięcie fazowe. Jego częstotliwość można zmieniać za pomocą kondensatora C8. Wielkość napięcia m.cz. uzyskiwanego z demodulatora jest uzależniona od głębokości modulacji sygnału odbieranej stacji.



Rys. 1. Schemat odbiornika



Rys. 3. Schemat blokowy układu scalonego UL1958N

Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego TDA7000

W celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych, które pojawiłyby się przy nominalnej częstotliwości pośredniej 70 kHz i maksymalnej dewiacji odbieranego sygnału, zastosowano w układzie pętlę FLL, która ogranicza tę dewiację w torze p.cz. W układzie scalonym TDA7000 znajduje się także korelacyjny układ wyciszania szumów, odbioru słabych sygnałów, odbiorów „bocznych” wynikających z krzywej S oraz tłumienia sygnałów lustrzanych. Składa się on z szerokopasmowego filtra włączonego w szereg z filtrem demodulatora. Przesunięcie fazy przez ten filtr można regulować za pomocą kondensatora C9. Wyjście filtra jest dołączone do mieszacza, który ustala korelację między nie opóźnionym ograniczonym sygnałem p.cz. oraz opóźnionym i odwróconym sygnałem.

Obwód wyciszania jest sterowany sygnałem z mieszacza. W wypadku wysokiej korelacji, tj. zgodności faz sygnałów, obwód ten przepuszcza sygnały m.cz., a w wypadku przeciwnym — wytłumia je.

Rezystor R1 i kondensator C17, znajdujące się na wyjściu układu scalonego, stanowią filtr deemfazy.

Tranzystory T1 i T2 pracują w układzie mieszacza i heterodyny w torze AM, przy czym funkcję mieszacza spełnia układ pracujący z tranzystorem T1, a funkcję heterodyny układ pracujący z obydwoma tranzystorami. Zasada działania tego układu była już wiele razy opisywana w dziale „Schematy”. Można ją tu pominąć. Z tych samych powodów można pominąć opis układów p.cz. toru AM, pracujących z układem scalonym UL1211N oraz opis wzmacniacza m.cz., pracującego z układem UL1482K. W module programatora pracuje układ scalony UL1958N, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 3. Układ ten ma cztery rozbudowane zespoły programowe, każdy z nich składa się z:

- wzmacniacza, przez który jest wyzwalany przerzutnik RS (wejścia poszczególnych wzmacniaczy są doprowadzone do końcówek 2, 4, 6 i 8 układu scalonego),
- przerzutnika RS,

- klucza elektronicznego, zapewniającego świecenie wskaźnika załączonego programu,
- klucza elektronicznego sterującego pracą wtórnika napięciowego, zapewniającego doprowadzenie do końcówki 11 układu napięcia przestrajania, ustalonego za pomocą jednego z nich rezystora R22...R25.

W momencie dołączenia wtyku sieciowego odbiornika do sieci zasilającej, do końcówki 16 układu scalonego UL1958N zostaje doprowadzone napięcie zasilające. Powoduje to zadziałanie pierwszego przerzutnika RS i zwarcie związanych z nim kluczy elektronicznych. Na końcówce 11 układu pojawia się wtedy napięcie przestrajania ustalone za pomocą rezystora R22. Stan ten, po doprowadzeniu do pozostałych układów odbiornika głównego napięcia zasilającego (za pomocą włącznika W3), jest sygnalizowany świeceniem diody D4. Dioda ta pełni funkcję „diody wyróżniającej”, sygnalizując załączenie zakresu AM. Napięcie zasilające tor AM jest doprowadzane przez układ wykonawczy, pracujący z tranzystorem T3. Zadziałanie układu wykonawczego powoduje spadek napięcia pojawiający się na rezystorze R32, gdy świeci dioda D4.

W celu przełączenia odbiornika na inny zakres (FM1, FM2 lub FM3) należy wcisnąć odpowiedni przycisk. Zadziała wtedy następny zespół przełączający i układ wykonawczy z tranzystorem T4.

W wypadku, gdy wtyczka odbiornika nie była wyłączona z sieci zasilającej, po każdym ponownym włączeniu odbiornika za pomocą włącznika W3, zostaje włączona stacja, która była wybrana bezpośrednio przed wyłączeniem odbiornika. Włączenie danej sieci jest sygnalizowane świeceniem się wskaźnika diodowego, umieszczonego nad odpowiednim pokrętkiem strojenia.

Układ scalony MC1211N współpracujący z zegarem (analogowym) zawiera: generator stabilizowany kwarem, dzielnik częstotliwości, układ generujący sygnał alarmu oraz wzmacniacz sterujący pracą silnika krokowego zegara.

Zasilacz odbiornika pracuje w układzie konwencjonalnym. Z.B.