

Stereofoniczny zestaw muzyczny MIDI 055S.

Tuner AS 952 (1)

Zdzisław Zalepa, Antoni Kolosko

Jednym z najnowocześniejszych wyrobów klasy hi-fi, produkowanych przez Zakłady DIORA SA w Dzierżonowie i sprzedawanych na rynku krajowym, jest zestaw wieżowy MIDI 055S. W najbogatszej konfiguracji składa się on z tunera z syntezą częstotliwości — AS 952, wzmacniacza z wbudowanym korektorem graficznym — WS 354 oraz magnetofonu dwukasetowego — MDS 456. Wyroby te są oznaczone znakiem jakości „1”, mają dobre parametry elektryczne oraz estetyczny, nowoczesny wygląd.

Przedmiotem artykułu jest tuner stereofoniczny AS 952, wchodzący w skład zestawu MIDI 055S. Tuner pracuje na zasadzie syntezy częstotliwości. Ze względu na rozbudowany układ i realizację skomplikowanych funkcji jest sterowany mikroprocesorem. Mikroprocesor zwiększa komfort obsługi tunera, sterując wykonywane przez niego funkcje i zapamiętując potrzebne mu dane. Dzięki zastosowaniu mikroprocesora w tunerze AS 952 uzyskano:

- automatyczne przestrajanie tunera na poszczególnych zakresach fal;
- możliwość zaprogramowania po 6 stacji radiofonicznych na każdym zakresie fal (łącznie 18 stacji);
- dwie prędkości przestrajania tunera w obsłudze ręcznej;
- wyświetlanie na wskaźniku cyfrowym częstotliwości aktualnie odbieranej stacji;
- wyświetlanie dodatkowych informacji, takich jak: poziom sygnału odbieranej stacji, odbiór stacji stereofonicznej, odbierany zakres fal itp.

Obsługa tego tunera sprowadza się do włączenia zasilania i ewentualnie wybrania stacji zarejestrowanych w jednej z komórek pamięci. Wprowadzanie systemu syntezy częstotliwości i automatycznego poszukiwania stacji wyeliminowało konieczność stosowania wskaźnika dokładnego dostrojenia (tzw. wskaźnik zera).

Tuner AS 952 spełnia wymagania Polskich Norm na sprzęt hi-fi oraz międzynarodowe zalecenia IEC.

Podstawowe parametry techniczne tunera (wartości średnie)

Czułość użytkowa:	
z anteny ferrytowej	900 μ V/m
— fale długie	600 μ V/m
— fale średnie	
z anteny zewnętrznej	
— fale długie (przy S/N = 20 dB)	40 μ V
— fale średnie (przy S/N = 20 dB)	30 μ V
— fale ultrakrótkie (przy S/N = 46 dB) stereo	35 μ V
— fale ultrakrótkie (przy S/N = 26 dB) mono	1,8 μ V
Tłumienie przesłuchu stereofonicznego (przy $f_m = 1$ kHz):	42 dB
Pasmo przenoszenia toru FM:	30 ÷ 15 000 Hz
Współczynnik zawartości harmoniczných:	
— toru AM (przy $f_m = 1$ kHz, $m = 30\%$)	0,5%
— toru FM (przy $f_m = 1$ kHz, mono)	0,1%
— toru FM (przy $f_m = 1$ kHz, stereo)	0,15%

Opis tunera poprzedzimy przypomnieniem zasady działania syntezy częstotliwości, opierając się na schemacie blokowym przedstawionym na rys. 1. Napięcie o częstotliwości oscylatora lokalnego (odpowiednio do wybranego toru AM lub FM) jest doprowadzane do dzielnika programowanego.

Stopień podziału jest ustawiany przez uprzednio przekazaną ze sterownika informację. Napięcie z wyjścia dzielnika jest doprowadzane do jednego z wejść detektora fazy. Do drugiego wejścia detektora fazy jest doprowadzany sygnał o częstotliwości odniesienia; jego źródłem jest generator częstotliwości odniesienia.

Detektor fazy zamienia różnicę faz sygnałów wejściowych na sygnał wyjściowy, przy czym szerokość impulsów wyjściowych jest proporcjonalna do różnicy faz sygnałów wejściowych. Impulsy te są doprowadzane do programowanego wzmacniacza prądowego, na którego wyjściu pojawia się składowa stała wraz ze składową zmienną o częstotliwości odniesienia oraz jej harmonicznymi.

Zadaniem filtra pętlowego jest tłumienie składowych zmiennych sygnału wyjściowego detektora fazy. Generator częstotliwości odniesienia pracuje na częstotliwości 4 MHz, zaś dzielnik częstotliwości odniesienia zapewnia stopień podziału 100 lub 125 (wybierany programowo). Program mikroprocesora zawartego w tunerze AS 952 wybiera stopień podziału 125, zapewniający najmniejszy krok przestrajania 1 kHz dla AM i 10 kHz dla FM. Składowa stała sygnału detektora fazy, wydzielona w filtrze pętlowym, zwrótnie przestrasza odpowiedni oscylator, zapewniając szybkie uzyskanie żądanej częstotliwości oraz utrzymanie jej wartości w zasadzie ze stałością zastosowanego (najczęściej kwarcowego) generatora odniesienia. W tunerze AS 952 układem wykonawczym syntezy częstotliwości jest SAA 1057.

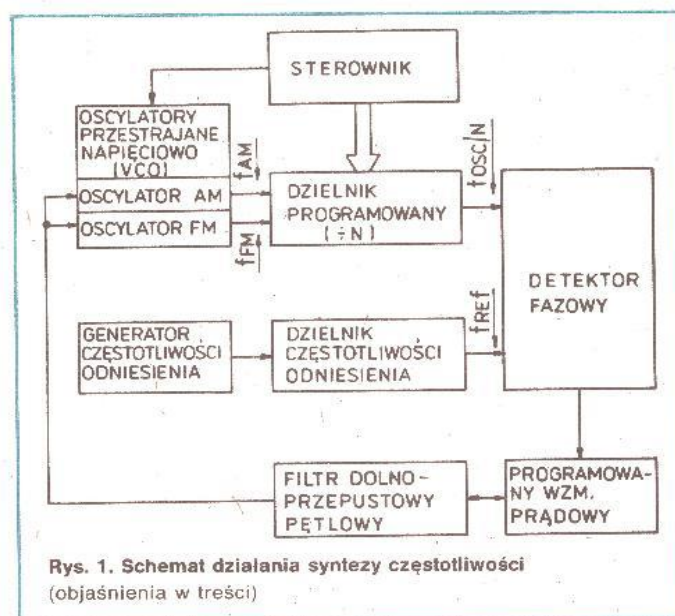
Schemat blokowy tunera AS 952 przedstawiono na rys. 2, a schemat ideowy — na rys. 3.

CZĘŚĆ ANALOGOWA

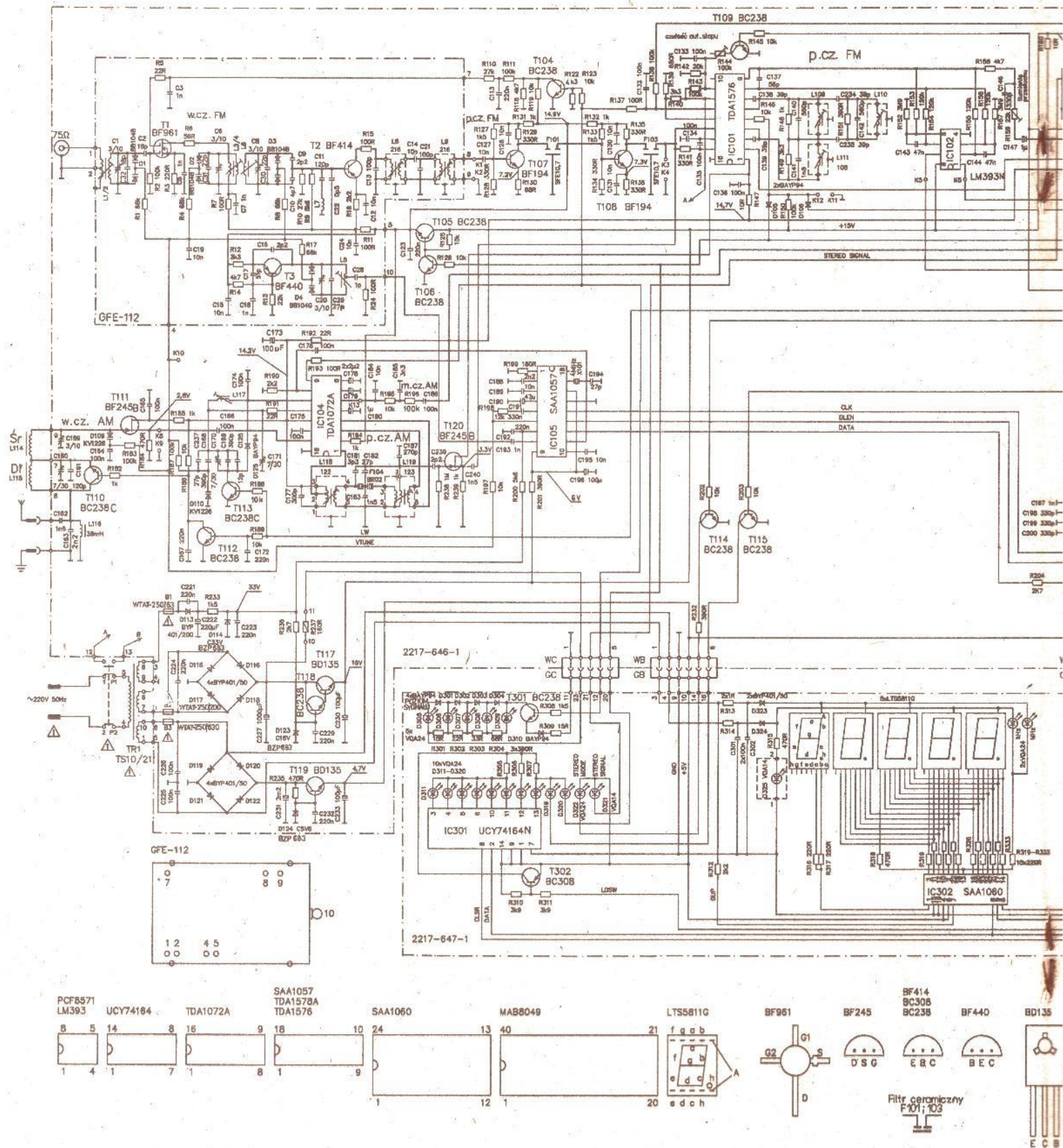
Tor FM

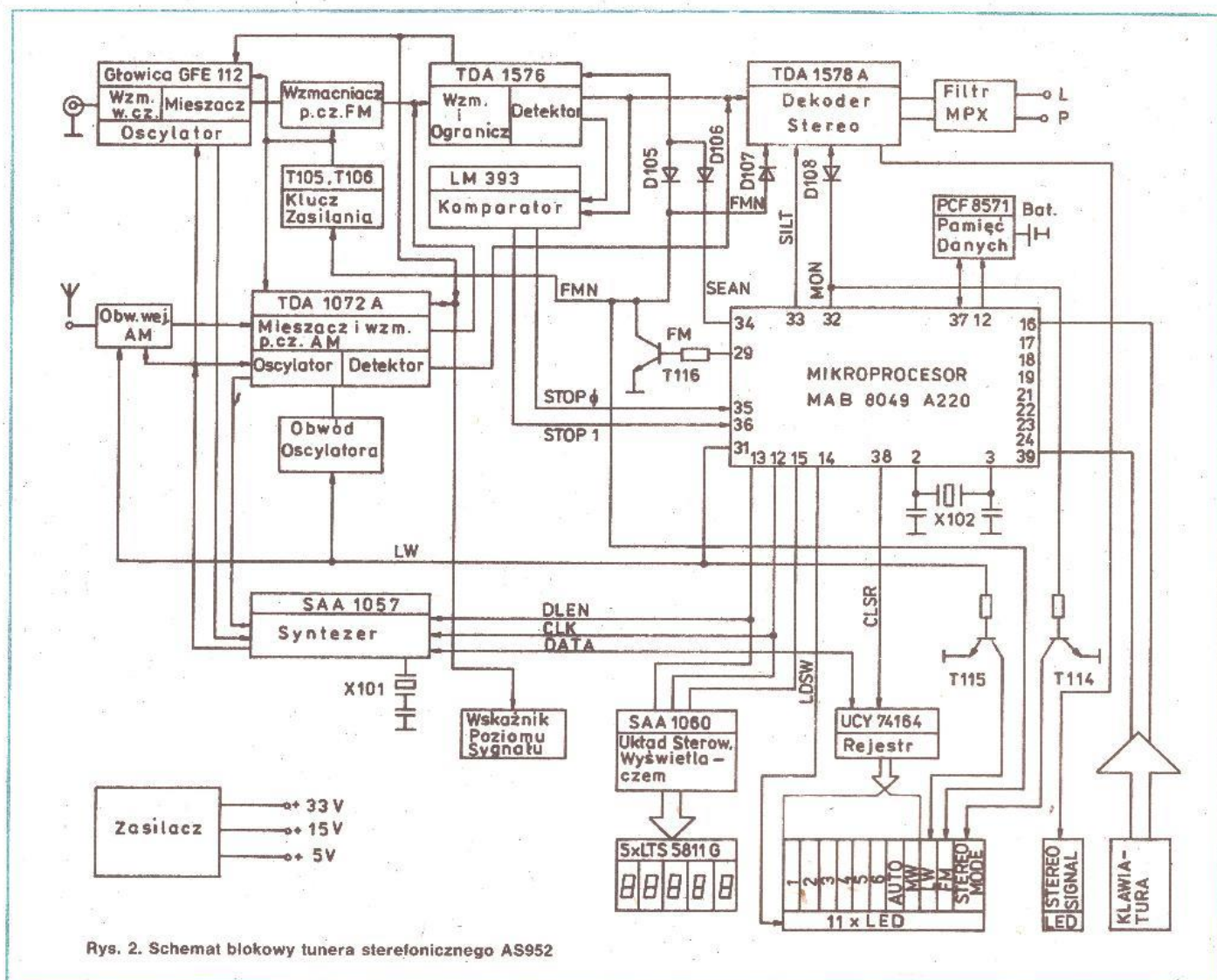
Głowica UKF

W tunerze zastosowano elektroniczne przestrajaną głowicę GFE 112. Na wejściu głowicy znajduje się przestrajany filtr pasmowy, którego zadaniem jest wstępne wydzielenie pożądanego sygnału. Sygnał ten steruje bramką G1 dwu-



Rys. 1. Schemat działania syntezy częstotliwości (objaśnienia w treści)





Rys. 2. Schemat blokowy tunera stereofonicznego AS952

filtr dolnoprzepustowy (elementy R175, L112, R177 i R176, L113, R178) zapewniają odpowiedni przebieg charakterystyki przenoszenia oraz tłumienia sygnału pilota (19 kHz) i podnośnej (38 kHz).

Do regulacji przesłuchu stereofonicznego służy rezystor R159. Odbiór audycji stereo jest sygnalizowany świeceniem diody D321, sterowanej z wyprowadzenia 2 układu TDA1578A. Układ TDA1578A jest wyposażony w przełącznik trybu pracy mono/stereo oraz układ wyciszania (sterowane odpowiednio napięciem $U_{4.5}$ i $U_{3.5}$). Do wyprowadzenia 3 jest doprowadzone, przez rezystor R138, napięcie z wyprowadzenia 13, proporcjonalne do napięcia wejściowego p.cz. Dzięki temu przy małym poziomie sygnału następuje automatyczne przełączenie stereodekodera na pracę mono. Wyciszanie sygnału m.cz. jest kontrolowane napięciem doprowadzanym do wyprowadzenia 5. Podanie z mikroprocesora (IC106) potencjału jedynek logicznej ($\geq 2,4$ V) lub zwarcie zestyku mikroprzełącznika, sprzężonego mechanicznie z wyłącznikiem zasilania, powoduje wyciszenie sygnału m.cz. ($U_{5.3} \geq 350$ mV).

Tor AM

Obwody wejściowe

W skład obwodów wejściowych wchodzi cewki anteny ferrytowej: L114, L115 wraz z kondensatorami C159, C160, C161 oraz diodą pojemnościową D109. Przełączanie zakre-

sów D/S jest realizowane przez tranzystor T110, który przy pracy na zakresie fal średnich zwiiera dławik L115. Dławik L116 polaryzuje potencjałem 0 V bramkę tranzystora T111, anodę diody D109 oraz emiter tranzystora T110, ustalając warunki ich pracy. Sygnał wydzielony w obwodach wejściowych, do dalszej części toru, jest doprowadzany przez wtórnik źródłowy, wykonany z tranzystorem T111 (BF245B).

Odbiornik AM

Układ scalony IC104 (TDA1072A), stanowiący odbiornik AM, zawiera:

- wzmacniacz w.cz. o regulowanym wzmocnieniu,
- mieszacz zrównoważony,
- oscylator,
- wzmacniacz p.cz. o regulowanym wzmocnieniu,
- detektor i przedwzmacniacz m.cz.,
- wewnętrzną pętlę ARW,
- układ sterujący wskaźnik poziomu sygnału (wyprowadzenie 9),
- elektroniczny przełącznik, umożliwiający włączenie lub wyłączenie pracy układu (STAND BY) przez doprowadzenie napięcia do wyprowadzenia 2 (odpowiednio ≤ 2 V dla stanu pracy $\geq 3,5$ V dla stanu czuwania).

Zewnętrzny obwód drgający oscylatora składa się z cewki L117 oraz diody (strojącej) D110 wraz z kondensatorem (skrcającym) C168, kondensatora C237, trymera C171, a na zakresie fal długich dodatkowo kondensatora C169 i try-

mera C170, dołączonych do obwodu za pomocą klucza tranzystorowego T113 (BC238C). Jego stan zależy od sygnału LW, pochodzącego od mikroprocesora.

Układ TDA 1072A ma osobne wyjście napięcia oscylatora (wyprowadzenie 10). Napięcie to jest kierowane do układu syntezy częstotliwości, który wytwarza napięcie przestrajające oscylator i obwody wejściowe. Sygnał z mieszacza (wyprowadzenie 1) jest doprowadzany do zewnętrznych obwodów selektywnych (L118, F104, L119), a następnie do wejścia wzmacniacza p.cz. (wyprowadzenie 3, 4). Sygnał p.cz. jest również, przez tranzystor separujący T120 (BF245B), doprowadzany do wejścia układu scalonego IC101, gdzie jest wykorzystywany podczas automatycznego wyszukiwania stacji na zakresach AM.

Po detekcji i wstępnym wzmocnieniu sygnał m.cz. (wyprowadzenie 6) jest przekazywany do wejścia stereodekodera.

Komparator

Układ scalony IC102 (LM393) jest podwójnym komparatorem o dużej impedancji wejściowej. Na podstawie napięć na wyprowadzeniach 8 i 9 (symetryczne wyjście detektora)

wytwarza on sygnały STOP 0 i STOP 1, które przekazują do mikroprocesora informacje o dostrojeniu tunera do stacji. Kondensatory C143, C144 zwierają składową zmienną, w wyniku czego komparator reaguje tylko na składową stałą napięć występujących na wyprowadzeniach 8 i 9 układu scalonego IC101. Do wejścia odwracającego napięcie jest doprowadzane wprost przez rezystory R154, R155, a na wejście nieodwracające przez dzielniki R153, R152 i R156, R157. Zmiana stanu wyjść następuje więc przy różnicy napięć na wyprowadzeniach 8, 9 wynoszącej ok. 200 mV. Dzięki temu wokół punktu dokładnego dostrojenia powstaje obszar o szerokości ok. ± 20 kHz na zakresach FM lub ok. 1,2 kHz na AM, w którym oba sygnały STOP 0 i STOP 1 przyjmują wartość zera logicznego.

Zasilacz

Zasilacz dostarcza napięcia wymagane do pracy tunera: +5 V (zasilanie części cyfrowej), +15 V (zasilanie części analogowej oraz syntezy), +33 V (zasilanie syntezy do wytwarzania napięcia strojącego). Układy zasilacza są typowe i nie wymagają odrębnego omówienia. □