

## Tunery TSH-104, TSH-105 i TSH-113

Tunery TSH-104, TSH-105 i TSH-113 są nowoczesnymi trzyzakresowymi tunerami klasy Hi-Fi, umożliwiającymi odbiór programów radiofonicznych o emisji AM na falach średnich i długich oraz o emisji FM na falach ultrakrótkich, nadawanych zarówno w wersji monofonicznej jak i stereofonicznej. Każdy z nich jest przystosowany do współpracy z magnetofonem oraz wzmacniaczem m.cz.

W tunerach zastosowano wiele nowoczesnych podzespołów i rozwiązań konstrukcyjnych, jak: układy scalone, diody pojemnościowe, układ ARCz i układ cichego strojenia na zakresie UKF, wychyłowy wskaźnik dostrojenia oraz metalową obudowę. Tunery TSH-105 i TSH-113 są wyposażone dodatkowo w wychyłowy wskaźnik częstotliwości i układ pamięci elektronicznej z sensorami, umożliwiającymi zaprogramowanie czterech stacji.

Tunery są produkowane w Zakładach Radiowych Dora w Dzierżoniowie.

Schemat ideowy tunera TSH-105 jest przedstawiony na str. 160-161.

W opisie układu tunera TSH-105 podano różnice między nim a tunerami TSH-104 i TSH-113.

### DANE TECHNICZNE

Zakresy odbieranych częstotliwości:

- fale długie	150...285 kHz
- fale średnie	525...1605 kHz
- UKF	65,5...73,0 MHz

Czułość użytkowa:

z anteny zewnętrznej	
- fale długie	< 80 $\mu$ V
- fale średnie	< 50 $\mu$ V
- UKF mono	< 4 $\mu$ V
- UKF stereo	< 8 $\mu$ V

z anteny ferrytowej

- fale długie	< 1,2 mV/m
- fale średnie	< 0,8 mV/m

Selektancja:

- tor AM	$\geq 36$ dB przy $F_s = 1$ MHz $\pm 9$ kHz
- tor FM	$\geq 41$ dB przy $F_s = 69$ MHz $\pm 300$ kHz

Tłumienie sygnałów lustrzanych:

- fale długie	$\geq 40$ dB
- fale średnie	$\geq 40$ dB

Tłumienie sygnałów pośr.cz.: AM  $\geq 40$  dB- FM  $\geq 60$  dB

Skuteczność działania ARW:  $\geq 10$  dB/40 dB

Tłumienie modulacji amplitudy:  $\geq 40$  dB

Tłumienie przesłuchu stereofonicznego:

$\geq 30$  dB przy  $F_s = 69$  MHz i  $f_m = 1$  kHz

Półprzewodniki:

w tunerze TSH-104

- 5 układów scalonych, 20 tranzystorów, 19 diod w tym 5 diod pojemnościowych

w tunerach TSH-105 i TSH-113

- 7 układów scalonych, 23 tranzystory, 21 diod w tym 5 diod pojemnościowych

Zasilanie: sieć 220 V, 50 Hz

Pobór mocy: około 20 VA

Wymiary: 440×137×335 mm

Ciężar: około 6 kg

### OPIS UKŁADU TUNERA TSH-105

Sygnal z anteny UKF jest doprowadzany do obwodu rezonansowego składającego się z cewek L101, kondensatorów C102 i C103 oraz podwójnej diody pojemnościowej D101, a następnie do tranzystora T101 pracującego w układzie wzmacniacza w.cz.

Odpowiednio zaprojektowane przekładnie transformatora L101 oraz autotransformatora L103/L104 zapewniają szumowe dopasowanie anteny do wejścia wzmacniacza i poważnie zmniejszają wpływ oddziaływania obwodu E-B tranzystora T101 na obwód wejściowy przy pracy głowicy z dużymi poziomami sygnałów.

Obwody, wejściowy i wyjściowy wzmacniacza w.cz. oraz wejściowy mieszacza pracującego z tranzystorem T102, przestrajane za pomocą diod pojemnościowych D101, D102 i D103, zapewniają odpowiednio dużą selektywność tunera w zakresie UKF.

Tranzystor T103 pracuje w układzie heterodyny. Sprzężenie jej z mieszaczem jest bardzo słabe (mały kondensator C111). Zapewnia to dużą stabilność pracy heterodyny dzięki eliminacji oddziaływania obwodu w.cz. na obwód heterodyny. Do obwodu rezonansowego heterodyny jest dołączona dioda pojemnościowa D105 polaryzowana napięciem stałym z detektora stosunkowego. Dioda ta pracuje w układzie ARCz.

Rezystory znajdujące się w obwodach kolektorów tranzystorów T101 i T102 zapewniają odpowiednią stabilność wzmacniacza w.cz. i mieszacza przy pracy z dużymi sygnałami.

Napięcie regulacyjne do przestrajania obwodów w głowicy jest doprowadzane przez rezystory separujące R101, R106, R107 i R118, R117. W tunerach TSH-104 napięcie regulacyjne jest doprowadzane bezpośrednio z potencjometru R415, a w tunerach TSH-105 i TSH-113 przez dodatkowy układ programowania i przełączania sensorowego, pracującego z układami scalonymi US301 i US 302 oraz tranzystorami T301, T302, T303 i T210.

Napięcie zasilania do układów scalonych US301 i US302 jest doprowadzane do końcówek 16. W momencie doprowadzenia tego napięcia do końcówki 16 układu US301 następuje zawsze połączenie potencjometru R415 z diodami pojemnościowymi w głowicy dzięki wystąpieniu zwarcia końcówek 11 i 15 wewnątrz układu. Zamknięty też zostaje obwód żarówki Z1 i żarówka zaczyna świecić. W danym przypadku, w tunerach TSH-105 i TSH-113 można dostroić się do pożądanej stacji identycznie, jak w tunerach TSH-104.

Dotknięcie palcem dowolnego czujnika sensorowego S1...S4 powoduje zgaśnięcie żarówki Z1 i zapalenie się żarówki odpowiadającej dotkniętemu czujnikowi oraz zmianę napięcia regulacyjnego. Odbierana jest wtedy stacja, którą uprzednio zaprogramowano za pomocą potencjometru współpracującego z dotkniętym czujnikiem (jeden z potencjometrów P1...P4). Dotknięcie czujnika oznaczonego napisem „Ręczne” (SO) powoduje powrót do początkowego stanu połączeń, czyli przejście do stanu umożliwiającego ręczne dostrajanie do pożądanej stacji za pomocą potencjometru R415.

Układ z tranzystorem T301 spełnia funkcję wzmacniacza prądowego sterującego wychyłowy wskaźnik częstotliwości, do której w danym momencie został dostrojony tuner.

Układ zrealizowany z tranzystorami T302, T303 i T210 służy do blokowania (wyciszania) wzmacniacza pośr.cz. FM na czas przełączania sensorowego. Tranzystor T210 jest montowany na płytce pośr.cz. FM.

Sygnal o pośr.cz. 10,7 MHz wydzielany złożonym filtrem pasmowym, zrealizowanym z elementów LC i filtru ceramicznego F201, jest doprowadzany do wzmacniacza pośr.cz. pracującego z układami scalonymi US201, US202 i tranzystorem T201. Z tranzystorem T201 pracuje wzmacniacz-ogranicznik i dyskryminator oraz układ wyciszania szumów (ciche strojenie). Między układami scalonymi znajduje się drugi filtr ceramiczny 10,7 MHz (F202). Zapewnia on odpowiednio dużą selektywność wzmacniacza pośr.cz.

Układy scalone US201 i US202 są zasilane przez tranzystor T202. Zapewnia on odpowiednią wielkość napięcia zasilającego.

Z tranzystorem T203 i diodą D202 pracuje detektor poziomu sygnału. Do jego wyjścia jest przyłączony wychyłowy wskaźnik dostrojenia AM/FM oraz baza tranzystora T211 pracującego w układzie wyciszania.

Jeżeli układ wyciszania jest wyłączony (zwarłe kontakty 2 i 3 przełącznika „wyciszenie”), to baza tranzystora T211 jest polaryzowana ujemnym napięciem przez rezystor R225 powodując jego przewodzenie. Zapewnia to połączenie rezystora R213 z masą i w efekcie przewodzenie tranzystora T201.

Jeżeli układ wyciszania zostanie włączony, a sygnał wejściowy będzie mały (tuner nie został dostrojony do stacji lub gdy nawet został dostrojony, ale poziom odbieranego sygnału jest mały), to tranzystor T211 nie będzie przewodził. Nie będzie też przewodził tranzystor T201 (wyciszenie). Większy sygnał wejściowy powoduje wzrost potencjału na bazie tranzystora T211 i jego przewodzenie. Przewodzi wtedy również i tranzystor T201. Sygnal pośr.cz. FM nie jest już wtedy blokowany.

Diody D204 i D205 pracują w układzie detektora stosunkowego. Z wyjścia tego detektora są doprowadzane napięcia do układu ARCz i napięcie m.cz., które po wzmocnieniu w układzie pracującym z tranzystorem T205 steruje dekodery stereofoniczny.

Dekoder pracuje z układem scalonym US204. Jest on typu PLL pracującym w układzie macierzowym z synchronizacją fazy napięcia podnośnej. Układ składający się z elementów C257, R256 i R257 zapewnia zewnętrzną synchronizację fazy generatora podnośnej. Do ustalenia progu zaskoku synchronizacji generatora służy potencjometr R257. Dekoder ma automatyczny przełącznik mono-stereo.

Elementy C251 i R253 oraz C250 i R252 znajdujące się na wyjściu dekodera spełniają funkcje układów deemfazy.

Z tranzystorami T206 i T207 zrealizowano wzmacniacze korekcyjne (lewy i prawy kanał) eliminujące niepożądane produkty złożonego sygnału stereofonicznego.

Tor AM został zrealizowany z tranzystorami T401, T402, T208 i T209 oraz z układem scalonym US401. Tranzystor T401 pracuje w układzie wtórnika źródłowego dopasowującego obwody wejściowe do wzmacniacza w.cz. Wzmacniacz w.cz., mieszacz, heterodyna oraz wzmacniacz pośr.cz. 465 kHz znajdują się w układzie scalonym. W układzie tym znajduje się także układ umożliwiający przyłączenie wskaźnika dostrojenia. Wzmacniacz w.cz. i wzmacniacz pośr.cz. są objęte ARW. Napięcie regulacyjne do wzmacniacza w.cz. jest pobierane ze specjalnego detektora zrealizowanego z diodą D402, a do wzmacniacza pośr.cz. z detektora AM pracującego z diodą D401.

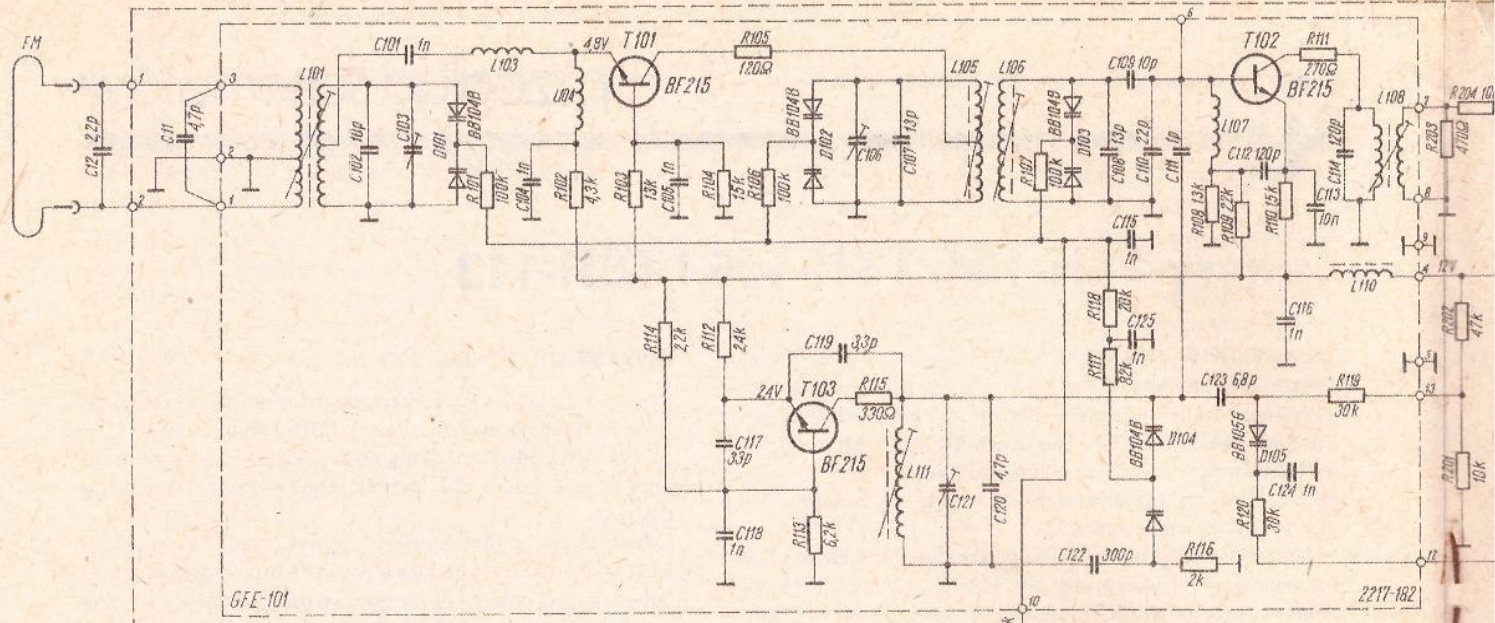
Do wyprowadzeń 4, 5 i 6 układu scalonego US401 są przyłączone obwody rezonansowe heterodyny. Odpowiednią selektywność wzmacniacza pośr.cz. zapewnia filtr hybrydowy typu FCH-465-02. Z tranzystorami T402, T208 i T209 pracują wzmacniacze m.cz. toru AM.

W tunerze zastosowano wydzielony blok funkcjonalny zasilacza w skład którego wchodzi:

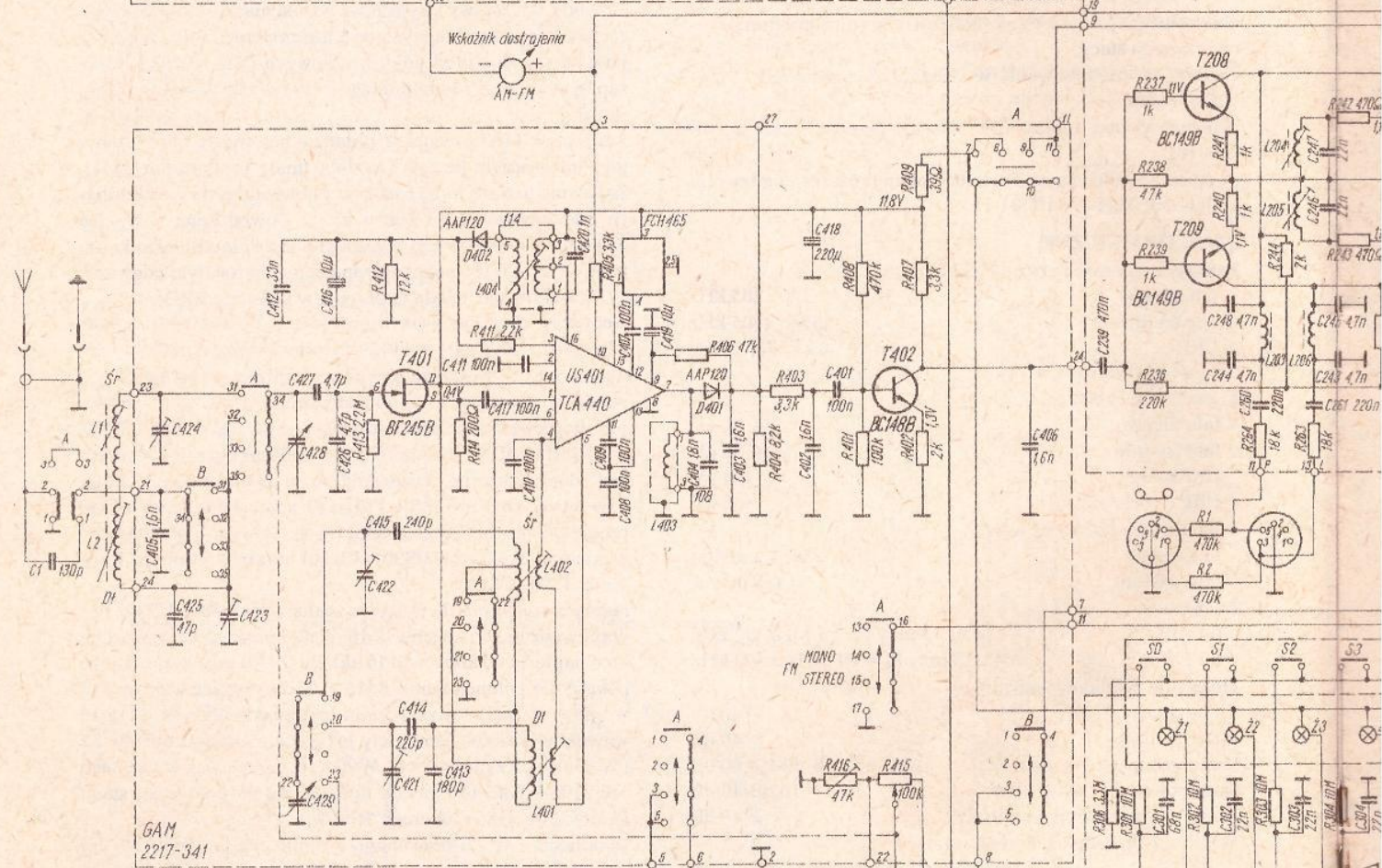
- jednopółkowy zasilacz stabilizowany +30 V zrealizowany z diodą D702 i tranzystorami T701, T702 i T703. Napięcie odniesienia dla zasilacza zapewnia układ scalony US701. Napięcie to jest jednocześnie wykorzystywane do zasilania układów programowania i przełączania sensorowego, a za jej pośrednictwem – do przestrajania warikapów w głowicy UKF w tunerach TSH-105 i TSH-113. W tunerze TSH-104 napięcie do przestrajania warikapów jest pobierane bezpośrednio z zasilacza;

- zasilacz stabilizowany +12 V zrealizowany z diodami D704...D707 i tranzystorami T704, T705 i T706. Napięcie odniesienia dla zasilacza jest pobierane z układu scalonego US701 (jak w poprzednim przypadku). Napięcie +12 V jest doprowadzone do płytki wzmacniacza pośr.cz. FM, dekodera i do wskaźników świetlnych przełącznika sensorowego;

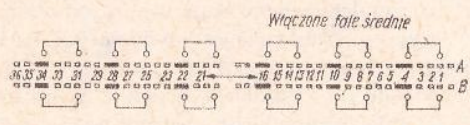
- zasilacz stabilizowany -12 V zrealizowany z diodą D703 i diodą Zenera D701 wykorzystywany do zasilania głowicy UKF i stopni pracujących z tranzystorami T211, T302 i T303. Tunery TSH-104 i TSH105 są wyposażone w gniazda antenowe symetryczne (300 Ω), a tuner TSH-113 w gniazdo koncentryczne (75 Ω).



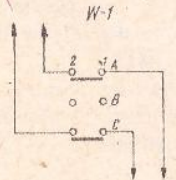
GFE-101



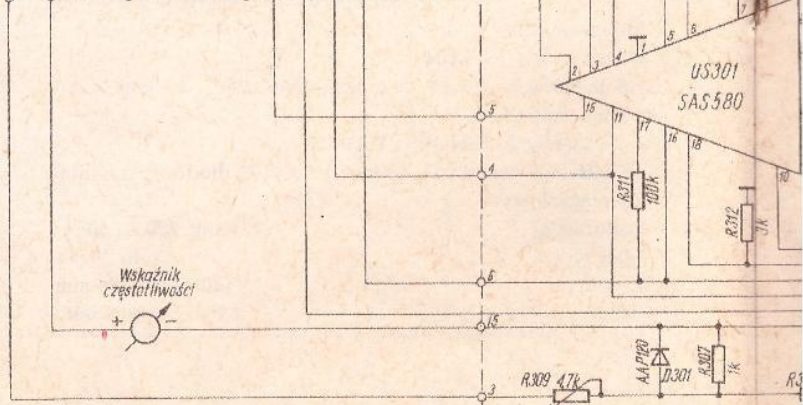
GAM  
2217-341



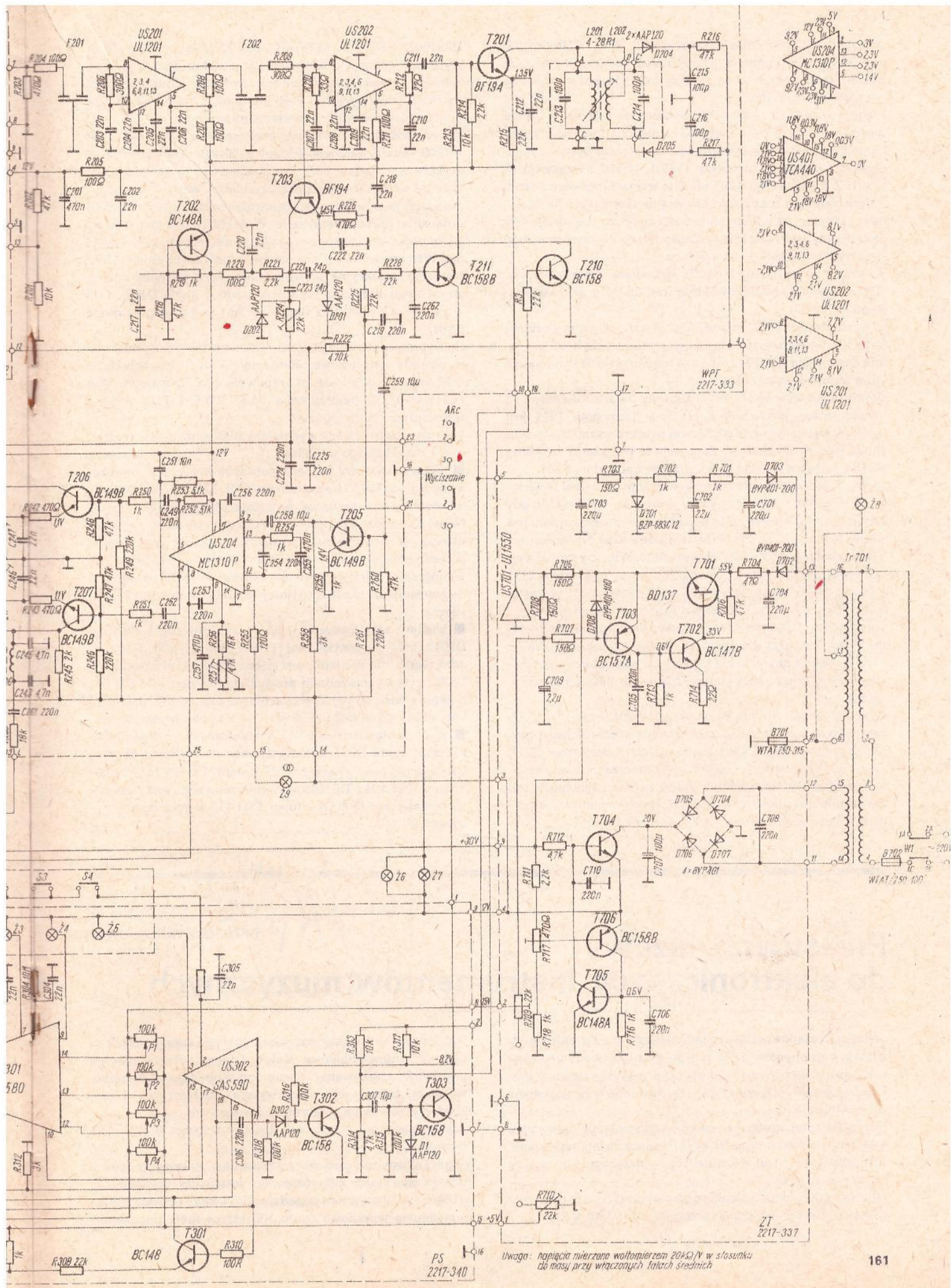
ARC  
Wyciszenie  
Antena ferrytowa



Schemat ideowy tunera TSH-105



Wskaznik  
czestotliwosci



PS  
2217-340

Uwaga: napięcia mierzone woltmierzem 20kΩ/V w stosunku do masy przy włączonych falcach średnich