

## Radiomagnetofon RB 3200

RB 3200 jest drugim modelem radiomagnetofonu produkowanym na rynek wewnętrzny w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie. Radiomagnetofon ten jest krajową wersją produkowanego w kooperacji z firmą Grundig (RFN) modelu C 3200.

Radiomagnetofon RB 3200, podobnie jak model MK 2500, ma trzyzakresowy, superheterodynowy odbiornik AM/FM oraz kasetowy magnetofon monofoniczny. Jest on wyposażony we wbudowany mikrofon elektretowy o dużej czułości, układ auto-stop oraz tłumik otwierania kieszeni kasyety.

RB 3200 umożliwia rejestrację dźwięków za pomocą mikrofonu wbudowanego, a także zewnętrznego – średnioimpedancyjnego mikrofonu magnetoelektrycznego oraz rejestrację odbieranych programów radiowych lub sygnałów z zewnętrznych źródeł, takich jak: tuner, odbiornik TV, wzmacniacz i gramofon z wkładką piezoelektryczną. Przy zastosowaniu zewnętrznego mikrofonu wyposażonego w dodatkowy wyłącznik możliwe jest zdalne sterowanie uprzednio włączonymi funkcjami magnetofonu. Przy zapisywaniu poziom rejestrowanego sygnału jest regulowany automatycznie. Stosunkowo duży, szerokopasmowy głośnik zapewnia dobre parametry elektroakustyczne.

Obudowa i mechanizm radiomagnetofonu RB 3200 są wykonane z wysokiej jakości tworzywa sztucznego.

Układ napędowy jest podobny do rozwiązania stosowanego w modelu MK 2500.

Wszystkie bloki magnetofonu i odbiornika znajdują się na jednej płytce drukowanej. Płytki i inne elementy są mocowane za pomocą zaczepów i zatrzasków, co zmniejsza pracochłonność montażu i ułatwia ewentualne naprawy.

### DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:	
- długie	145...275 kHz
- średnie	510...1620 kHz
- ultrakrótkie	64...73 MHz
Czułości użytkowe:	
- fale długie	≤ 2 mV/m
- fale średnie	≤ 0,6 mV/m
- UKF	≤ 5 μV
Selektancja:	
- tor AM	24 dB
- tor FM	28 dB
Częstotliwość pośrednia:	
- AM	465 kHz
- FM	10,7 MHz
Prędkość przesuwu taśmy:	
Odczyłka prędkości przesuwu taśmy:	±2%
Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy:	±0,25%
Zakres przenoszonych częstotliwości (zapis-odczyt):	
Dynamika:	54 dB
Skuteczność kasowania:	60 dB
Wejścia:	
- radio/mikrofon	0,5...50 mV, Z = 6 kΩ
- gramofon	0,2...20 V, Z = 2,2 MΩ
Wyjścia:	
- radio	0,5 V, Z = 18 kΩ
- głośnik dodatkowy	Z <sub>obc.nom</sub> = 8 Ω

Moc wyjściowa przy zasilaniu:

- z baterii	1 W
- z sieci	2 W

Zasilanie:

- sieciowe	220 V, ±10% 50...60 Hz
- bateryjne	9 V (6 ogniw R20)

Czas pracy przy zasilaniu baterijnym:

- odbiornika	78 godz.
- magnetofonu	20 godz.

### OPIS UKŁADU

Obwody wejściowe dla zakresów fal długich i średnich umieszczone na wspólnej antenie ferrytowej są przestrajane za pomocą tej samej sekcji agregatu C407. Obwody wejściowe są sprzężone z wejściem samodrżającego mieszacza zrealizowanego z tranzystorem T403. Oscylator pracujący w obwodzie emitera jest przestrajany płynnie sekcją agregatu C420, natomiast zmiana zakresu jest dokonywana przez zmianę sposobu dołączenia kondensatorów C413, C415, C417, C418, C419. Dla fal długich kondensatory C413, C415, C417, C420 stanowią decydującą pojemność współpracującą z oscylatorem. Po przełączeniu na zakres fal średnich o częstotliwości drgań heterodyny decydują elementy C417, C420 i równoległe do agregatu C418 i C419.

Sygnał z mieszacza o częstotliwości 465 kHz jest doprowadzany z kolektora tranzystora T403 przez filtry F2 i F8 do bazy tranzystora T504 pracującego w pierwszym stopniu pośr.cz. AM, a następnie przez filtr F9 do tranzystora T505 i filtru F10 stanowiącego obwód detektora AM. Detekcja sygnału AM następuje w obwodzie składającym się z elementów D502, C509, R511. Sygnał m.cz. po odfiltrowaniu składowej pośr.cz. jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza m.cz. przez elementy regulacji barwy dźwięku R600, C601, R602, R603, C602, C603 oraz regulatora wzmocnienia R610. Odczep w potencjometrze wzmocnienia zapewnia psofometryczną regulację poziomu sygnału sterującego wzmacniacz mocy m.cz. pracujący z układem scalonym UL1498.

Polaryzacja baz tranzystorów mieszacza AM oraz głowicy UKF jest realizowana za pomocą elementów D501 i R510. Baza tranzystora T505 jest zasilana napięciem ARW przez dzielnik zrealizowany z elementów R505 i R506. Potencjometr R505 służy do ustawiania progu działania ARW. Napięcie ARW wytwarzane na kondensatorze C508 (wprost proporcjonalne do wartości średniej sygnału m.cz.) jest sumowane z napięciem zasilania znajdującym się na suwaku potencjometru R505. W przypadku, gdy wartość sygnału m.cz. jest mała, tranzystor T505 pracuje z maksymalnym prądem bazy. Gwarantuje to duże wzmocnienie drugiego stopnia pośr.cz. Zasilanie kolektorów tranzystorów T504, T505 jest doprowadzane przez filtry.

Dla pracy na zakresie UKF wyjście detektora AM jest zwierane do masy przez kondensator C519 i zestyki D-12/13 przełącznika zakresów. Blok wejściowy toru FM jest przystosowywany do współpracy z wbudowywaną anteną teleskopową. Sygnał z anteny steruje wejście wzmacniacza w.cz. zrealizowanego z tranzystorem T301, pracującym w układzie wspólnej bazy.

Taki układ zapewnia dopasowanie do małej impedancji falo-  
wej anteny oraz dobrą separację obwodu heterodyny od wej-  
ścia antenowego. Wyjście wzmacniacza w.cz. głowicy UKF  
jest przestrajane kondensatorem C316. Z wyjścia wzmacnia-  
cza w.cz. sygnał jest doprowadzany do wejścia mieszacza  
samodrgającego pracującego z tranzystorem T302. Obwód  
oscylatora stanowi: cewka z odczepem ustalającym wartość  
napięcia zwrotnego, kondensator dostrojczy C324, kondensa-  
tor zmienny C325 oraz kondensator C323.

Sygnał pośr.cz. (10,7 MHz) jest doprowadzany z mieszacza  
przez filtry F1 i F3 do bazy tranzystora T403 pracującego  
w danym przypadku w układzie pierwszego stopnia wzmo-  
cnienia pośr.cz. Drugi i trzeci stopień wzmacnienia sygnałów  
pośr.cz. pracuje z tranzystorami T504 i T505.

Filtr F6 łącznie z filtrem F7, diodami D503, D504 i elementami  
R514, R515 oraz C510, C511 stanowią detektor stosunkowy  
FM. Sygnał FM po demodulacji jest doprowadzony do wejścia  
wzmacniacza m.cz. przez zestyki B-2/3 przełącznika. Wzmac-  
niacz m.cz. pracuje w takim samym układzie jak przy odbiorze  
na zakresach fal długich i średnich.

Dla odbioru stacji AM wyjście detektora stosunkowego jest  
odłączone.

Magnetofon kasetowy współpracujący z odbiornikiem lub  
innymi źródłami sygnału zawiera przełączany wzmacniacz  
zapisowo-odczytowy, generator prądu podkładu i kasowania  
oraz układ stabilizacji obrotów silnika. W pozycji pracy „od-  
czyt” sygnał z głowicy uniwersalnej jest doprowadzany do  
wejścia wzmacniacza odczytu przez dwa zespoły zestyków  
13-15, 1-3 przełącznika Z/O. Pierwszy stopień wzmacniacza  
odczytu zrealizowany z tranzystorem T101 zapewnia wstępne  
wzmocnienie sygnału z głowicy oraz dzięki zastosowaniu  
niskoszumnego tranzystora BC239C zadowalający odstęp sy-  
gnału od poziomu zakłóceń.

Kondensator C113 zapewnia kompensację strat głowicy dla  
większych częstotliwości akustycznych, tworząc z indukcyj-  
nością głowicy obwód rezonansowy. Kondensator C104 za-  
pewnia tłumienie składowych sygnału o częstotliwościach  
ponadakustycznych, które mogą być indukowane w głowicy  
wskutek istnienia zewnętrznych pól zakłócających.

Obwód zasilania bazy tranzystora T101 stanowi równoległe  
sprzężenie zwrotne dla składowej stałej, co w połączeniu  
z szeregowo-równoległym sprzężeniem w obwodzie emitera,  
zapewnia stabilizację punktu pracy tak przy zmianach  $I_{C0}$  jak  
 $U_{BE}$ . Dzięki temu stopień ten pracuje poprawnie dla dużych  
zmian temperatury i napięcia zasilania. Wstępnie wzmocnio-  
ny sygnał jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza korek-  
cyjnego zrealizowanego z tranzystorami T102, T103, T104,  
dopasowującego charakterystykę wzmacniacza do charakte-  
rystyki układu głowica-taśma. Ponieważ magnetofon jest  
przystosowany zasadniczo tylko do taśm z nośnikiem żelazo-  
wym, korekcja odczytu jest stała.

W układzie korekcji znajdują się elementy C110, R134 i R118  
(korekcja podstawowa) oraz C107 i R116 (korekcja strat głowi-  
cy). Sygnał o skorygowanej charakterystyce z wyjścia wzmac-  
niacza korekcyjnego jest doprowadzany do wzmacniacza  
m.cz. omówionego w części radiowej. Dodatkowo, przez zesty-  
ki 28-26 przełącznika Z/O, jest on wyprowadzony do wyjścia  
gniazda „Wej-Wyj” zapewniającego współpracę magnetofonu  
z zewnętrznym wzmacniaczem lub też w celu przegrywania  
na inny magnetofon.

Układ z tranzystorami T152, T153 umożliwia zablokowanie  
pierwszego stopnia odczytu dla pozycji pracy „start”, gdy  
silnik jest zatrzymany zdalnym sterowaniem lub układem  
auto-stop wbudowanym do mechanizmu magnetofonu. Roz-  
wiązanie to ma na celu wyciszenie szumu w przypadku, gdy  
taśma jest zatrzymana.

W pozycji „zapis” sygnał z gniazda wejściowego przez zestyki  
H-1/2 lub też z odbiornika przez zestyki W-2/3 steruje wstęp-  
nym stopniem wzmacniacza zapisu zrealizowanym z tranzys-  
torem T101. Stopień ten musi cechować dużą odporność na  
przesterowanie, ze względu na fakt, że skuteczne napięcie na  
wejściu wzmacniacza może zmniejszać się od pojedynczych  
mikrowoltów do części wolta, w zależności od źródła sygnału.  
Wzmocniony wstępnie sygnał przechodzi z kolektora tranzys-  
tora T101 do wejścia wzmacniacza korekcyjnego zapisu, a na-  
stępnie po skorygowaniu charakterystyki do głowicy uniwer-  
salnej.

Wzmacniacz zapisu jest zrealizowany z tranzystorami T102,  
T103 i T104.

Elementy R122, C107, R115 oraz C110 i R126 pracują w ukła-  
dzie sprzężenia zwrotnego zapewniającego korekcję charak-  
terystyki zapisu. Dwa ostatnie elementy, tzn. C110 i R126  
powodują podbicie charakterystyki w zakresie większych  
częstotliwości pasma akustycznego.

W torze wzmacniacza zapisu pracuje układ automatycznej  
regulacji poziomu zapisywanego sygnału, pracujący z tranzys-  
torami T152 i T153. Układ ten zapewnia optymalizację pozio-  
mu zapisywanego sygnału nawet dla dużych zmian chwilo-  
wych sygnału doprowadzonego do wejścia. Sygnał z wyjścia  
wzmacniacza zapisu jest doprowadzany do detektora automa-  
tyki, składającego się z elementów D151, R155 i C158. Układ  
ten zmienia wartość prądu sterującego wzmacniacz tylko  
wówczas, gdy napięcie na wyjściu wzmacniacza przekroczy  
wartość konieczną do otwarcia diody D151. Napięcie automa-  
tyki przy zatkanej diodzie występujące na kondensatorze  
C158 zmienia się bardzo powoli dzięki temu, że kondensator  
ten rozładowywuje się tylko prądem bazy. Całkowity czas  
ładowania kondensatora C158 wynosi około 40 ms, co zapew-  
nia szybkie reagowanie układu na chwilowe zmiany sygnału  
sterującego, a długi czas rozładowania zapewnia utrzymywa-  
nie poziomu zapisu na pożądanym poziomie.

Wbudowany mikrofon elektretowy ze wzmacniaczem z tran-  
zystorem polowym jest włączany zestykami na gnieździe  
„Wej-Wyj” w pozycji pracy „zapis” przy wyłączonym radio-  
odbiorniku. Aby uniknąć możliwości wystąpienia sprzężenia  
akustycznego na drodze mikrofon-głośnik wzmacniacz m.cz.  
jest w takiej pozycji pracy wyłączony przez zwarcie wejścia  
układu scalonego UL1498 nasyconym tranzystorem T561. Przy  
nagrywaniu sygnału z radiodbiornika lub z zewnętrznego  
źródła wzmacniacz końcowy jest włączony. Dzięki temu jest  
możliwy kontrolny odsłuch nagrań.

Generator prądu podkładu zrealizowano z tranzystorem T151  
w takim samym układzie, jak w modelu MK 2500. Głowica  
kasująca jest zasilana wprost z uzwojenia wtórnego oscylato-  
ra. Z tego samego punktu jest doprowadzany prąd podkładu do  
głowicy uniwersalnej przez elementy R150 i C151. Generator  
jest włączany przez zestyki 34-35 przełącznika Z-O. Podobnie  
jak w radiomagnetofonie MK 2500 generator prądu podkładu  
ma przełącznik umożliwiający zmianę częstotliwości oscyla-  
cji, co eliminuje sprzężenia z heterodyną przy pracy odbiorni-  
ka na falach średnich.

Napięcie zasilające wszystkie stopnie z wyjątkiem wzmacnia-  
cza mocy jest stabilizowane za pomocą stabilizatora zrealizo-  
wanego z tranzystorem T801.

Stabilizator obrotów silnika (stabilizacja prędkości obrotowej)  
jest zrealizowany z tranzystorami T1 i T2. Tranzystor szerego-  
wy T2 jest sterowany z kolektora tranzystora T1, który spełnia  
funkcję regulatora i wzmacniacza błędów. Zasilanie stabilizato-  
ra obrotów jest odłączone przy zadziałaniu wyłącznika końca  
taśmy (S200).

G.P. i A.Z.