

Stereofoniczny Zestaw muzyczny MIDI 055S

Aleksander Kazimierski
Ireneusz Wagnerowski

Magnetofon MDS-456

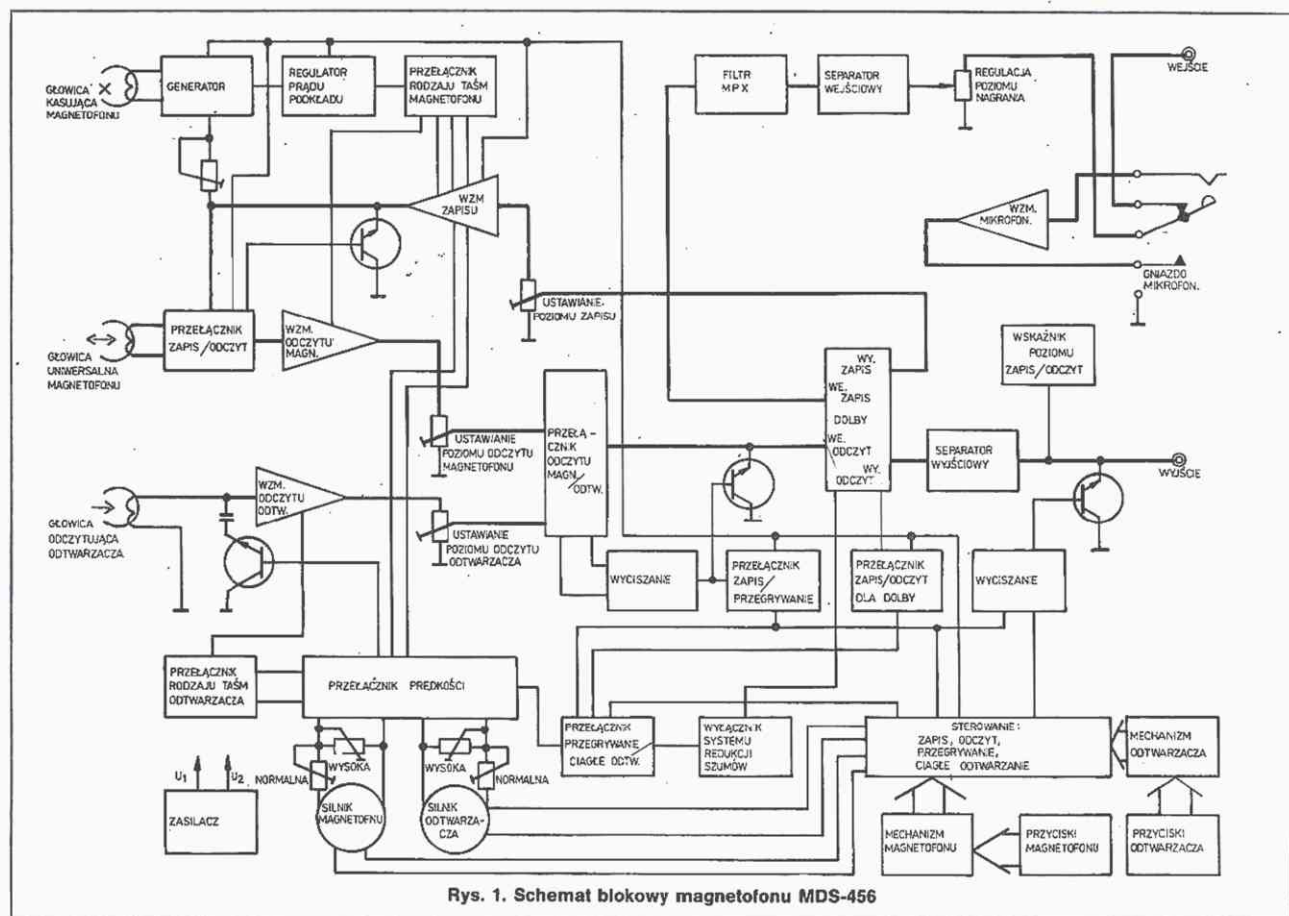
Magnetofon MDS-456 (w wersji eksportowej MDS-455,) to stereofoniczny magnetofon dwumechanizmowy (deck) przeznaczony do odtwarzania, nagrywania, a także kopiowania z normalną i podwójną prędkością taśm żelazowych, chromowych i metalowych w kasetach typu Compact C60 i C90. Umożliwia on również ciągłe odtwarzanie kaset z obu mechanizmów, tzn. po odtworzeniu taśmy w jednym mechanizmie następuje samoczynne odtwarzanie taśmy umieszczonej w drugim mechanizmie.

W magnetofonie zastosowano japońskie mechanizmy z silnikami dwubiegowymi i mikroprzełącznikami do sterowania układów elektronicznych. Mechaniczne włączanie funkcji, wspomagane energią koła zamachowego (napędzanego silnikiem), umożliwia miękką pracę klawiatury funkcyjnej. Pierwszy mechanizm (A) jest mechanizmem zapisującym odczytującym (magnetofon) z możliwością włączania funkcji ZAPIS tylko jednym naciśnięciem, drugi (B) jest mechanizmem jedynie odczytującym (odtwarzacz). Magnetofon wyposażono w układ redukcji szumów Dolby B. Ponadto zastosowano licznik przesuwu taśmy w mechanizmie A, diodowy (LED) wskaźnik poziomu zapisu i odczytu oraz regulatory poziomu zapisu. Wejścia i wyjścia (magnetofonu gniazda CINCH) umieszczono na tylnej ścianie, natomiast wejście mikrofonowe (typu JACK) z przodu.

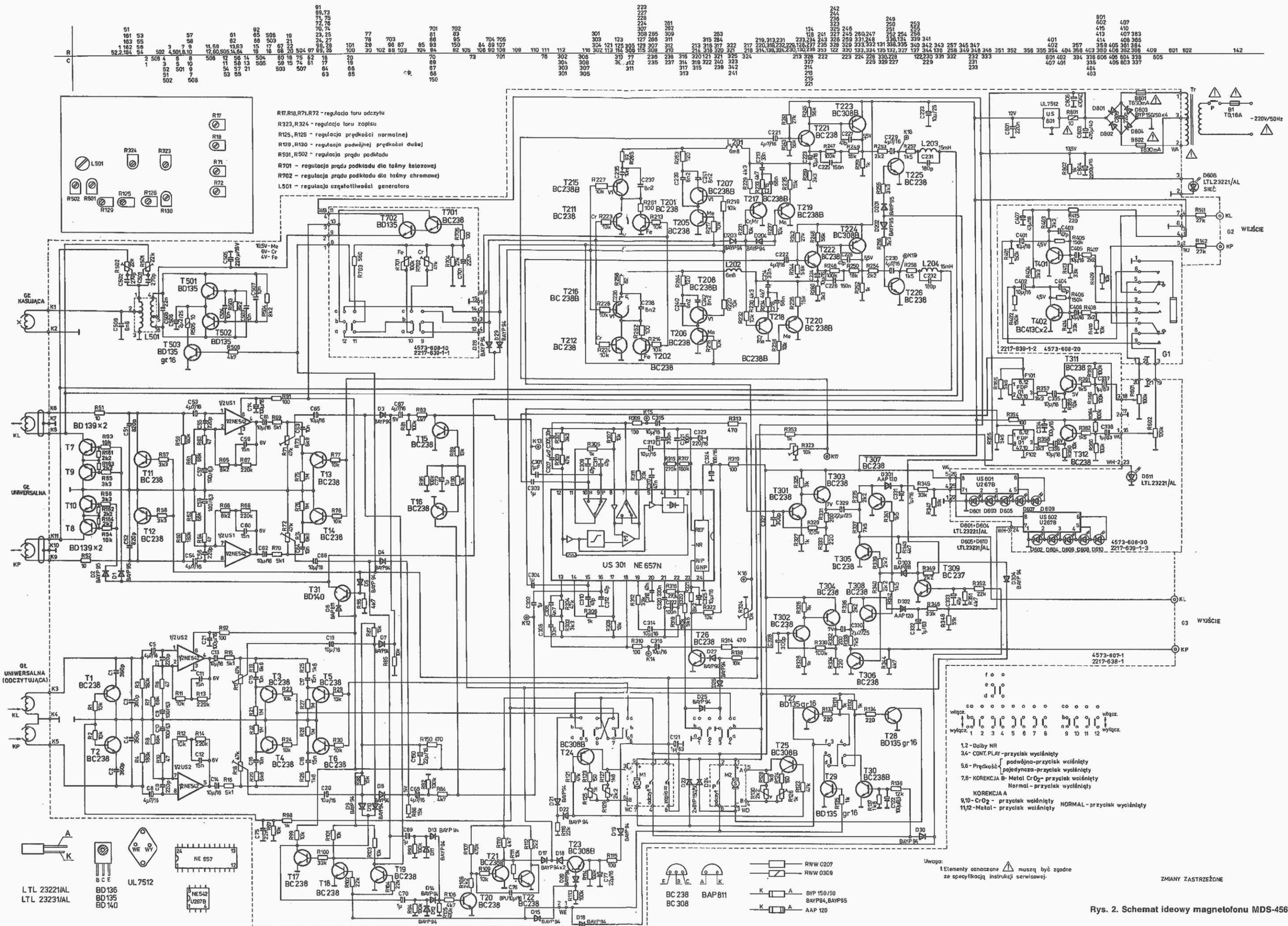
Parametry techniczne

Dane techniczne (wartości średnie):

Prędkość przesuwu taśmy normalna:	4,76 cm/s
Prędkość przesuwu taśmy podwójna przy kopiowaniu	9,53 cm/s
Odchyłka przesuwu taśmy:	$\pm 1,5\%$
Nierównomierność przesuwu taśmy:	$\pm 0,2\%$
Pasma przenoszenia:	
— taśma żelazowa	30 ÷ 15 000 Hz
— taśma chromowa	30 ÷ 15 000 Hz
— taśma metalowa	30 ÷ 16 000 Hz
Pasma przenoszenia przy kopiowaniu:	
— z normalną prędkością	30 ÷ 15 000 Hz
— z podwójną prędkością	40 ÷ 10 000 Hz
Stosunek sygnał/szum (ważony) z włączonym układem redukcji szumów DOLBY B dla taśmy chromowej:	58 dB
Czułość z wejść:	
— CINCH	100 mV
— MICRO	1 mV
Impedancja wejściowa wejść:	
— CINCH	47 k Ω
— MICRO	2 k Ω
Napięcie wyjściowe dla poziomu znamionowego	600 mV
Współczynnik zniekształceń:	
— taśma żelazowa	1%
— taśma chromowa	2,5%
— taśma metalowa	2%



Rys. 1. Schemat blokowy magnetofonu MDS-456



Rys. 2. Schemat ideowy magnetofonu MDS-456

Dopuszczalny pobór mocy:	22 VA
Zasilanie:	220 V — 50 Hz
Wymiary:	350 × 110 × 260 mm
Masa:	ok. 5 kg

Funkcjonalny schemat blokowy magnetofonu MDS-456 przedstawiono na rys. 1, a schemat ideowy — na rys. 2.

Tor odczytu

Magnetofon zawiera dwa wzmacniacze odczytu skonstruowane z układów scalonych NE542 (odpowiednik krajowy — UL1322). Wejście wzmacniacza odczytu mechanizmu A (US1) jest połączone z głowicą uniwersalną przez tranzystorowy przełącznik zapis/odczyt (tranzystory T7÷T12), sterowany przez tranzystor T31. Na wyjściu tego wzmacniacza są włączone, za pomocą tranzystorów T13 i T14, obwody korekcji wielkich częstotliwości przy odczycie z taśmy chromowej i metalowej. Potencjometr R71 (R72) służy do regulacji poziomu odczytu z głowicy mechanizmu A. Na wejściu wzmacniacza odczytu mechanizmu B (US2) znajduje się kondensator C1 (C2), wyłączany przez tranzystor T1 (T2) podczas kopiowania z podwójną prędkością, w celu zwiększenia częstotliwości rezonansowej obwodu głowicy. Na wyjściu tego wzmacniacza, poza obwodem korekcji włączanym przez tranzystor T3 (T4) przy odczycie z taśmy chromowej i metalowej oraz kopiowaniu z podwójną prędkością z taśmy żelazowej znajduje się drugi obwód korekcyjny włączany przez tranzystor T5 (T6) przy kopiowaniu z podwójną prędkością z taśmy chromowej i metalowej. Na wyjściu tego wzmacniacza znajduje się potencjometr R17 (R18) służący do regulacji poziomu odczytu z głowicy mechanizmu B.

W dalszej części toru odczytu znajduje się przełącznik diodowy (diody D3, D4, D7, D8) sterowany tranzystorami T17÷T19, wybierający sygnał bądź z mechanizmu A, bądź z mechanizmu B. Sygnał ten jest doprowadzany do wejścia ODCZYT układu Dolby (US301). Z wyjścia ODCZYT tego układu sygnał jest doprowadzany do wzmacniacza wyjściowego skonstruowanego z tranzystorów T301, T303 (T302, T304), stąd po wzmocnieniu steruje wskaźnik US601 (US602) i jest doprowadzany do gniazda wyjściowego magnetofonu.

Tor zapisu

Nagrywany sygnał jest doprowadzany, przez potencjometr regulacji poziomu nagrania R601 (R602) do separatora T311 (T312), przy czym sygnał z mikrofonu jest wzmacniany dodatkowo w jednorozmiarowym wzmacniaczu T401 (T402). Następnie przez filtr MPX F101 (F102) dostaje się do wejścia ZAPIS układu Dolby. Z wyjścia ODCZYT tego układu sygnał jest doprowadzany do wyjścia magnetofonu, natomiast z wyjścia ZAPIS, przez potencjometr R323 (R324), do wzmacniacza zapisu — tranzystory T221, T223 (T222, T224). Wzmacniacz zapisu ma znacznie rozbudowane obwody korekcji, gdyż jest wymagana różna korekcja przy zapisie na każdym rodzaju taśm oraz przy kopiowaniu z podwójną prędkością. Obwody korekcji są włączane kluczami tranzystorowymi — T215, T211, T201, T207, T205, T217, T219, (T216, T212, T202, T208, T206, T218, T220). Wyjście wzmacniacza zapisu jest połączone, przez obwód rezonansowy, z głowicą uniwersalną mechanizmu A.

Tor sygnału przy kopiowaniu

Podczas kopiowania pracuje część zarówno toru odczytu, jak i zapisu. Sygnał odczytywany przez głowicę mechanizmu B, wzmocniony we wzmacniaczu odczytu (US2), dostaje się do wejścia ODCZYT układu Dolby (US301). Z wyjścia ODCZYT tego układu sygnał jest doprowadzany do gniazda wyjściowe-

go magnetofonu, natomiast z wyjścia ZAPIS do wzmacniacza zapisu. Wzmocniony i odpowiednio skorygowany sygnał jest doprowadzany do głowicy uniwersalnej mechanizmu A.

Generator prądu podkładu i kasowania

Generator wykonany z tranzystorami T501, T502 jest zasilany przez regulator napięcia (tranzystory T701, T702). Potencjometr R701 (w obwodzie bazy tranzystora T701) służy do regulacji prądu podkładu dla taśmy żelazowej, natomiast potencjometr R702 — dla taśmy chromowej.

Układy wyciszania

W celu eliminacji trzasków mogących powstać przy włączaniu magnetofonu do sieci (stany nieustalone) zastosowano tranzystory T305, T306, zwierające sygnał na wyjściu magnetofonu. Tranzystory T307, T308 zwierające sygnał doprowadzony do wskaźnika oraz tranzystorów T15, T16 zwierających wejście ODCZYT układu Dolby. Tranzystory T15 i T16 służą dodatkowo do wyciszania magnetofonu podczas pracy przełącznika diodowego D3, D4, D7, D8. Zmiany stanu przełącznika diodowego są wychwytywane przez układy kształtujące z diodami D11, D13 i D12, D14, a powstałe sygnały sterują — przez tranzystor T20 — przerzutnik zbudowany z tranzystorów T21, T22, na którego wyjściu pojawia się impuls dodatni napięcia stałego. Impuls ten powoduje chwilowe zwieranie przez tranzystory T15 i T16 wejścia ODCZYT układu Dolby.

Sterowanie toru sygnału przy odtwarzaniu, zapisywaniu i kopiowaniu

Po włączeniu zasilania przełącznik tranzystorowy T7÷T12 znajduje się w pozycji odczytu, przełącznik diodowy D3, D4, D7, D8 wybiera sygnał z mechanizmu A. Magnetofon jest przygotowany do odtwarzania z taśmy mechanizmu A. Po wciśnięciu przycisku PLAY mechanizmu A następuje podniesienie sań tego mechanizmu i zwarcie mikroprzełącznika P. Wysterowany tranzystor T309 powoduje zatkanie tranzystorów wyciszających T305÷T308, T15, T16. Sygnał odtwarzany z mechanizmu A jest wówczas doprowadzany do wyjścia magnetofonu. Po wciśnięciu przycisku STOP mechanizmu A, wymienione tranzystory przechodzą w stan wyjściowy, czyli nasycenia.

Aby odtworzyć taśmę z mechanizmu B należy wcisnąć jego przycisk PLAY; wówczas następuje podniesienie sań i zwarcie mikroprzełącznika P tegoż mechanizmu, co z kolei spowoduje wysterowanie tranzystora T309, a więc i zatkanie tranzystorów zwierających T305÷T308, T15, T16. Sygnał z mikroprzełącznika jest doprowadzany również do bazy tranzystorów T18 i T19; przełącznik diodowy wybiera sygnał z mechanizmu B. Na wyjściu magnetofonu pojawia się sygnał odtwarzany z mechanizmu B.

Przy zapisywaniu sygnału z urządzenia zewnętrznego wciska się przycisk RECORD i wówczas sań mechanizmu A podnoszą się, następuje zwarcie mikroprzełączników P i R. Zwarcie mikroprzełącznika P powoduje, jak przy odtwarzaniu, zatkanie tranzystorów T305÷T308, T15, T16, natomiast zwarcie mikroprzełącznika R spowoduje pojawienie się napięcia sterującego zapis. Zostaje włączony generator prądu podkładu i kasowania, tranzystor T26, przełącza układ Dolby na funkcję ZAPIS, tranzystory T225, T226, zwierające wyjście wzmacniacza zapisu, zatykają się tranzystory T11, T12 się nasycają, natomiast tranzystory T7÷T10 się zatykają. Tranzystory T15, T16 sterowane przez tranzystor T23 nasycają się i zwierają wejście ODCZYT układu Dolby.

Przy kopiowaniu taśm wciska się przycisk kopiowania oraz nagrywanie w mechanizmie A i odtwarzanie w mechanizmie B. Wciśnięty przycisk kopiowania wyłącza system redukcji

szumów, przełącza układ Dolby w pozycję ODCZYT. Wciśnięty przycisk nagrywania w mechanizmie A powoduje zwarcie mikroprzełącznika R. Pojawia się więc napięcie sterujące zapis oraz następuje zwarcie mikroprzełącznika P i zatkanie tranzystorów T305 + T308. Wciśnięty przycisk odtwarzania w mechanizmie B spowoduje zwarcie mikroprzełącznika P. Pojawia się, przez diodę D15, napięcie blokujące tranzystor T23. Likwiduje się zwarcie wejścia ODCZYT układu Dolby (tranzystory T15, T16) oraz pojawia się napięcie na bazach tranzystorów T18, T19. Przełącznik diodowy D3, D4, D7, D8 wybiera sygnał odczytywany z mechanizmu B.

Układ regulacji prędkości silników

Podwójną prędkość przesuwu taśmy ustawia się regulując potencjometry R129 i R130 włączone między kontakty A i B silnika. Prędkość normalną ustawia się natomiast między potencjometrami R125, R126 włączanymi dodatkowo między kontakty A i B, po nasyceniu się tranzystorów T24, T25.

Układ sterowania pracy silników przy odtwarzaniu ciągłym i kopiowaniu

Po włączeniu magnetofonu do sieci silniki obu mechanizmów pracują. Przy odtwarzaniu ciągłym wciśnięcie przycisku PLAY jednego mechanizmu (np. mechanizmu A) spowoduje podniesienie sąń energią koła zamachowego i zwarcie jego mikroprzełącznika P, co wywoła nasycenie się tranzystora T30. Nasycony tranzystor T30 zatkanie tranzystor T28 powodując wyłączenie silnika mechanizmu B. Magnetofon znajduje się więc w stanie odtwarzania z mechanizmu A, mechanizm B jest

zablokowany, gdyż jego silnik jest wyłączony. Wciśnięcie przycisku PLAY mechanizmu B nie spowoduje jego uruchomienia, natomiast po odtworzeniu całej taśmy w mechanizmie A zadziała autostop, powodując opadnięcie sąń i rozwarcie mikroprzełącznika P, zatem także zatkanie tranzystora T30 i odetkanie tranzystora T28, a więc włączenie silnika mechanizmu B. Włączony silnik obróci koło zamachowe i podniesie sąń, powodując zwarcie mikroprzełącznika P w mechanizmie B. Na bazie tranzystora T29 pojawi się napięcie powodując jego nasycenie i w konsekwencji zatkanie tranzystora T27, czyli wyłączenie silnika mechanizmu A. Magnetofon znajduje się więc w stanie odtwarzania z mechanizmu B, mechanizm A jest zablokowany. Wciśnięcie przycisku PLAY mechanizmu A nie spowoduje jego odblokowania, nastąpi to natomiast po zatrzymaniu się mechanizmu B.

Przygotowanie magnetofonu do kopiowania wymaga wciśnięcia przycisku DUBBING oraz RECORD w mechanizmie A. Umożliwi to, dzięki zwarciu mikroprzełącznika P w mechanizmie A, nasycenie tranzystora T30, co z kolei spowoduje zatkanie tranzystora T27, a więc wyłączenie silnika mechanizmu A. Rozpoczęcie kopiowania następuje z chwilą wciśnięcia przycisku PLAY mechanizmu B. Wówczas zwiera się mikroprzełącznik P tego mechanizmu doprowadzając napięcie do bazy tranzystora T29. Tranzystor ten nasyci się włączając silnik mechanizmu A — oba mechanizmy pracują.

Zasilacz

Zasilacz składa się z transformatora z jednym uzwojeniem z odczepem po stronie wtórnej oraz prostownika mostkowego i stabilizatora UL7512 (US801). □

urządzenia zasilające



Dławiki w zasilaczach wzmacniaczy mocy m. cz.

W artykule rozpatrzono niektóre wady konwencjonalnych zasilaczy stosowanych we wzmacniaczach mocy hi-fi oraz możliwości ich udoskonalenia przez stosowanie dławików indukcyjnych. Podano sposób uproszczonego projektowania dławików z rdzeniem z blachy transformatorowej.

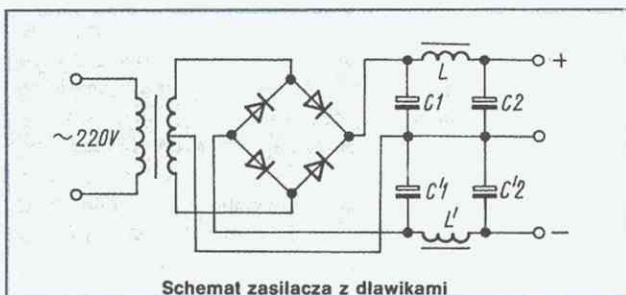
Od kilku lat rozpowszechniają się wzmacniacze hi-fi pracujące w klasie AB, charakteryzujące się dużą wartością prądu spoczynkowego w stopniu końcowym (tzw. klasy AB1) oraz wzmacniacze pracujące w klasie A. Wzmacniacze te, w których stosuje się najczęściej tranzystory mocy typu MOS-FET, odznaczają się najlepszymi parametrami. Zauważono, że w tych wzmacniaczach, mimo stosowania w zasilaczu bardzo wielkich pojemności (od 2×20 mF do 2×80 mF) do wygładzenia tętnienia, pojawiają się zakłócenia o podstawowej częstotliwości 100 Hz. Dokładniejsza analiza zjawiska wykazała, że źródłem tych zakłóceń są impulsy doładowywania kondensatorów w zasilaczu. Istotnie, im transformator sieciowy i diody prostownicze mają mniejszą rezystancję, a pojemność kondensatorów wygładzających jest większa, tym chwilowa wartość natężenia prądu impulsów doładowujących jest większa, a ich czoło jest bardziej strome. Są więc one źródłem wysokich harmonicznych częstotliwości 100 Hz. We wzmacniaczach hi-fi standardowych, w których stopień mocy pracuje przy bardzo małej wartości prądu spoczynkowego,

wspomniane zakłócenia nie są zauważane, bowiem są maskowane przez sygnał użyteczny.

Warto jeszcze dodać, że bardzo wielka pojemność kondensatorów w zasilaczu powoduje wielkie obciążenie prądowe diod prostowniczych. Gdy wybrane zostaną diody o zbyt małej wartości natężenia prądu szczytowego, to ulegną one zniszczeniu w krótkim czasie.

Jak można udoskonalić zasilacz, to jest polepszyć wygładzanie prądu bez szkodliwych skutków ubocznych? Z pomocą przychodzi dawno już stosowany w „epoce lampowej” sposób, a mianowicie: zastosowanie dławików.

Schemat zasilacza z dławikami jest przedstawiony na rysunku. Jak z niego wynika, kondensatory C1 i C2 są połączone przez dławik L. Źródło prądu (transformator i mostek pros-



Schemat zasilacza z dławikami