

## Instalujemy licznik taśmy i głowice czterościeżkowe do magnetofonu „Tonette” (cz.II)

W celu dostosowania magnetofonu „Tonette” do zapisu systemem czterościeżkowym, musimy wykonać następujące czynności: wymienić głowice, wykonać i wmontować przełącznik ścieżek, wymienić wzmacniacz wstępny (na lampie EF 86) na inny, o większej czułości oraz wykonać i wmontować transformator dopasowujący nową głowicę kasującą do generatora wielkiej częstotliwości. Przeróbka pomyślana jest tak, żeby nie wprowadzać żadnych zmian montażowych do istniejących w magnetofonie układów. Dzięki temu w razie, gdy przeróbka nie da dobrych wyników, można bez trudu powrócić do poprzedniego stanu, przez usunięcie dobudowanych elementów, powtórne wmontowanie starych głowic oraz wzmacniacza wstępnego.

Do przeróbki potrzebne będą części łatwe do nabycia w sklepach radiotechnicznych, pochodzące z magnetofonu czeskiego „Sonet B3”, mianowicie głowice i tranzystory. Z pozostałych części najtrudniej będzie zdobyć rdzeń kubkowy ferrytowy z ferrytu F1001 o wymiarach: średnica 25 mm, wysokość 12 mm, ze szczeliną powietrzną 0,4 mm. Cewki i transformatory na takich rdzeniach można kupić w sklepach z wybrakowanym sprzętem radiowym lub w sklepach ze sprzętem telefonicznym.

Z pozostałymi częściami nie powinno być kłopotu.

Przed przystąpieniem do pracy trzeba zapoznać się z schemat ideowy magnetofonu „Tonette”, którego nie możemy zamieścić ze względu na brak miejsca. Schemat można znaleźć w instrukcji obsługi

magnetofonu lub w numerze 6/65 miesięcznika „Radioamator”. Przeróbka nasza wprowadzi do układu magnetofonu następujące zmiany (rys. 4, 5, 6, 7):

1) Zamiast wzmacniacza na lampie EF 86 (rys. 4) zastosujemy wzmacniacz na dwóch tranzystorach (rys. 5). Układ podany zaczerpnięty jest (z drobnymi zmianami) z układu magnetofonu „Sonet B3”, ponieważ jest on fabrycznie dostosowany do właściwości użytej głowicy i zapewnia najlepsze wyniki. Zastosowane są w nim dwa tranzystory n-p-n, typu 105 NU 70 (prod. czeskiej). Wzmacniacz zasilany jest z zasilacza anodowego magnetofonu przez opornik  $R_{10}$  (numeracja części wg rys. 5). Opornik  $R_{11}$  zabezpiecza przed nadmiernym wzrostem napięcia, np. w chwili włączania magnetofonu, celem uniknięcia uszkodzenia tranzystorów. Regulator siły głosu umieszczony jest między pierwszym i drugim stopniem wzmacniacza — jest to potencjometr logarytmiczny o oporności 10 k $\Omega$ . Cały wzmacniacz dołączymy do układu w sposób wyraźnie widoczny przez porównanie rys. 4 i 5, gdzie dla ułatwienia oznaczono punkty dołączenia obu wzmacniaczy — starego i nowego — jednakowymi liczbami;

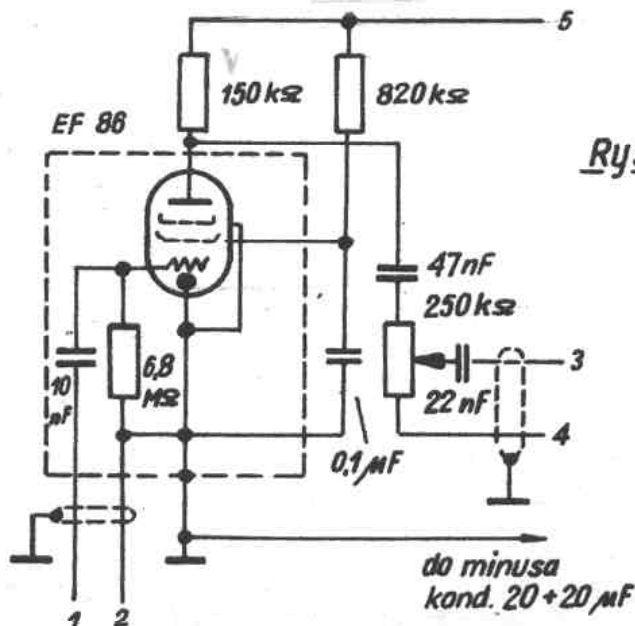
2) Do zacisków głowicy kasującej dołączymy zamiast starej głowicy transformator Tr (rys. 6). Uzwojenie wtórne tego transformatora połączone jest szeregowo z uzwojeniem nowej głowicy przez kondensator, który tworzy z głowicą obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości prądu kasowania. Styki  $PS_1$  przełącznika ścieżek umożliwiają włączenie górnej lub dol-

nej części głowicy i w ten sposób — zapis na górnej lub dolnej ścieżce:

3) Głowica uniwersalna „Tonetki” ma dwa uzwojenia dołączone do czterech zacisków. Dwa z tych zacisków zwieramy — są to te dwa zaciski, które w magnetofonie włączonym na zapis połączone są z nieczynną wówczas połówką uzwojenia głowicy. Do pozostałych dwóch zacisków dołączymy nową głowicę uniwersalną przez styki PS<sub>2</sub> przełącznika ścieżek (rys. 7).

Pracę rozpoczniemy od zainstalowania nowych głowic. Obchodzić się z nimi, a zwłaszcza z głowicą uniwersalną, musimy bardzo ostrożnie. Roboczej powierzchni głowic nie wolno dotykać ostrymi i twardymi narzędziami. W żadnym wypadku nie wolno dotykać głowic choćby najsłabiej namagnesowanymi przedmiotami ani zbliżać ich do magnesów. Nie wolno także dołączać głowic do źródeł prądu stałego,

np. badać uzwojeń omomierzem. Aby wymienić głowice, odkręcimy wkręty mocujące ich podstawy do płyty magnetofonu, po czym odkręcimy dwa długie wkręty łączące głowice z podstawami. Nową głowicę kasującą przykleimy po prostu do podstawy „Epidianem” tak, aby jej szczelina robocza wypadła w połowie łuku, jaki tworzy taśma opasująca czoło głowicy. Starą głowicę uniwersalną wyjmemy z kubka ekranującego. Po lekkim skróceniu sztywnych końcówek oraz przylutowaniu wyprowadzeń umieścimy w kubku nową głowicę. Jej wymiary są prawie takie same, jak starej głowicy. Umieścimy ją w ten sam sposób, w jaki była umieszczona stara głowica, wyprowadzając przewody przez dolny otwór w ekranie i w podstawie. Obie głowice przykręcimy do płyty magnetofonu tak, aby górny brzeg górnej połówki rdzenia głowicy był na jednej linii z górną krawędzią taśmy (rys. 8). Ważne jest też, aby plasz-

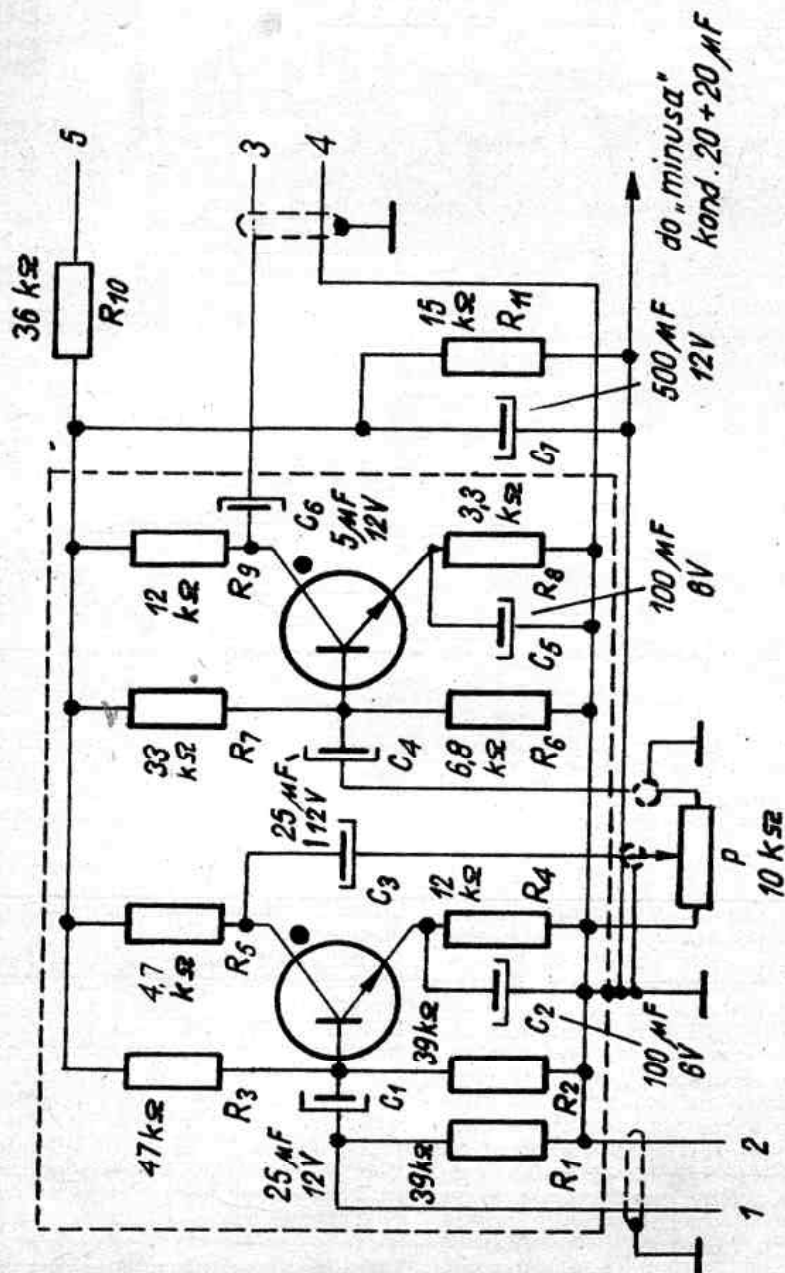


czyżna taśmy była równoległa do płaszczyzny stycznnej z czołem głowicy, co zapewni równomierny nacisk taśmy na całą powierzchnię roboczą głowicy i co za tym idzie — równomierne zużycie obu połówek rdzenia. Dokładne natomiast ustawienia szczeliny roboczej głowicy uniwersalnej w kierunku prostopadłym do kierunku przesuwu taśmy będzie możliwe dopiero po uruchomieniu całego nowego układu elektrycznego.

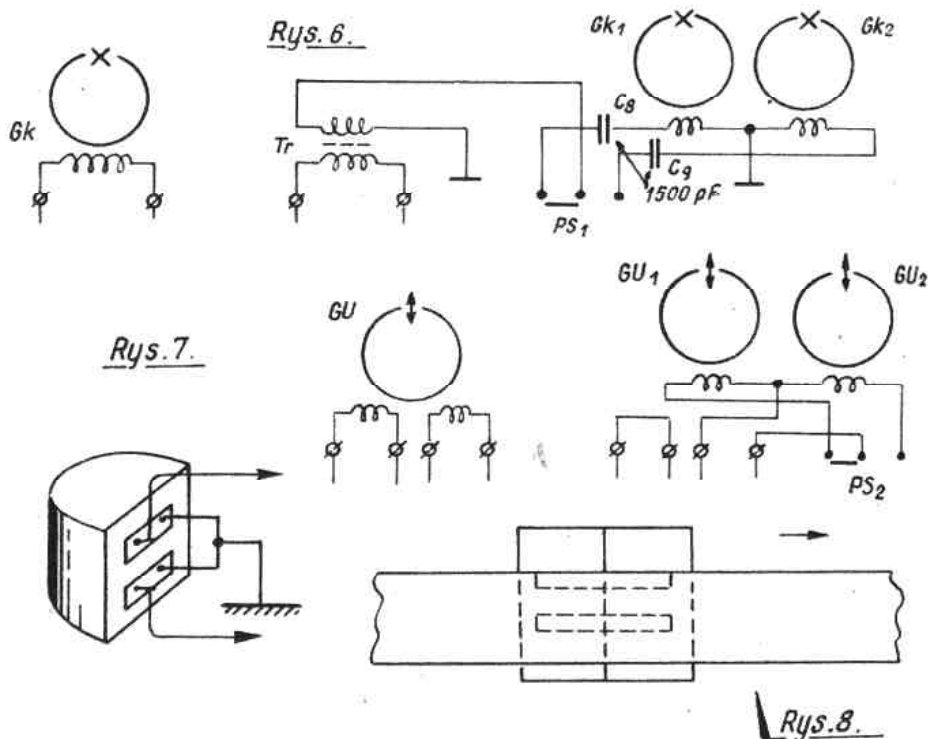
Po umocowaniu głowic zabierzemy się do wykonania wzmacniacza. Zmontujemy go w dowolny sposób na niewielkiej płycie izolacyjnej o wymiarach około 35×50 mm. Do montażu potrzebne więc będą części miniaturowe.

Następnie usuniemy z magnetofonu stary wzmacniacz, znajdujący się w metalowej rurze pod mechanizmem przełącznika rodzaju pracy magnetofonu. W tym celu po odkręceniu czterech wkrętów z boków, czterech wkrętów z tyłu oraz odłutowaniu przewodów od głośnika, wyjmemy magnetofon z bocznej części obudowy. Następnie zdemontujemy stary wzmacniacz, zaznaczając styki przełącznika „zapis — odczyt”, do których dołączone były przewody (1) i (2) (rys. 4). Po usunięciu kondensatorów 47 nF i 0,1  $\mu$ F oraz oporników 150 k $\Omega$  i 820 k $\Omega$  przylutujemy do łączówek oporniki R<sub>10</sub> i R<sub>11</sub> oraz kondensator C<sub>7</sub> (rys. 5). Następnie wmontujemy zbudowany wcześniej wzmacniacz tranzystorowy. Sposób jego umocowania na miejscu starego wzmacniacza jest zupełnie dowolny. Potencjometr 250 k $\Omega$  wymienimy na potencjometr 10 k $\Omega$ , po czym wykonamy połączenia elektryczne. Najpierw odłączymy od „masy” ślizgacz potencjometru drutowego 100  $\Omega$ . Następnie wykonamy pozostałe połączenia wg rys. 5, pomagając sobie schematem ideowym magnetofonu. Połączenia (1), (2), (3), (4) musimy wykonać przewodem ekranowanym, a ekran uziemić

w tych samych punktach, w których był uziemiony poprzednio. Unikniemy w ten sposób przydźwięku. Po wykonaniu połączeń łączymy prowizorycznie przewody idące od górnej połówki głowicy uniwersalnej z jedną parą zacisków (rys. 7), zwierając drugą parę. Po włączeniu magnetofonu badamy napięcie na kondensatorze C<sub>7</sub>, które powinno wynosić 8—10 V (przy pomiarze miernikiem „Lavo” — nieco mniej). Po włączeniu magnetofonu na odczyt i ustawieniu maksymalnej siły głosu powinniśmy usłyszeć wyraźny, lecz słaby szum bez wyraźnego przydźwięku. Szum ten staje się głośniejszy i przypomina syk po przełączeniu prędkości przesuwu taśmy na 4,75 cm/sek. Jeśli wszystko jest w porządku, możemy założyć nagrań taśmę i spróbować ją odtworzyć. Po wciśnięciu klawisza odtwarzania powinniśmy usłyszeć nagranie. Możemy teraz sprawdzić, czy zmontowany wzmacniacz pracuje prawidłowo. Odtwarzane nagranie powinno być niezniekształcone, a siła głosu przy ustawieniu na maksimum — nie mniejsza niż przed przeróbką. Może natomiast brakować w nagraniu wysokich tonów. Odtwarzanie ich jest uzależnione od prawidłowego ustawienia szczeliny roboczej głowicy. Pokręcając dwoma wkrętami mocującymi podstawę głowicy uniwersalnej do płyty montażowej z prawej i z lewej strony głowicy, przechylamy ją nieco w celu znalezienia położenia, w którym wysokie tony nagrania są najlepiej odtwarzane. Do tej czynności trzeba użyć taśmy nagranej na magnetofonie wyregulowanym fabrycznie, a samo nagranie powinno zawierać możliwie dużo wysokich tonów. Ewentualny błąd w ustawieniu głowicy pogorszy jakość odtwarzania nagrań dokonanych na innych magnetofonach. Po ustawieniu prostopadłości szczeliny roboczej sprawdzimy, czy głowica jest nadal prawidłowo ustawiona względem taśmy w pionie (rys. 8), i w razie potrzeby ponowimy obie regulacje.



Rys. 5.



Już w tym etapie pracy możemy natknąć się na przeszkody.

Najczęstszą wadą przerobionego magnetofonu jest występowanie silnego szumu lub przydźwięku. Jeśli nagranie jest odtwarzane z dużą siłą dźwięku, lecz jednocześnie towarzyszy mu silny szum, winien jest pierwszy tranzystor, który jest złej jakości. Po wymianie lub w w ostatecznej zamianie tranzystorów wewnątrz wzmacniacza szum powinien ulec silnemu zmniejszeniu. Przyczyną szumu może być uszkodzony kondensator  $C_1$  (musi on być przewidziany na napięcie co najmniej 12 V, co gwarantuje dostatecznie małą upływność). Szum, lecz niezbyt silny i tylko w czasie odtwarzania taśmy będzie słyszalny w przypadku namagnesowania głowicy lub innych elementów stykających się z taśmą. Natomiast przydźwięk

powstaje najczęściej z powodu nieuziemiaenia któregoś z ekranów chroniących przewody lub uziemiaenia w nieodpowiednim punkcie. W tym wypadku trzeba sprawdzić, w razie potrzeby porównując ze schematem ideowym, prawidłowość połączeń wykonanych kablami ekranowanymi.

Jeśli wzmacniacz pracuje prawidłowo, przystąpimy do wykonania transformatora zasilającego głowicę kasującą. W tym celu na rdzeniu ferrytowym opisanym wyżej nawiniemy uzwojenia: pierwotne — 120 zwojów drutu w emalii o średnicy 0,25—0,3 mm, wtórne — 25 zwojów tegoż drutu. Wyprowadzenia należy dobrze izolować, bo występują na nich napięcia do 100 V.

W razie braku opisanego rdzenia można transformator z powodzeniem wykonać na innym podobnym

rdzeniu (nie mniejszym). Indukcyjność uzwojenia pierwotnego powinna wynosić około 6 mH. Częstotliwość prądu podkładu i kasowania wynosi wówczas około 60 kHz, a pojemności rezonansowe 1500 pF (rys. 6).

Po wykonaniu transformatora i podłączeniu uzwojenia pierwotnego do dawnych zacisków głowicy kasującej uzwojenie wtórne łączymy szeregowo z kondensatorem 1500 pF i uzwojeniem górnej części głowicy kasującej. Następnie włączamy magnetofon i uruchamiamy zapis. Na końcówkach głowicy kasującej połączonych z kondensatorem i transformatorem powinno pojawić się napięcie zmienne wielkiej częstotliwości, łatwe do stwierdzenia np. miernikiem „Lavo”. Napięcie to dla prawidłowego kasowania powinno mieć wartość co najmniej 25 V. Jeśli generator nie pracuje, sprawdzimy prawidłowość wykonania i podłączenia transformatora. Najczęstszym powodem braku napięcia w.c.z. jest przebiecie lub zwarcie w uzwojeniach transformatora. Jeśli zaś generator pracuje, lecz napięcie jest zbyt małe, należy zmienić pojemności kondensatorów  $C_8$  i  $C_9$  tak, aby uzyskać rezonans. W niewielkim zakresie można dostroić też generator wkręcając lub wykręcając gwintowany rdzeń umieszczony wewnątrz kubka ferrytowego.

Po uzyskaniu prawidłowej pracy generatora przeprowadzamy próbę kasowania. Po skasowaniu odcinka taśmy nie powinno pozostać na nim żadnych śladów poprzedniego nagrania. Jeśli napięcie na głowicy jest dostateczne, a mimo to kasowanie nie jest dokładne, najprawdopodobniej głowica kasująca nie jest ustawiona prawidłowo co do wysokości względem taśmy. Następnie możemy sprawdzić, czy po włączeniu magnetofonu na zapis napięcie w.c.z. dociera do głowicy uniwersalnej. Jeśli tak, to przy pomocy umieszczonego pod przełącznikiem rodzajów pracy trymera regulujemy to napięcie tak, aby wynosiło 7,5—

9 V (pomiar miernikiem „Lavo”). Możemy teraz przeprowadzić próbne nagranie. Jeśli nie przesterowaliśmy taśmy zbyt silnym sygnałem, powinniśmy uzyskać nagranie nie zniekształcone i nie zakłócone szumami lub przydźwiękiem. Musimy pamiętać przy tym, że wskazania oka magicznego są teraz niemiarodajne.

#### Spis części potrzebnych do wykonania przeróbki: (numeracja wg rys. 5 i 6)

- 1) Głowica uniwersalna do magnetofonu „Sonet B3”
- 2) Głowica kasująca do tegoż magnetofonu
- 3) Tranzystory 105 NU 70 — 2 szt.
- 4) Oporniki miniaturowe:  $R_1$  — 39 k $\Omega$ ,  $R_2$  — 39 k $\Omega$ ,  $R_3$  — 47 k $\Omega$ ,  $R_4$  — 12 k $\Omega$ ,  $R_5$  — 4,7 k $\Omega$ ,  $R_6$  — 6,8 k $\Omega$ ,  $R_7$  — 33 k $\Omega$ ,  $R_8$  — 3,3 k $\Omega$ ,  $R_9$  — 12 k $\Omega$  (dowolnie niskiej mocy)
- 5) oporniki 1W:  $R_{10}$  — 36 k $\Omega$ ,  $R_{11}$  — 15 k $\Omega$
- 6) Kondensatory elektrolityczne:  $C_1$  — 25  $\mu$ F/12 V,  $C_2$  — 100  $\mu$ F/6V;  $C_3$  — 25  $\mu$ F/12V,  $C_4$  — 25  $\mu$ F/12V;  $C_5$  — 100  $\mu$ F/6V,  $C_6$  — 5  $\mu$ F/12V,  $C_7$  — 500  $\mu$ F/12V
- 7) Kondensatory styrofleksowe:  $C_8$  — 1500 pF/250V,  $C_9$  — 1500 pF/250V
- 8) Transformator: Tr — wg opisu, na rdzeniu o średnicy 25 mm i wysokości 12 mm, z ferrytu F 1001, ze szczeliną 0,4 mm
- 9) Potencjometr: 10 k $\Omega$  logarytmiczny z długą ośką i wyłącznikiem oraz części wykonane samodzielnie wg opisu.

(Dokończenie w następnym numerze)

Wiesław Kuźmicz