

## PRZEBUDOWA ODBIORNIKA „JOWITA” NA TUNER STEREOFONICZNY

Produkowane od wielu lat przez bydgoską „El-trę” przenośne odbiorniki Jowita cieszą się bardzo dobrą opinią. Zawdzięczają ją przede wszystkim starannie opracowanej części radiofonicznej, zapewniającej wysoką czułość i selektywność. Zalety te można wykorzystać przystosowując odbiornik do programów stereofonicznych.

Wzmacniacz mocy, głośnik i jego obudowa, mimo że bardzo dobre, jak na odbiornik przenośny nie zapewniają na tyle dostatecznej jakości odtwarzania dźwięków, by można było zastosować je do budowy układu stereofonicznego. Zapewne z tego właśnie powodu stereofoniczna wersja Jowity - Wanda łączona z przystawką stereofoniczną nie znalazła zbyt wielu amatorów. Dla nas jest to jednak okoliczność bardzo pomyślna, gdyż wskutek tego przystawka PS-742, zawierająca niemal wszystkie elementy niezbędne do przebudowy, została kilkakrotnie przeceniona i kosztuje obecnie 800 zł. Ponieważ wykorzystamy z niej stabilizowany zasilacz sieciowy, stereodekoder, wzmacniacz mocy, a nawet, jeśli odbiornik jest już zniszczony, nową obudowę, zakup przystawki jest korzystny.

Przebudowana Jowita będzie pełnowartościowym tunerem stereofonicznym przystosowanym do współpracy z magnetofonem lub wzmacniaczem, a jednocześnie nie straci swych właściwości monofoonicznego przenośnego odbiornika radiowego. Jedynym ograniczeniem będzie rezygnacja z używalności wejścia gramofonowego - przełącznik „gramofon” posłuży do wyboru sposobu pracy odbiornika.

Może się wydawać, że przeróbka jest dość prosta i sprowadza się do wmontowania stereodekoder między detektor i wzmacniacz mocy, gdyż jedynym różniącym się schematy blokowe odbiornika mono i stereo (rys. 1). W rzeczywistości zakres przeróbek jest znacznie szerszy. Odbiór stereofoniczny wymaga zmiany charakterystyki detektora FM, a stereodekoder trzeba uzupełnić przedwzmacniaczami, aby umożliwić mu współpracę ze wzmacniaczem. Także umieszczenie znacznie większej liczby elementów we wnętrzu niezbyt dużej przecież obudowy nie wydaje się oczywiste.

Niniejszy opis jest zasadniczo przeznaczony dla posiadaczy najstarszego modelu Jowity, którego przebudowa jest najbardziej złożona. Posiadacze nowszych typów odbiornika będą mogli zrezygnować z wykonywania wielu operacji.

Pierwszą czynnością będzie zakup przystawki. Ponieważ przeznaczamy ją na części, a w związku z tym tracimy gwarancję, wyboru trzeba dokonywać uważnie. Jedyną metodą dokładnego zbadania przystawki jest połączenie jej z aparatem Wanda w czasie nadawania testowego programu stereofonicznego. Jeśli nikt ze znajomych nie ma tego odbiornika (w sklepach nie ma ich od dawna), pozostaje metoda przybliżona. Sprawdzamy, czy przy zbliżeniu palca do gniazda MPX w bocznej ścianie przystawki występuje buczenie w głośniku. W ten sposób kontrolujemy jednocześnie działanie stereodekodera i wzmacniacza mocy, a dotykanie do innych gniazd wpływa jedynie na wzmacniacz. Warto też zwrócić uwagę na poziom szumów, przydźwięku sieci i na drgania pochodzące od transformatora sieciowego, słyszane także przy wyłączonej przystawce.

W czasie przebudowy należy postępować ostrożnie, by nie rozłączyć potrzebnych połączeń, nie rozstroić odbiornika i nie uszkodzić jego elementów. Zmniejszy się w ten sposób szansa popełnienia błędu, często trudnego później do usunięcia. Wykorzystanie istniejących połączeń i przewodów uprości też znacznie pracę.

Przebudowę rozpoczynamy od przeniesienia zasilacza – tylko w odbiornikach starszego typu. W bocznej ścianie szkieletu trzeba wykonać otwór dla gniazda sieciowego, taki jak w przystawce. Osadzamy w nim gniazdo wraz z przełącznikiem, a zasilacz instalujemy w miejscu, gdzie dotąd był wzmacniacz mocy. Zasilacz należy wymontować z przystawki wraz z całym okablowaniem sięgającym pojemnika na baterie i włącznika zasilania. Przy okazji zwierny opornik 30 omów włączony w szereg z żarówką, a żarówkę 6 V zastępujemy żarówką pochodzącą z przystawki (dwunastowoltową).

Niezależnie od typu odbiornika należy zamocować lampkę sygnalizacyjną stereo. W tym celu zdejmujemy skalę i w górnej ścianie szkieletu wiercimy otwór o średnicy 10 mm, a w odległości 10 mm od jego osi otwór  $\varnothing$  2 mm (rys. 2). Duży otwór powinien być położony na osi symetrii przełączników, w połowie odległości pomiędzy nimi. W małym umieścimy odpowiednio obciążoną „szpilkę”, na której były osadzone w przystawce oprawki żarówek. Na „szpilce” musi być zamocowana oprawka z przylutowanymi przewodami.

Żarówkę wkładamy do oprawki od góry, przez otwór i osłaniamy z boku rurką z kartonu częściowo wsuniętą do otworu. Unikniemy w ten sposób rozpraszania światła na boki. W skali wycinamy

w odpowiednim miejscu otwór o wymiarach  $8 \times 12$  mm i osadzamy w nim wyjętą ze skali przystawki szybkę z symbolem „stereo”.

W starszych odbiornikach wymieniamy komplet potencjometrów regulacyjnych na potencjometry wyjęte z przystawki. Wychodzące z nich przewody odlutowujemy przy wzmacniaczu i oznaczamy numerami zacisków, do których były przymocowane. Można też wzmocnić dodatkową śrubą umocowanie anteny teleskopowej. Po tej operacji można już założyć skalę i pokrętła.

Teraz zdemontujemy czasowo płytkę pośredniej częstotliwości, odłączone od niej przewody oznaczamy numerami zacisków (są wypisane na szkielecie obudowy). Musimy również przygotować zamocowanie wzmacniacza mocy. Będzie to płytka z polistyrenu o wymiarach  $6 \times 8$  cm, przyklejona do wnętrza szkieletu. Połączenie wzmocnimy wierząc na wylot dwa otwory i wklejając w nie dwa ściśle dopasowane kołki. Od strony wnętrza odbiornika mogą one wystawać na 2–3 mm tworząc podkładki dystansowe dla płytki drukowanej. Otwory do mocowania wzmacniacza należy wykonać zgodnie z istniejącymi otworami w płycie drukowanej.

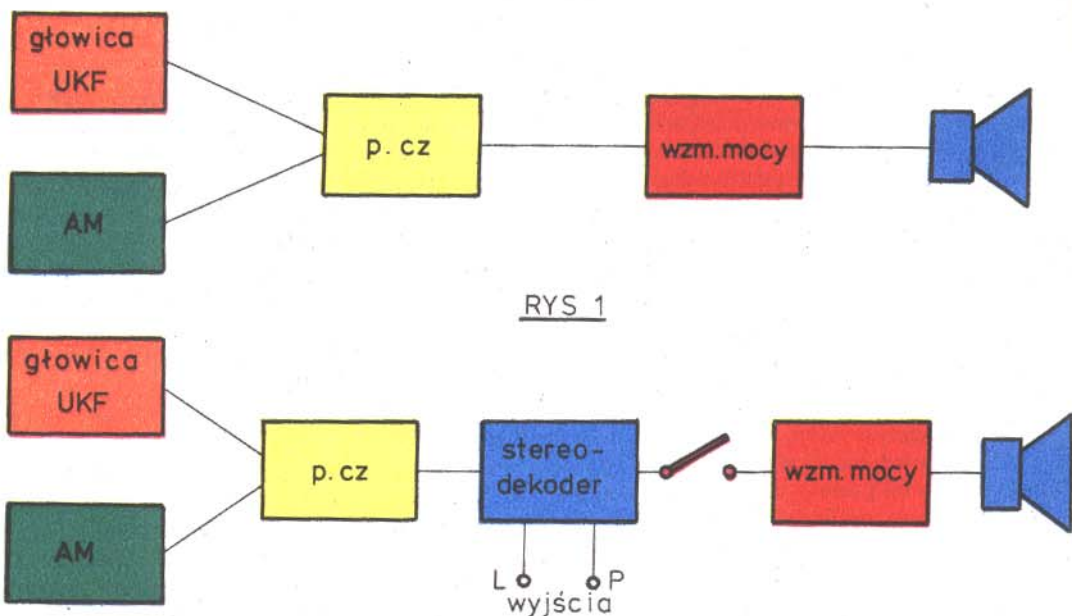
W nowszych odbiornikach wzmacniacz można zamocować do istniejącego wspornika. Wymaga to jedynie niewielkiego rozszerzenia otworów w płycie drukowanej.

Zanim rozpoczniemy ostateczny montaż odbiornika, trzeba uzupełnić podzespoły lub zmienić niektóre ich elementy.

Ze stereodekodera usuwamy przełącznik klawiszowy i wszystkie przewody. Następnie odcinamy dwa fragmenty płytki przedstawione na rys. 3. Umożliwi to zamocowanie płytki w pobliżu głośnika tam, gdzie znajdowały się kondensatory elektrolityczne. W płycie i w szkielecie obudowy wykonamy dwa otwory montażowe: jeden w otworze pozostałym po przełączniku klawiszowym a drugi przy oporniku  $R_{715}$ , pomiędzy kondensatorami – jest tam dość miejsca na śrubę, a po drugiej stronie nie ma ścieżek przewodzących.

Przy obcinaniu fragmentów płytki ulega przetrwaniu połączenie obejmujące L2 z masą układu, którą trzeba zastąpić łącznikiem. Ponieważ nie przewidujemy wykorzystywania odbiornika jako wzmacniacza gramofonowego, pozostałe odcięte ścieżki są zbędne, a z resztek odłączamy końcówki lutownicze. Jedną z nich zamocujemy w nie podłączonym do układu oczku lutowniczym po przełączniku. Dołączymy do niej cienki przewód biegnący do drugiej nóżki układu scalonego. Zwarcie tego zacisku do masy będzie blokowało odbiór stereo. Do-





RYS 1

datkowy zacisk można też wlotować w punkcie pomiarowym PP 1.

Zaopatrzenie wszystkich istotnych punktów w końcówki lutownicze umożliwi później okablowanie odbiornika bez ponownego odłączania płytek.

Sygnal pojawiający się na wyjściu stereodekodera jest wystarczający doysterowania magnetofonu, lecz nieco zbyt mały do pełnegoysterowania typowego wzmacniacza. Jeśli przewidujemy współpracę odbiornika ze wzmacniaczem, musimy wykonać mały stereofoniczny przedwzmacniacz. W tym celu zastępujemy oporniki  $R_{716}$  i  $R_{717}$  kondensatorami o pojemności po 0,1 mikrofarada, a do zacisków 703–706 przylutowujemy drukowaną płytkę przedwzmacniacza (rys. 4), wykonaną zgodnie ze schematem ideowym (rys. 4a). Sygnal z jednego z kanałów, jeszcze sprzed kondensatora, doprowadzamy do dodatkowego punktu lutowniczego – z tego miejsca będziemy zasilac wzmacniacz mocy w odbiorniku.

Przeróbka wzmacniacza mocy polega na uzupełnieniu brakujących elementów, a głównie na wykonaniu stabilizatora napięcia. Płytkę drukowaną jest typowa, jest więc na niej miejsce dla wszystkich dodatkowych elementów. Ich wartości wraz z numeracją odpowiadającą oznaczeniom na płytce podaje schemat (rys. 5). Zastosowana w układzie dioda stabilizująca utrzymuje napięcie około 2 V, lecz stabilizator pracuje prawidłowo także przy zastosowaniu zwykłych krzemowych diod prostow-

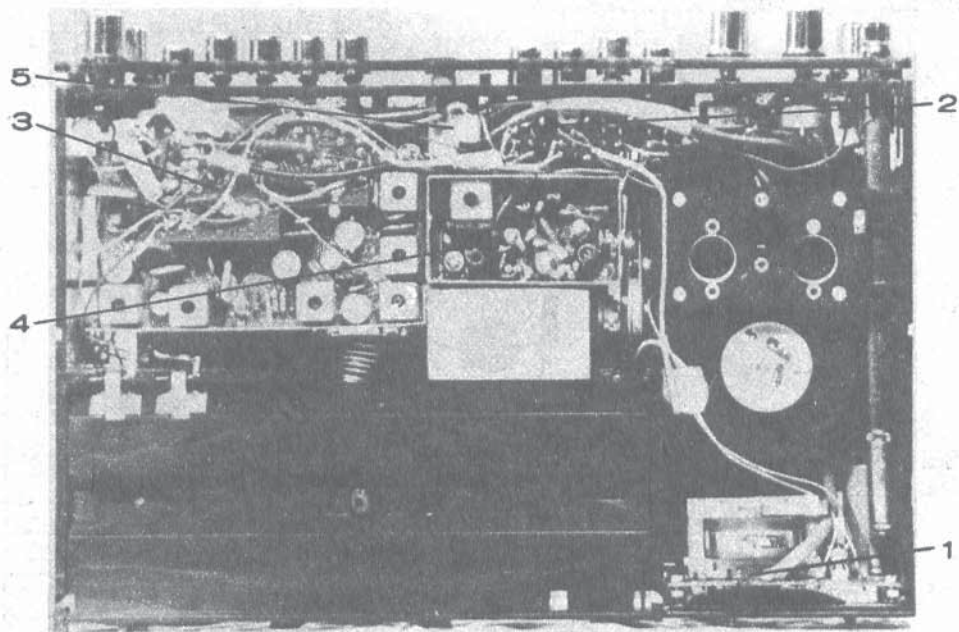
niczych. Trzeba też wykonać łącznik pomiędzy dwoma nieoznaczonymi otworami: przy oporniku  $R_{314}$  (punkt A) i przy dodatniej końcówce kondensatora  $C_{309}$ . Dodatkowo montujemy kondensator  $C_{317}$  o pojemności 10 nF, a także końcówki lutownicze 307 i 315.

Największych zmian wymaga płytka pośredniej częstotliwości ze względu na niezbędną zmianę wartości niektórych elementów przy przystosowaniu wzmacniacza p.cz. do odbioru stereo i inny sposób zasilania (jedynie w starych odbiornikach).

Dla dokonania zmian trzeba zdjąć osłonę ekranującą detektor. Dostosowanie do odbioru stereo wymaga zmiany wartości kondensatorów  $C_{227}$  i  $C_{226}$  z 1 nF na 200 pF (rys. 6), zmiany kondensatora deemfazy  $C_{230}$  (z 2,2 nF na 100 pF) i zastąpienia kondensatora gromadzącego napięcie ARCz ze 100 nF na dziesięciokrotnie większy.

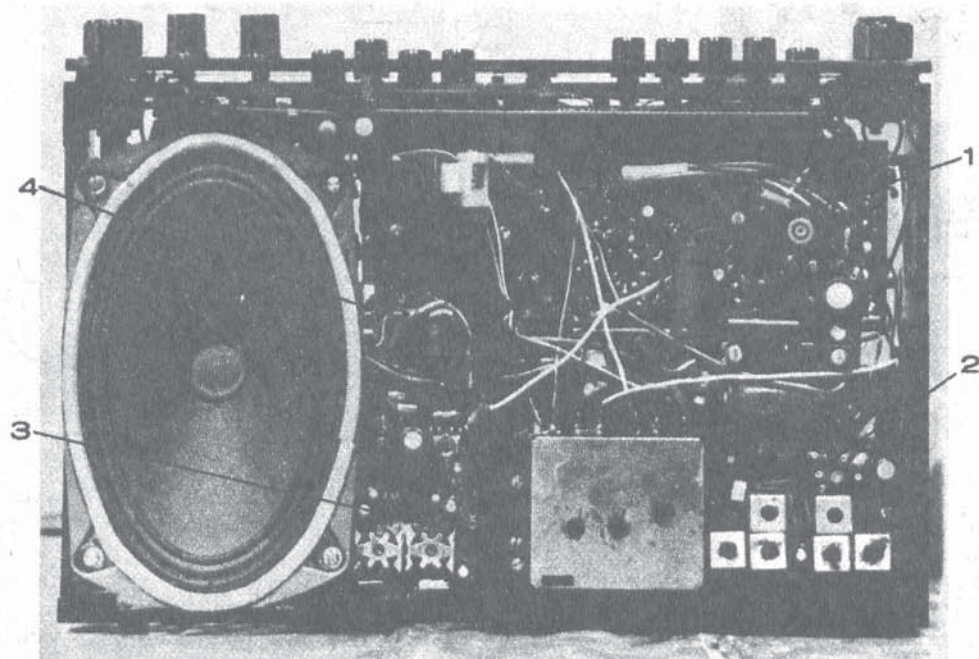
Sprawa zmian wywołanych zmianą zasilania jest bardziej złożona. Dawna Jowita miała plus na masie, a stabilizator dostarczał ujemnego napięcia stabilizowanego zasilającego stopnie wejściowe i układy p.cz. Jedynie drugi stopień p.cz. był zasilany pełnym napięciem, miał jednak z pozostałymi wspólną „masę”.

Najnowsze wersje odbiornika mają minus na masie wzmacniacza mocy i stabilizatora, natomiast większość pozostałych układów nie uległa zmianie. Głowica UKF, stopnie wejściowe AM i część układów p.cz. ma nadal plus na masie. Z ich masą jest

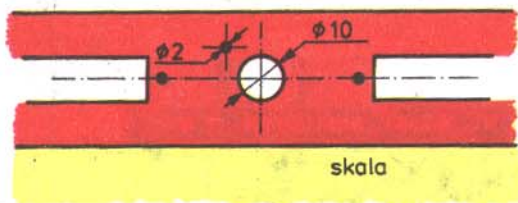


Fot. 1. Wnętrze radioodbiornika po przeróbce, widok od strony pojemnika na baterie. 1 – zasilacz sieciowy, 2 – przełącznik rodzaju pracy, 3 – płytki obwodów wejściowych AM z przełącznikiem zakresów, 4 – głowica UKF, 5 – wskaźnik stereo

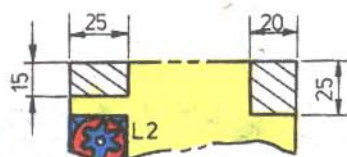
Fot. 2. Wnętrze odbiornika, widziane od strony głośnika: 1 – płytki wzmacniacza mocy, 2 – płytki wzmacniacza p. cz., 3 – płytki stereodekodera, 4 – dodatkowy przedwzmacniacz stereofoniczny, którego płytki montażowa zamocowana jest prostopadłe do płytki stereodekodera



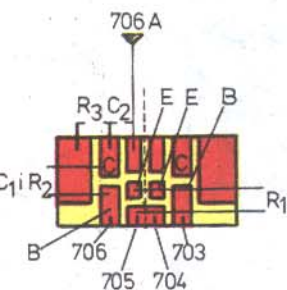




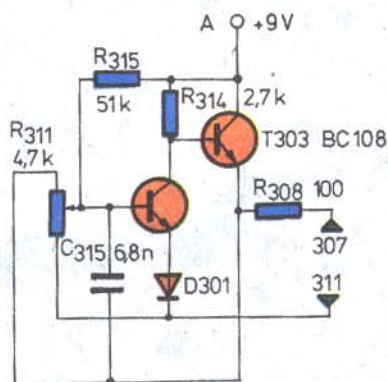
RYS. 2



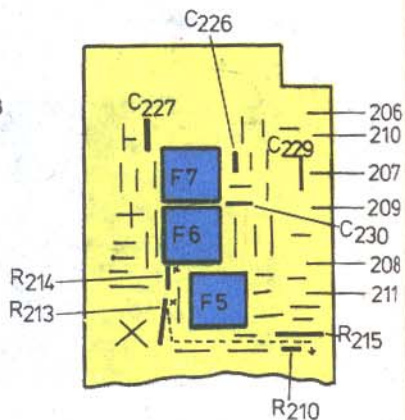
RYS. 3



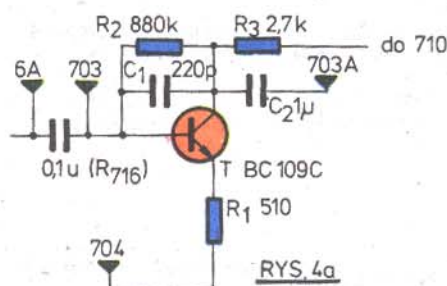
RYS. 4



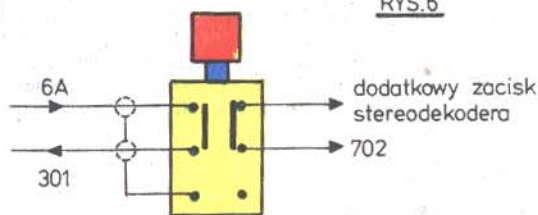
RYS. 5



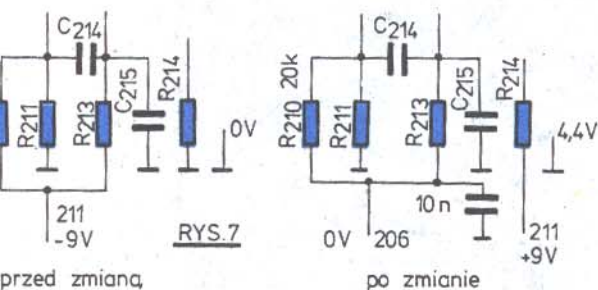
RYS. 6



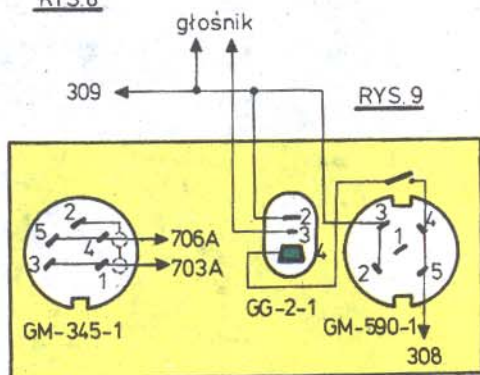
RYS. 4a



RYS. 8



RYS. 7



RYS. 9

połączony zacisk stabilizatora, a z zaciskiem zasilania – masa wzmacniacza mocy. W tych warunkach zasilanie drugiego stopnia p.cz. pełnym napięciem jest możliwe jedynie wtedy, gdy rozdzieli się ich dodatnie przewody zasilające, a połączy ujemne. Wymaga to zmian układu, jeśli dysponujemy odbiornikiem starszego typu.

Odnalezienie zmieniających elementów ułatwi rysunek 6. Fragment schematu (rys. 7) wyjaśnia niezbędne zmiany. Oznaczone przez x końce oporników odlutowujemy (R<sub>210</sub>, w związku ze zmianą wartości usuwamy całkowicie), a następnie końcówkę R<sub>214</sub> montujemy w otworze opróżnionym przez R<sub>213</sub>. Kończówkę opornika R<sub>213</sub> uzupełniamy

kawałkiem przewodu i prowadzimy do R<sub>215</sub>, a nowy opornik R<sub>210</sub> montujemy pomiędzy jednym z otworów po starym oporniku i jedną z końcówek R<sub>215</sub>. Dodatkowy kondensator 10 nF wmontujemy już po założeniu osłony pomiędzy zaciskiem 211 i ekranem.

Gotowe płytki wkładamy na właściwe miejsca, utrzymując właściwą odległość od szkieletu obudowy za pomocą tulejek dystansowych (można je wykonać z tulejkowych części szpilek mocujących oprawki żarówek). Długość podkładek dobieramy tak, by płytki leżały równolegle do podłoża i nie były naprężane przez śruby mocujące. Wzmacniacz mocy przykręcamy śrubami, a pozostałe elementy wkrętami samogwintującymi. Należy uważać, by elementy montażowe nie wystawały do wewnątrz dla pojemnika baterii – w razie potrzeby należy je skrócić.

Okablowanie odbiornika rozpoczniemy od podłączenia płytki pośredniej częstotliwości. Przewody 202, 204, 205, 207, 208 i 210 łączymy bez zmian tak, jak były podłączone w oryginalnym odbiorniku. Zacisk 211 łączymy z 314 we wzmacniaczu mocy – to plus zasilania drugiego stopnia p.cz., 209 – masę układów radiowych – łączymy z punktem 307, a punkt 206 – wspólny minus zasilania – z punktem 311. Pomijamy przy tym przełącznik „gramofon”. Przewód wychodzący z płytki wejściowej AM, podłączony do przełącznika „oświetlenie” i połączony z zaciskiem 206 przez opornik 330 omów łączymy, znów przez ten opornik z punktem 311.

Przewody z zasilacza łączymy z punktem 310 (minus) i 309 (przewód dodatni, wychodzący z przełącznika sterowanego wtyczką sieciową). Zasilanie stereodekodera doprowadzamy łącząc masy 311 i 702, a zacisk 710 z punktem 314.

Do wykonania pozostały jeszcze przewody przesyłające sygnał m.cz. Wyjście tego sygnału z bloku radiowego było dotąd doprowadzone do przełącznika „gramofon”. Przenosimy je bezpośrednio do wejścia stereodekodera (701), a ekran przewodu łączymy z 702. Należy sprawdzić, zwłaszcza w starszych odbiornikach, czy ekran tego przewodu i połączonych z nim przewodów, sięgających aż do zacisków 207 i 208, nie jest dołączony do masy w innym miejscu. Grozi to bowiem zwarcieniem wyjścia stabilizatora i uszkodzeniem tranzystora.

Z dodatkowego punktu lutowniczego stereodekodera prowadzimy przewód ekranowy do przełącznika „gramofon” (rys. 8), a z niego do zacisku 301 wzmacniacza mocy. Ekran tego przewodu łączymy z punktem 312.

Zgodnie z połączeniami zastosowanymi w przystawce dołączamy do wzmacniacza mocy układ

regulacji barwy dźwięku. Do punktu 304 dołączymy przewód wychodzący od regulatora niskich tonów, do punktu 305 przewód od regulatora siły głosu (ekran do zacisku 310).

Płytką z gniazdami pochodzi z przystawki lub odbiornika nowego typu. W płytce z przystawki trzeba zmienić gniazdo słuchawkowe na GM-590-1 lub na gniazdo dostosowane do posiadanych słuchawek. Jeśli w gnieździe magnetofonowym brakuje płytek kontaktowych, uzupełniamy je elementami wyjętymi ze zbędnego gniazda MPX (rys. 9). Płytkę kontaktową odłączymy od wzmacniacza i głośnika i w ten sposób ułatwimy sobie zainstalowanie jej. Po niezbędnych zmianach połączeń wykonanych zgodnie ze schematem i po dołączeniu nowych przewodów do gniazda magnetofonowego, płytkę montujemy w taki sam jak poprzednio sposób. Przewód magnetofonowy połączony z otworem (1) doprowadzamy do zacisku 703 lub połączonego z nim przedwzmacniacza, drugi dołączamy do punktu 706.

Do przełącznika „gramofon” (obecnie mono – stereo) doprowadzamy przewód dołączony do zacisku blokady dekodera stereo i drugi połączony z masą płytki dekodera. Gdy przycisk przełącznika będzie zwolniony, sygnał m.cz. będzie docierał do wzmacniacza mocy odbiornika, a jednocześnie dekodery stereo będzie zablokowany. Przy wciśniętym przełączniku, wejście wzmacniacza mocy jest zwarte, odtwarzanie jest możliwe jedynie przez wzmacniacz, a jednocześnie programy stereofoniczne uruchamiają dekodery. Taki system połączeń uniemożliwia przypadkowy odbiór jednego tylko kanału przez głośnik odbiornika.

Żarówkę sygnalizującą program stereo łączymy pomiędzy zaciskiem 708 (jest ukryty na środku płytki, w pobliżu układu scalonego) i plusem zasilania. Sygnalizacja działa tylko przy wciśniętym przełączniku mono – stereo.

Jeżeli użyty do przebudowy odbiornik był sprawny i nierozstrojony, jedyną czynnością regulacyjną przy uruchamianiu odbiornika jest ustawienie napięcia wyjściowego stabilizatora. Napięcie zmierzone pomiędzy punktami 307 i 311 powinno wynosić 4,4 V, do regulacji służy potencjometr R<sub>311</sub>.

Przedwzmacniacz jest dostosowany do typowych wzmacniaczy stereofonicznych. Przy urządzeniach nietypowych napięcie wyjściowe tunera może się okazać niewłaściwe. Inne wzmocnienie przedwzmacniacza można uzyskać zmieniając oporniki emiterowe. Zwiększenie ich powoduje spadek wzmocnienia, zmniejszenie – wzrost napięcia wyjściowego.

**Mgr Zbigniew Gawryś**