

## BUDUJEMY STEREODEKODER

(Dokończenie)

W wypadku braku odpowiedniego generatora, przyłączenie dekodera do odbiornika będzie pierwszą czynnością po sprawdzeniu punktów pracy tranzystorów, ponieważ strojenie trzeba będzie przeprowadzić wykorzystując audycję stereofoniczną (najlepiej program testowy, przeznaczony specjalnie do strojenia odbiorników). Aby ułatwić sobie pracę, dekodery można dołączyć poprzez potencjometr o oporności 100—500 k $\Omega$ , co umożliwi regulację napięcia na wejściu. Strojenie należy przeprowadzać tak samo, jak przy użyciu generatora.

Należy jednak wyjaśnić, jak podłącza się dekodery do odbiornika. Podane niżej wskazówki ilustrowane będą fragmentami układu odbiornika „Turandot”. Dekoder może być podłączony w zasadzie do każdego prawidłowo działającego radioodbiornika z zakresem UKF. W każdym wypadku dekodery korzystają z sygnału dostarczonego przez detektor (FM) odbiornika. Nie można jednak dołączyć go tam, gdzie dotychczas dołączony był wzmacniacz m.c.z. odbiornika. Prawidłowy sposób dołączenia dekodera przedstawiony został na rys. 6. Widać tam opornik 22 k $\Omega$  i kondensator 3300 pF. W czasie nadawania programem systemem modulacji częstotliwości (a tak jest zawsze na zakresie UKF) uwypukla się celowo większe częstotliwości składowe. W odbiorniku trzeba je ponownie stłumić, uzyskując normalne brzmienie audycji. Oba te procesy dają w sumie poprawę jakości odbioru, ponieważ tłumienie wyższych częstotliwości powoduje jednocześnie tłumienie większości zakłóceń. Rolę elementów tłumiących spełniają właśnie wymieniony kondensator i opornik. Jednak w przypadku odbioru stereofonicznego układ ten spowodowałby

stłumienie zarówno sygnału pilotującego 19 kHz, jak też w jeszcze większym stopniu niezbędnego przy odbiorze stereo — pasma 23 kHz — 53 kHz. A więc układ tłumiący trzeba włączyć na wyjściu, a nie na wejściu dekodera. W opisanym dekodery rolę elementów tłumiących wyższe częstotliwości pełnią kondensatory  $C_{25}$  —  $C_{28}$  i oporniki  $R_{35}$  —  $R_{39}$ . Wejście dekodera trzeba dołączyć bezpośrednio do wyjścia detektora FM, z pominięciem istniejącego w odbiorniku układu tłumiącego. W przeciwnym razie nie uzyskamy odbioru stereo nawet przy najlepszym dekodery.

Do wyjścia dekodera podłączymy wejście stereofonicznego wzmacniacza m.c.z., po czym możemy już dokonać ostatecznej regulacji układu. Polegać ona będzie na takim ustawieniu suwaka potencjometru  $P_1$ , przy którym stopień rozdzielania kanałów będzie największy. Najlepiej można to zrobić odbierając specjalny sygnał testowy, składający się z przekazywanych na zmianę sygnałów w jednym i drugim kanale. Postaramy się ustawić potencjometr  $P_1$  tak, aby napięcie występujące na wyjściu „milczącego” w danej chwili kanału było jak najmniejsze. Przy dobrze działającym odbiorniku i dekodery można bez trudności osiągnąć stosunek napięć w kanale czynnym i milczącym wynoszący kilkadziesiąt. Wystarcza to do uzyskania bardzo dobrego odbioru stereofonicznego.

Może się zdarzyć, że po włączeniu dekodera podczas odbioru stereo słyszalne będą zniekształcenia. Źródłem ich jest z reguły odbiornik, którego wzmacniacz pośredniej częstotliwości FM przenosi zbyt wąskie pasmo. Sytuację można poprawić dołączając równolegle do obwodów rezonansowych wzmacniacza oporniki o wartościach rzędu 20 k $\Omega$ .

Spowoduje to jednak wyraźny spadek czułości odbiornika. Do usunięcia zniekształceń przyczynia się też w dużym stopniu wspomniany już wcześniej filtr złożony z elementów  $R_1 - R_3$  i  $C_1 - C_3$ .

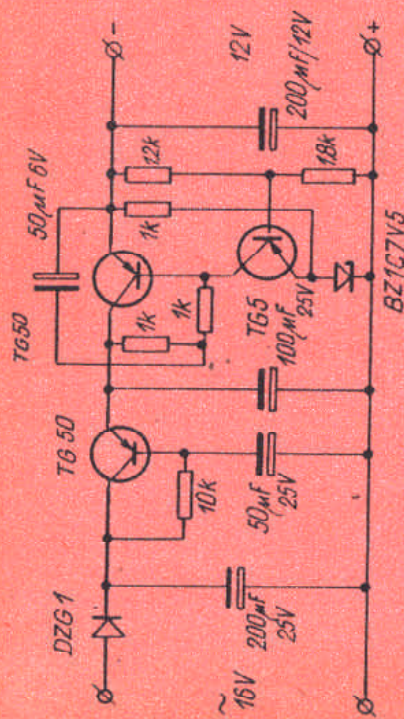
Dekoder można zasilac z baterii, co jest proste, lecz niewygodne, bo pobór prądu jest spory (ok. 25—30 mA przy audycji monofonicznej, ok. 50 mA przy odbiorze stereo, gdy świeci żarówka). Przy zasilaniu bateryjnym lepiej więc wykonać dekodek bez układu sygnalizacji. Pobór prądu wyniesie wtedy ok. 12 mA. Ponieważ jednak dekodek zostanie przypuszczalnie wmontowany do domowego odbiornika sieciowego, wygodnie i elegancko będzie wykonać zasilacz sieciowy. Jedno z możliwych rozwiązań zasilacza przedstawia rys. 5. Jest to zasilacz stabilizowany. Dzięki stabilizacji unikamy niekorzystnej zmiany napięcia przy włączeniu żarówki; za razem układ ten zapewnia bardzo dobrą filtrację napięcia mimo stosunkowo dużego pobieranego prądu.

Przy wyborze miejsca dla dekodera w odbiorniku musimy wziąć pod uwagę, że jest on zbudowany na wrażliwych na wyższe temperatury tranzystorach germanowych. Przy temperaturach otoczenia przekraczających 45°C dekodek może zacząć pracować nieprawidłowo, co będzie się objawiać samoczynnym zapalaniem się żarówki mimo braku sygnału stereo, wzbudzaniem się, a co najmniej pogorszeniem efektu stereo. Trzeba więc wmontować dekodek z dala od wszelkich wydzielających ciepło elementów, zwłaszcza lamp, oporników dużej mocy, czy transformatora sieciowego. Musimy pamiętać, że w letnie, upalne dni nawet oświetlenie skrzynki odbiornika bezpośrednimi promieniami słońca może wytworzyć wewnątrz niej temperaturę przekraczającą 50°C. Radykalnym rozwiązaniem byłoby użycie w dekodek-rze tranzystorów krzemowych. Są one jednak — jak na razie — droższe i trudniej dostępne. Nie radzimy więc złasz-

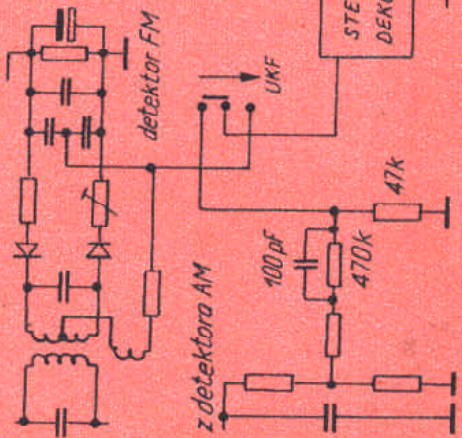
cza wbudowania dekodera do skrzynek małych odbiorników lampowych, w których z reguły temperatura w czasie pracy jest wszędzie zbyt wysoka. Lepiej wówczas zbudować dekodek w formie przystawki i połączyć go z odbiornikiem niezbyt długim kablem ekranowanym. Zasilacz wg rys. 5 można zmontować w dowolny sposób i umieścić w odbiorniku także z dala od źródeł ciepła. Warto także na obudowy tranzystorów TG 50 nałożyć niewielkie „skrzydełka” z miedzianej lub aluminiowej blachy, poprawiając w ten sposób odprowadzenie ciepła. Zmienne napięcie (ok. 16 V) można uzyskać z dodatkowego uzwojenia wykonanego na transformatorze sieciowym lub zastosować dowolny niewielki oddzielny transformator. Po uruchomieniu zasilacza należy sprawdzić, czy wielkość napięcia na wyjściu jest właściwa (ok. 12 V), czy napięcie to nie ulega zmianom przy zmianach pobieranego prądu w zakresie 0—50 mA, oraz czy przy obciążeniu prądem 40 mA napięcia między kolektorami i emiterami obu tranzystorów TG 50 są w przybliżeniu równe. Jeśli tak nie jest, trzeba zmienić opornik 10 kΩ na inny, o mniejszej lub większej wartości.

Płytką montażowa dekodera wg rys. 3 i 4 (patrz pierwsza część art.) ma w rogach wolne przestrzenie przewidziane na otwory mocujące. Po wykonaniu wsporników i odpowiednim umocowaniu dekodera, zmontowaniu i podłączeniu zasilacza oraz połączeniu wejścia dekodera do detektora FM, a wyjść do wejść wzmacniacza m.cz. radzimy w warunkach, w jakich dekodek będzie stałe pracować, sprawdzić i ewentualnie skorygować zestrojenie. Następnie możemy już rozkoszować się pełnią odbioru stereofonicznego. Przy odbiorze zwykłych audycji dekodera nie trzeba odłączać, ponieważ nie powoduje on pogorszenia jakości ich odbioru.

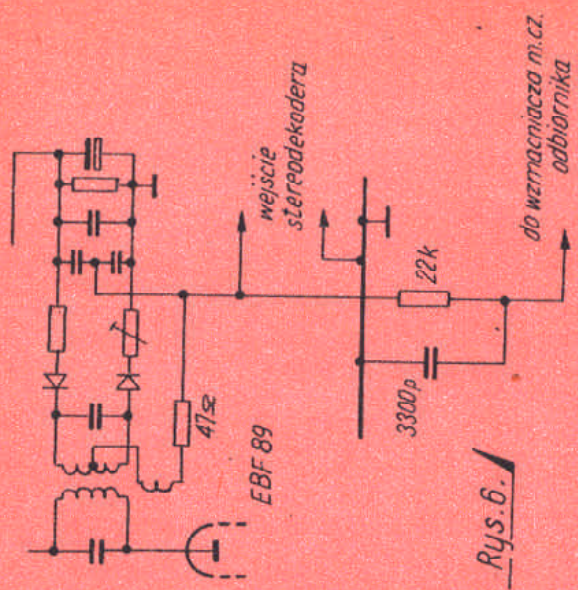
Być może niektórzy radioamatorzy po zbudowaniu dekodera zechcą zbudować stereofoniczny wzmacniacz m.cz. do



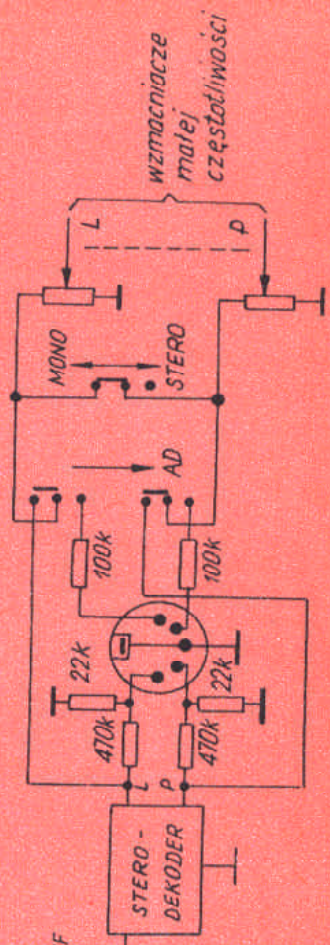
Rys. 5.



Rys. 7.



Rys. 6.



odbiornika. W ten sposób uzyskać można odbiornik w pełnym tego słowa znaczeniu stereofoniczny, mogący służyć także do odtwarzania stereofonicznych nagrań z płyt i taśm magnetofonowych. Najtańszym rozwiązaniem będzie dobudowanie do istniejącego już w odbiorniku drugiego identycznego wzmacniacza m.cz. Szczegół tej przeróbki odbiornika pozostawiamy inwencji wykonawców, gdyż niesposób podać tu jakiegokolwiek uniwersalnej recepty. Podamy jedynie — znów na przykładzie odbiornika „Turandot” — kilka wskazówek.

Rys. 7 pokazuje dogodny sposób połączenia dekodera z detektorami AM i FM, wzmacniaczami m.cz. i gniazdem do połączenia gramofonu i magnetofonu. Istniejące gniazdo należy wymienić na pięciostykowe i podłączyć je jak na rysunku (widok z tyłu). Będziemy wówczas mieć możliwość korzystania z gramofonu i magnetofonu stereofonicznego ze znormalizowanymi kablami połączeniowymi. W przypadku magnetofonu możliwy będzie zarówno zapis programów mono- jak i stereofonicznych.

Elementy o oznaczonych na rysunku wartościach trzeba dołączyć — nie ma ich w odbiorniku. W szczególności oporniki 470 k $\Omega$  i 47k $\Omega$  oraz kondensator 100 pF tworzą układ zmniejszający napięcie dostarczane przez detektor AM. Biorąc pod uwagę wzmocnienie dawane przez stereodekoder napięcie to byłoby bez tych elementów zbyt wysokie. Detektor FM także może dawać zbyt wysokie napięcie. Objawia się to zniekształceniami nie dającymi się usunąć, a także błyskaniem żarówki mimo braku sygnału stereo. Można wówczas zmniejszyć czułość odbiornika tłumiąc filtry p.cz. wzmacniacza FM opornikami — jak było wspomniane wyżej. Można także włączyć w szereg z przewodem idącym z detektora FM opornik 100 k $\Omega$  lub większy, dobrany odpowiednio do potrzeb. Styki przełącznika zakresów oznaczone „UKF” uruchamia klawisz

„Adapter”. Jako przełącznik „mono-stereo” można wykorzystać np. klawisz „Piano” regulatora barwy tonu, zwykle rzadko używany. Oczywiście usuwamy elementy dołączone do styków tego klawisza. Przełącznik barwy tonu w „Turandocie” ma dokładnie dwa razy więcej zespołów stykowych, niż jest potrzebne we wzmacniaczu monofonicznym. Można więc przełącznik ten wykorzystać: po dobudowaniu drugiego wzmacniacza i po podłączeniu odpowiednich elementów uzyskamy regulator działający jednakowo w obu kanałach. Największy kłopot sprawią podwójne potencjometry do regulacji siły głosu i barwy tonu. Istnieje wiele prostych sposobów mechanicznego połączenia dwu potencjometrów, można również czasami kupić podwójne potencjometry 2  $\times$  1 M $\Omega$ , nadające się do regulacji siły głosu. Potrzebny też będzie regulator równowagi (balansu), pozwalający zmieniać stosunek wzmocnień obu kanałów tak, by uzyskać jednakową głośność w obu kanałach. Można go włączyć na kilka sposobów (patrz schematy wzmacniaczy zamieszczone w numerze 4/71 „M.T.”). Pokrętło tego regulatora można wyprowadzić na tylną ściankę odbiornika, by nie szpeciło go dodatkowymi otworami i gałkami. Wreszcie należy zamontować z tyłu gniazdzka głośnikowe do podłączenia kolumn. Trzeba pamiętać, że odłączenie obciążenia może spowodować uszkodzenie transformatora głośnikowego. Wyjścia obu kanałów powinny być więc zablokowane opornikami o wartości ok. 50  $\Omega$  i mocy 0,5 W. Nie należy również łączyć równoległe wyjść obu wzmacniaczy; umieszczenie na wyjściu przełącznika „mono-stereo” byłoby błędem. Przeróbkę zakończymy umieszczeniem w odpowiednim miejscu żarówki sygnalizacyjnej stereodekodera, tak by program stereo był sygnalizowany np. zaświeceniem czerwonego pola na skali odbiornika.

Mgr inż. Wiesław Kuźmicz