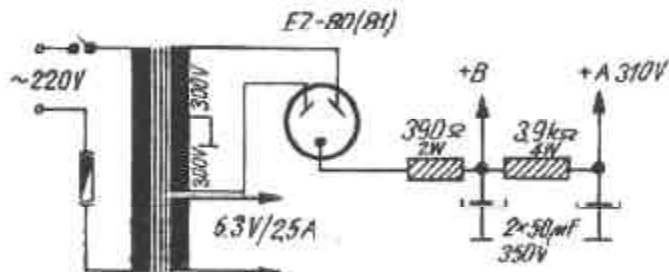
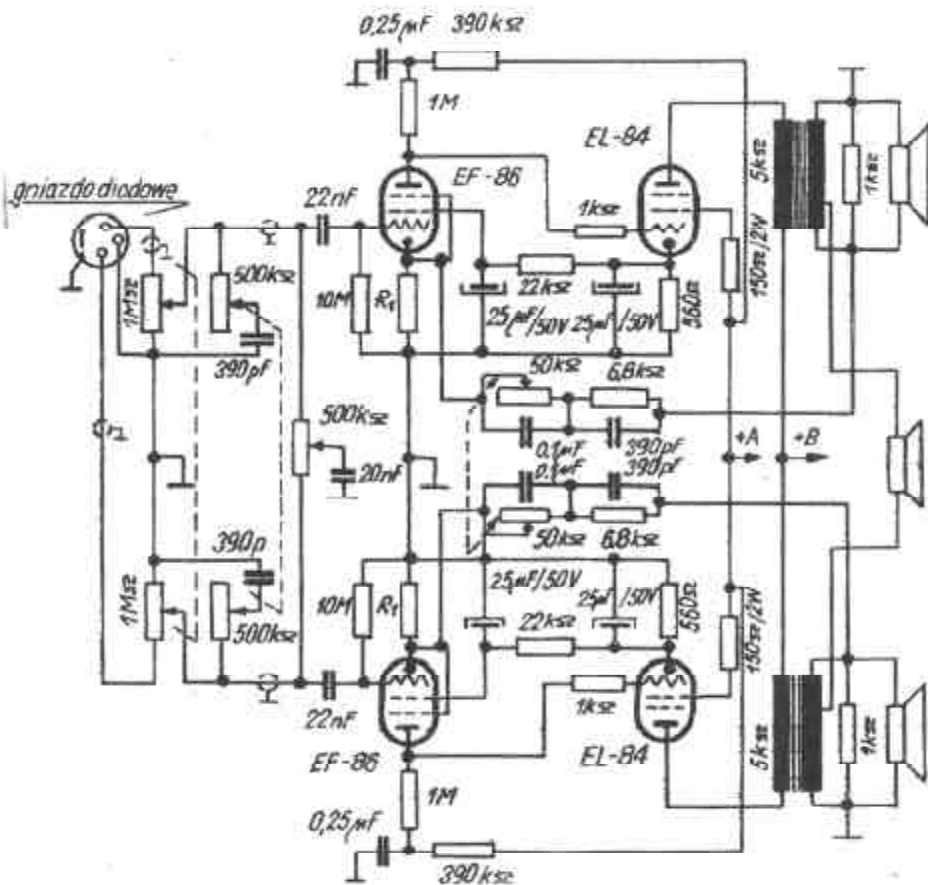


STEREOFONICZNE WZMACNIACZE MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

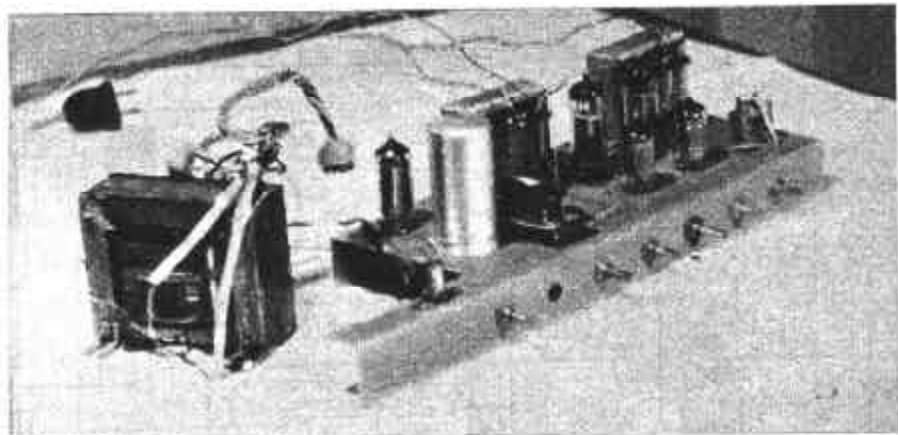
W numerach 10/71 i 11/71 „Młodego Technika” zamieściliśmy opis stereodekodera, tzn. układu elektronicznego niezbędnego do uzyskania stereofonicznego odbioru audycji radiowej, pod warunkiem wyposażenia radioodbiornika w stereofoniczny wzmacniacz m.cz.

Wprawdzie już w 1/71 i 4/71 numerach „Młodego Technika” podawaliśmy opisy wzmacniaczy stereofonicznych, ale wielu Kolegów nie ma tych egzemplarzy, o czym świadczą listy napływające do redakcji, a poza tym zamieszczony poniżej opis dotyczy bardzo ciekawego i doskonale pracującego układu, wzorowanego na opublikowanym przez inż. Tadeusza Masewicza monofonicznym wzmacniaczu firmy Philips.

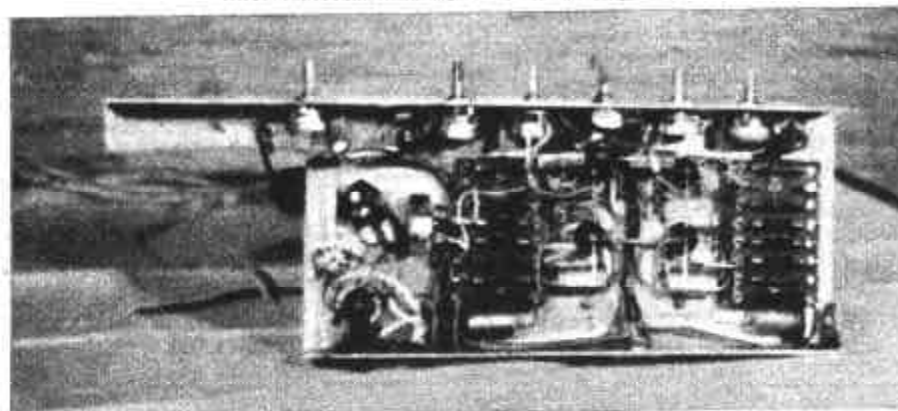
Układ charakteryzuje się małymi zniekształceniami (1%) przy mocy wyjściowej 3 W. Opis wzmacniacza dotyczy jednego z symetrycznych kanałów, w którym pracują dwie lampy. Wzmacniacz napięciowy zbudowany jest na pentodzie napięciowej EF 86, charakteryzującej się dużym wzmocnieniem (strome nachylenie Sa). Obciążeniem tej lampy jest opornik 1 M Ω , sprzed którego pobiera się spadek napięcia do sterowania lampy mocy EL 84. Opornik 1 k Ω załączony szeregowo to antyparazyt, czyli opór przeciwdziałający wzbudzeniu się wzmacniacza na skutek szkodliwych sprzężeń przez pojemność anoda — siatka. W obwodzie anodowym lampy EF 86 znajduje się w dzielniku oporowym kondensator blokowy 0,25 μ F spełniający rolę filtru. W obwodzie katody tej lampy znajduje się opornik, którego wartość dobieramy w zależności od obciążenia wzmacniacza. I tak np. dla głośnika



Schemat ideowy wzmacniacza 2x3 W. Opornik R₁ — zależnie od oporności głośników. Pozostałe oporniki, jeżeli nie zostały inaczej oznaczone, o dowolnej mocy. Kondensatory bez oznaczeń napięcia, przewidziane na min. 250 V



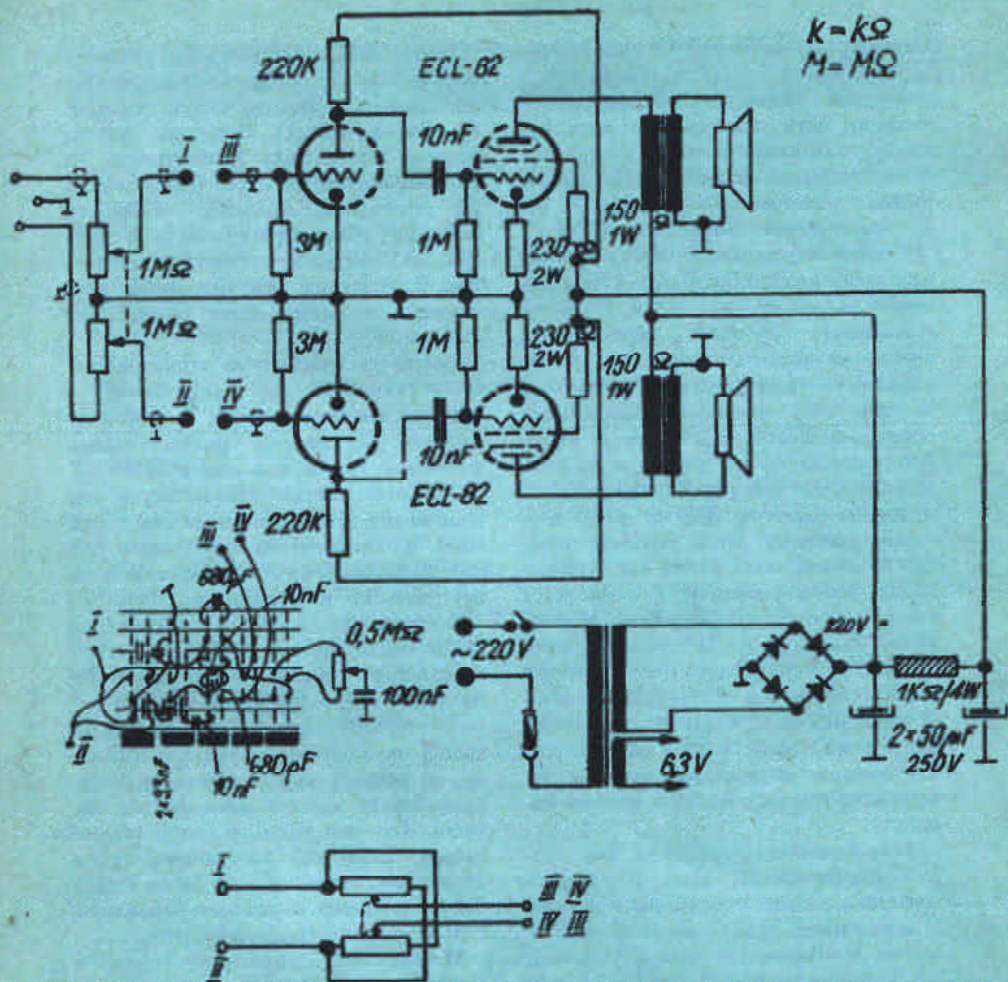
Rozmieszczenie elementów wzmacniacza 2 × 3 W



Rozmieszczenie elementów montażowych od spodu chassis wzmacniacza 2 × 3 W

o oporności cewki: $15 \Omega - R_1 = 80 \Omega$, $7 \Omega - R_2 = 100 \Omega$, $4 \Omega - R_3 = 150 \Omega$. Trzeba pamiętać, że w obu kanałach oporności te muszą być jednakowe ze względu na to, że wartość opornika katodowego ma bardzo duży wpływ na wzmocnienie. Najlepiej zastosować więc oporniki o tolerancji 5%. W obwodzie siatki wzmacniacza napięciowego znajduje się opornik upływowy (7–10 M Ω) i kondensator (20–22 nF) zapewniający przeniesienie szerokiego pasma częstotliwości akustycznej. Siatka druga lampy EF 86 zasilana jest napięciem powstałym

na oporze katodowym 560 Ω (5%) lampy EL 84 na skutek przepływającego prądu. Napięcie to jest dodatkowo filtrowane przez filtr składający się z kondensatorów i opornika ($2 \times 25 \mu\text{F}$ i 22 k Ω). Jako obciążenie anodowe wzmacniacza mocy pracuje transformator głośnikowy, którego oporność uzwojenia pierwotnego dla częstotliwości 1000 Hz powinna wynosić 5 k Ω ; wtedy uzyskuje się najlepsze dopasowanie. Szczególnie nadaje się tu transformator głośnikowy od odbiornika radiowego „Bolero”. Po stronie wtórnej znajduje



Schemat ideowy wzmacniacza 2×2 W. Oporniki bez oznaczeń mocy — dowolne, kondensatory przewidziane na min. 250 V

się głośnik oraz opornik 1 kΩ, zabezpieczający lampę przed zniszczeniem w przypadku odłączenia głośnika. Pomiedzy uzwojeniem wtórnym a katodą lampy EF 86 istnieje pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego, składająca się z układu pojemnościowego i oporowego, pozwalająca dodatkowo na regulację

dolnego pasma częstotliwości. Odpowiednich napięć dostarcza zasilacz zbudowany na lampie EZ 80 (81). Można też z powodzeniem zastosować inne prostowniki np. selenowe.

Transformator sieciowy musi dawać po stronie wtórnej napięcia 2×300 V przy natężeniu prądu około 80–90 mA.

Uzwojenie żarzenia (6,3 V) musi pokryć zapotrzebowanie na prąd około 2,5 A (w wypadku zastosowania lamp prostowniczych), czyli uzwojenie to musi być nawinięte drutem o średnicy 1—1,2 mm. Jako transformator sieciowy zastosować można transformator pracujący np. w odbiornikach „Aga” lub „Tatra”.

Czułość wzmacniacza (0,1 V) pozwala na współpracę z mikrofonem krystalicznym.

Regulację wysokich częstotliwości można uzyskać rozbudowując obwód wejściowy wzmacniacza napięciowego. W tym celu montujemy dodatkowo potencjometr 500 k Ω , który z jednej strony połączony jest z masą przez kondensator 200—300 pF. Regulację balansu można przeprowadzić np. przez włączenie pomiędzy siatki sterujące lamp EF 86 potencjometru 500 k Ω , którego suwak będzie połączony z masą przez kondensator 10 nF. Regulacji wzmocnienia dokonujemy za pomocą potencjometrów sprzężonych o oporności 1 M Ω . Natomiast do regulacji barwy dźwięku można użyć zarówno potencjometrów sprzężonych, jak i oddzielnych. To ostatnie rozwiązanie pozwala na niezależną regulację barwy w każdym kanale.

Transformator głośnikowy od „Bo-lera” ma po stronie wtórnej trzy wyprowadzenia. Dwa zewnętrzne łączymy z kolumnami głośnikowymi kanałów, a dwa środkowe — z trzecią kolumną. Tę kolumnę najlepiej ustawić z tyłu zestawu. Pozwala to na osiągnięcie jeszcze lepszych efektów akustycznych oraz zwiększenie pola odbioru stereofonicznego. Przy specyficznych nagraniach słyszymy z trzech kolumn trzy różne instrumenty, a w przypadku okłasków mamy złudzenie, że znajdujemy się na sali koncertowej. Dynamika odbioru jest bez porównania lepsza.

Zestaw mieści się swobodnie w skrzynce od odb. „Alfa”. Płytę przednią można wykonać ze sklejki nakładając na nią politurę.

Drugi układ (zbliżony do opisanego poprzednio), to wzmacniacz małej częstotliwości zbudowany na lampach ECL 82. Barwa dźwięku dobierana jest za pomocą przełącznika klawiszowego, za pomocą którego w siatkę triody włącza się odpowiedni czwórnik, obcinający dolne lub górne częstotliwości. W praktyce ma to niewielki wpływ na wzmocnienie. Rozwiązanie jest oszczędne, gdyż wymaga znikomej ilości potrzebnych elementów.

Balans jest włączany za pomocą klawisza w przypadku, gdy mamy do czynienia z uszkodzoną wkładką stereofoniczną lub gdy chcemy punkt odbioru stereofonii przenieść w inne miejsce.

Na przełączniku klawiszowym jest zbudowany również zwieracz obu siatek triod. Pozwala to na odgrywanie płyt monofonicznych za pomocą monofonicznej wkładki gramofonowej. Na niewykorzystany klawisz przełącznika zbudować można układ skokowej zmiany kanałów. Ponieważ w warunkach domowych trudno jest zbudować wzmacniacz stereofoniczny, którego kanały nie różnią się charakterystyką częstotliwości, za pomocą tego przełącznika dobieramy lepszy wariant sugerując się słuchem. Ten sam układ w wersji płynnej można zbudować na potencjometrze sprzężonym (około 0,5—1 M Ω), jednak liczyć się trzeba z pewnym tłumieniem oraz wzrostem przesłuchów.

Wzmacniacz wbudowany jest w skrzynkę od odbiornika „Beta”. Tam też znajduje się głośnik jednego kanału, kolumna zaś z drugim głośnikiem wykonana jest z drugiej takiej skrzynki. Obudowa wygląda estetycznie i jest wygodna w transporcie. Jako transformator głośnikowy może tu pracować każdy z tych, jakie zastosowane są w odbiornikach radiowych, gdzie jako wzmacniacz małej częstotliwości pracuje lampa ECL 82. Moc wyjściowa każdego kanału wynosi około 2W.

Maciej Krupicz