

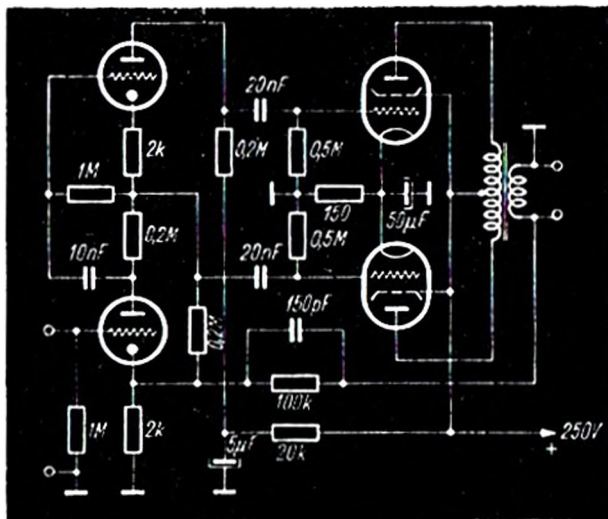
# Wzmacniacz wysokiej jakości

inż Jan Zimowski

W numerze 12/60 „Radioamatora” zamieszczono wzmiankę na temat inwertora fazy o dużym wzmacnieniu. Zainteresowałem się zaletami tego układu, a przede wszystkim dużym wzmacnieniem i zastosowałem go w budowanym przez siebie wzmacniaczu; obecnie chcę się podzielić uzyskanymi wynikami.

Na wstępie zaznaczam, że wzmacniacz, którego parametry pomierzyłem po wykonaniu, zmontowałem metodą laboratoryjną, bez przestrzegania zasad prawidłowego rozmieszczenia elementów i montażu elektrycznego. Przy właściwym i starannym wykonaniu wyniki będą niewątpliwie lepsze.

W założeniu wzmacniacz miał dostarczać mocy ok. 18 W; jego schemat przedstawiony jest na rysunku.



Schemat ideowy wzmacniacza wysokiej jakości

Pomiary przeprowadzono dla stwierdzenia mocy nominalnej, zniekształceń nieliniowych, poziomu szumów własnych oraz przebiegu charakterystyki.

Wspomniane w w/w artykule 200-krotne wzmacnienie inwertora nie jest słuszne przy załączonej gałęzi sprzężenia zwrotnego. Natomiast przy odłączonym sprzężeniu zwrotnym wzmacnienie to jest rzeczywiście duże i w danym przypadku osiągało wartość około 230. Przy załączonej gałęzi sprzężenia zwrotnego gwałtownie maleje i zależy w dużym stopniu od wartości napięcia zwrotnego (wartości oporności w gałęzi tego sprzężenia). Na przykład, przy oporniku 100 kΩ wzmacnienie inwertora jest 25-krotne. Oczywiście zmienia się i czułość na wejściu wzmacniacza, jak również zniekształcenia i poziom szumów.

Wyniki pomiarów modelowego wzmacniacza przedstawiają się następująco:

#### Gałąź sprzężenia zwrotnego odłączona

— Moc wyjściowa	10 W
— Czułość wejścia	20 mV przy $f \approx 1000$ Hz
— Napięcie zmienne na siatkach lamp końcowych	5 V
— Ujemne napięcie siatki, mierzone na oporniku katodowym lamp końcowych	—10 V
— Zniekształcenia nieliniowe przy 10 W i $f = 1000$ Hz	3,5 %
— Szumy własne	—45 dB

#### Sprzężenia zwrotne włączone

— Moc wyjściowa	10 W
— Czułość	220 mV
— Zniekształcenia nieliniowe	0,8%
— Szumy własne	—65 dB

Charakterystyka odtwarzania jest prawie liniowa od 80 Hz do 12 000 Hz, co stanowi bezsprzecznie zaletę układu. Przebieg taki osiąga się bez trudu, co stwierdziłem na kilku egzemplarzach wzmacniaczy. W badanym egzemplarzu uzyskano następujący przebieg charakterystyki:

f											
80	100	200	400	600	1000	2	3	4	5	6	12
dB											
+0,3	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0	0,1
											0,3

Transformator wyjściowy został nawinięty na rdzeniu stosowanym w odbiorniku TATRY. Uzwojenie pierwotne składa się z dwóch sekcji po 1000 zwojów drutu  $\varnothing 0,2$  mm w emalii. Między sekcjami tego uzwojenia nawinięte zostało uzwojenie wtórne, składające się z 90 zwojów drutu  $\varnothing 0,7$  mm. Oporność wyjścia głośnikowego wynosi 15 Ω, a przeniesiona na stronę pierwotną (między anodami lamp EL 84) — 8000 Ω. Wartości pozostałych elementów wzmacniacza podane są na schemacie.