

Lampowy wzmacniacz akustyczny

20 ÷ 35 W

Otrzymujemy wiele listów z prośbą o wskazanie, bądź wysłanie schematu wzmacniacza lampowego o mocy 20÷30 W. Pragnąc zadośćuczynić prośbom Czytelników, publikujemy poniżej opis i schemat takiego wzmacniacza zaczerpnięty z literatury technicznej sprzed około 10 lat, gdy stanowił on jeszcze układ w pełni nowoczesny.

Redakcja

Schemat lampowego wzmacniacza 35 W jest przedstawiony na rysunku. Cechą charakterystyczną wzmacniacza jest zastosowanie czterech popularnych lamp EL84 w stopniu końcowym. Opisywanie działania wzmacniacza jest zbędne; mogą go z powodzeniem zbudować bardziej zaawansowani radioamatorzy, dla których sam schemat wyjaśnia prawie wszystko.

Zwróćmy jednak uwagę na to, co wydaje się mniej oczywiste, bądź nie wynika ze schematu.

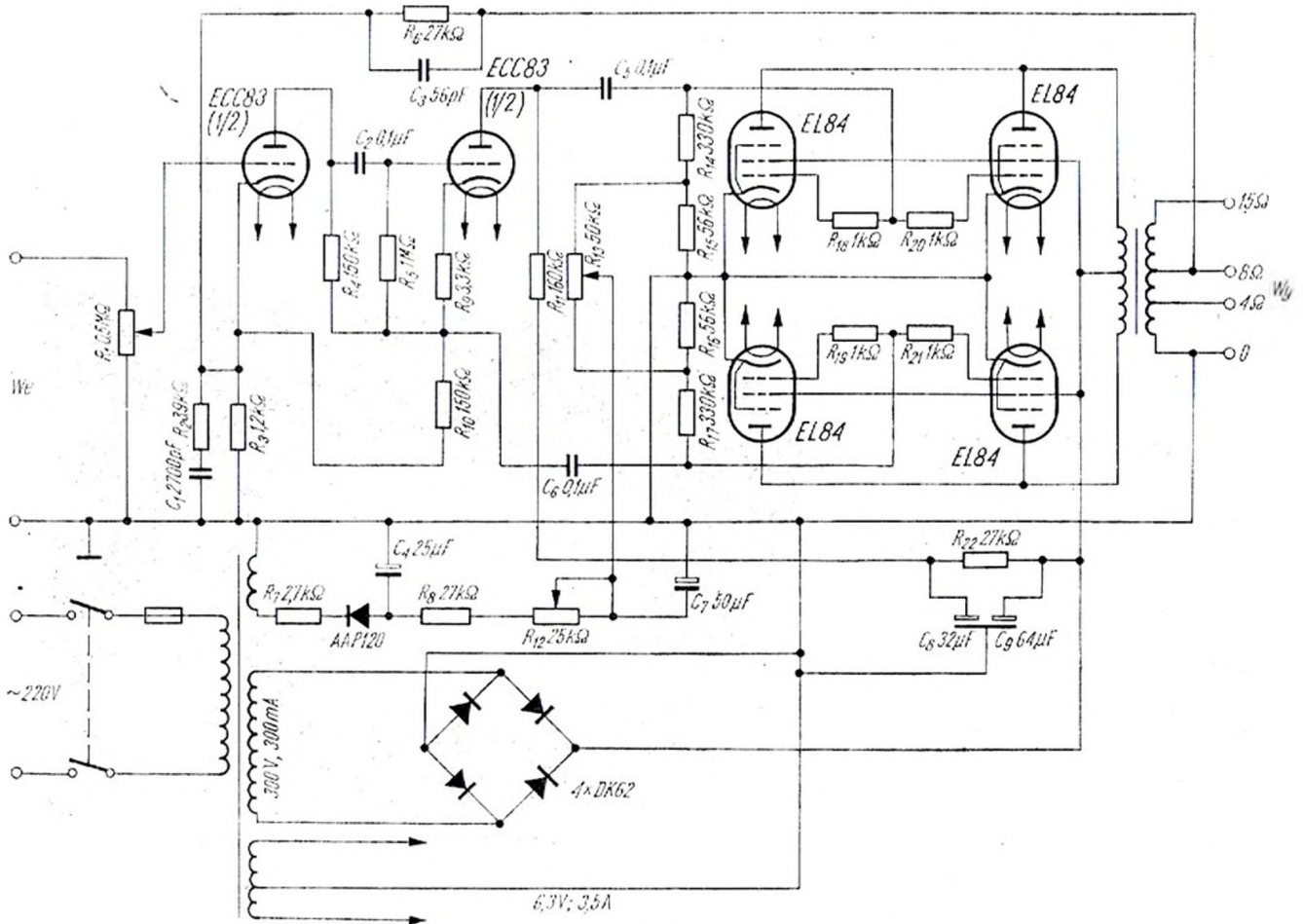
Zastosowanie czterech lamp typu EL84 daje następujące korzyści:

— napięcie anodowe jest stosunkowo niskie (300 V), co ułatwia dobór transfor-

matora sieciowego i kondensatorów elektrolitycznych filtra,

— przy pracy w klasie AB1 napięcie sterujące jest niskie oraz można wysterować cały stopień końcowy z konwencjonalnego stopnia odwracającego fazę, — najkorzystniejszy opór roboczy ma małą wartość (4000 Ω od anody do anody), co ułatwia konstrukcję transformatora wyjściowego i zastosowanie głębokiego ujemnego sprzężenia zwrotnego (do 25 dB). Przypomnieć należy, że klasa AB1 jest szczególnie korzystna, bowiem nie przysparza kłopotu ze zniekształceniami przy małych i średnich wartościach amplitud, tak *niekiedy* przykrymi w przypadku nie dość dopracowanych wzmacniaczy klasy B.

Ujemne napięcie lamp stopnia końcowego uzyskuje się z oddzielnego układu prostowniczego; umożliwia ono ustawienie początkowego punktu pracy lamp (potencjometr R_{12}) oraz symetryczne ustawienie pracy ramion układu przeciwobnego (potencjometr nastawny R_{13}). Zasilacz może być dowolnego typu. Przy napięciu anodowym 250 V możliwe jest uzyskanie mocy wyjściowej do 20 W przy maksymalnym poborze prądu 180 mA. Właściwe jest jednak zastosowanie



Schemat ideowy lampowego wzmacniacza akustycznego 35 W

dobrego zasilacza 300 V, 250 mA o małym oporze wewnętrznym, aby napięcie nie malało przy zmianach natężenia prądu od około 160 mA do 230 mA. Filtr można oczywiście rozbudować stosując dławik i dodatkowy kondensator elektrolytyczny. Zamiast diod półprzewodnikowych można zastosować układy prostowników selenowych. Ujemne napięcie uzyskujemy bądź z oddzielnego uzwojenia transformatora sieciowego o napięciu 25 V (obciążenie 5 mA), bądź stosując dodatkowy transformator (np. przewinięty transformator dzwonekowy).

Jakość działania wzmacniacza zależy głównie od transformatora wyjściowego. Powinien to być doskonale wykonany (sekcyjnie, symetrycznie uzwojony o dostatecznie dużym rdzeniu) transformator m.cz. o znacznej indukcyjności uzwojenia pierwotnego i małej wartości indukcyjności rozproszenia.

Orientacyjne dane techniczne transformatora w przypadku konieczności spełnienia wymagań Hi-Fi są następujące:

- przekrój rdzenia: 20÷25 cm²,
- indukcyjność uzwojenia pierwotnego: 70÷90 H,
- rezystancja uzwojenia pierwotnego: nie większa niż 2 × 100 Ω,
- indukcyjność rozproszenia (całe pierwotne do wtórne): rzędu 10 mH,
- impedancja pierwotna (od anody): 3600÷4000 Ω,
- przekładnia dostosowana do przewidywanego obciążenia.

Rezystancję opornika R_6 w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego podano dla uzwojenia wtórnego przeznaczzonego do

przyłączenia obciążenia 8 Ω; przy wykonywaniu transformatora przystosowanego wyłącznie do obciążenia 4 Ω, wartość opornika R_6 należy zmniejszyć o 30%. W przypadku mniejszych wymagań można zastosować transformator „oszczędnościowy”, ograniczając pasmo przenoszonych częstotliwości i zmniejszając głębokość stosowanego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Dane techniczne dobrze wykonanego wzmacniacza w wersji Hi-Fi są następujące:

- moc wyjściowa: 20 W przy $h_{\text{dB}} \leq 0,4\%$ (40 Hz i 1000 Hz),
- moc wyjściowa: 35 W przy $h_{\text{dB}} \leq 3,0\%$ (1000 Hz), moc dla muzyki (chwilowa) może sięgać 40 W,
- pasmo przenoszonych częstotliwości: 20÷50 000 Hz,

— czułość wejściowa: około 1,0 V (zależy od głębokości ujemnego sprzężenia zwrotnego).

Optymalne warunki pracy lamp: napięcie anodowe 300 V, spoczynkowa wartość prądu anodowego 36 mA (dla jednej lampy), maksymalna wartość prądu anodowego przy największej trwale oddawanej mocy 46 mA, największa wartość prądu siatki ekranującej przy wysterowaniu 11 mA.

W przypadku niekorzystania z pełnej mocy można zmniejszyć nieco wartość prądu anodowego do 30÷25 mA (jedna lampa).

Schemat i dane wzmacniacza zaczerpnięto z książki: E. Rodenhuis — Hi-Fi Amplifier Circuits. Philips Technical Library, Eindhoven. Układ prostownika zmieniono.

A. W.