

**W najbliższych numerach zamieścimy NOWY OPIS WYKONANIA GITARY ELEKTRYCZNEJ** opracowany przez Stanisława Sabata. Na zdjęciu: jeden z gitarzystów ze Stacji Młodych Techników w Warszawie z instrumentem własnej roboty, wykonanym według wzorów podanych w dawniejszych numerach „MT”

# NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

WZMACNIACZ LAMPOWY DO ADAPTERA LUB GITARY ELEKTRYCZNEJ (inż. Witold Kozak) — PROJEKTUJEMY I WYKONUJEMY LAMPY (Aleksander Łukaniewicz) — BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W DOMOWYCH ZAJĘCIACH WARSZTATOWYCH cz. I (Jerzy Niebojewski) — EKRAŃ DO PROJEKCJI PRZEZROCZY (mgr inż. Jan Piechura) — ODNAWIANIE ABAZURÓW (Michał Rosolak) — PRZYRZĄDZANIE ROLKOWA (Lubomir Paekiewicz)

## WZMACNIACZ LAMPOWY DO ADAPTERA LUB GITARY ELEKTRYCZNEJ

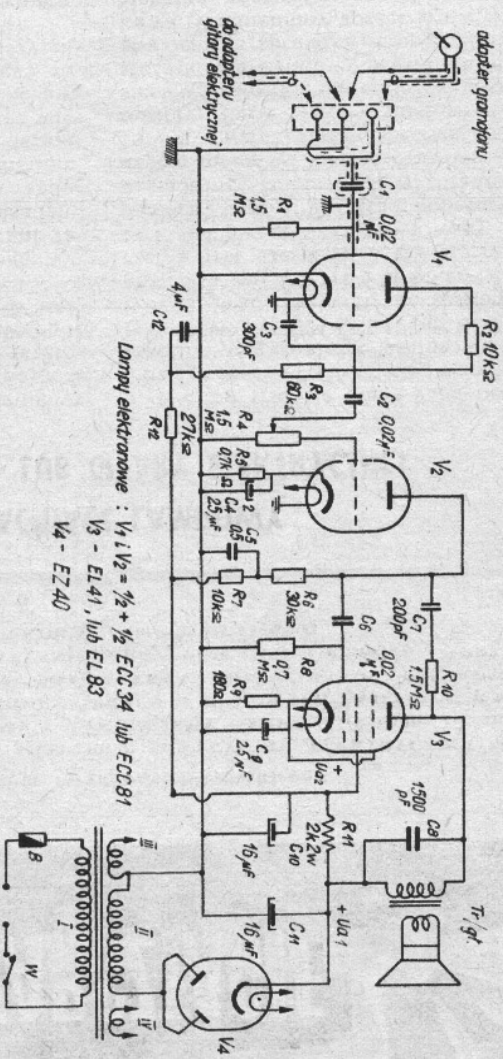
Opisywany wzmacniacz lampowy jest przeznaczony do zasilania jednego głośnika dynamicznego (szerokopasmowego o mocy 3—4 W, bądź dwóch głośników o mocy 1,5 W każdy), np. GD 14,5/9/1,5.

Wzmacniacze lampowe mogą wykonywać średnio zaawansowani radioamatorzy, obeznani z zasadami budowy układów lampowych zasilanych z sieci. Zasadniczo uruchomienie prawidłowo wykonanego wzmacniacza nie powinno nastęrczać większych trudności, ale przy sprawdzaniu napięć zasilających jego obwody należy posługiwać się przyrządem pomiarowym (np. Lavo 1).

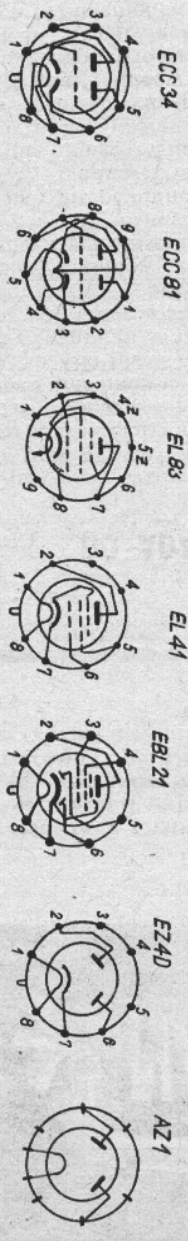
Schemat ideowy wzmacniacza lampowego uwidoczniiono na rys. 1. Jest to wzmacniacz o trzech stopniach wzmacniania, pracujących na

podwójnej triodzie ( $V_1 - V_2$ ) i pentodzie końcowej ( $V_3$ ). We wzmacniaczu mogą znaleźć zastosowanie lampy typu ECC34 i EL41 lub ECC81 i EL83. Prąd niezbędny do zasilania obwodów anodowych i obwodów żarzenia jest czerpany z transformatora sieciowego oraz prostowany za pomocą lampy V4. Radioamatorzy posiadający odbiorniki wycofane z użycia mogą wykorzystać z nich do budowy wzmacniacza droższe podzespoły, takie jak: transformator sieciowy, głośnik dynamiczny, transformator głośnikowy oraz, o ile jest ona jeszcze sprawna, lampę głośnikową. Wymieniony sprzęt, np. z odbiornika „mazur” można zastosować z równym powodzeniem w opisywanym wzmacniaczu uzupełniając go lampą ECC34. Zasada działania u-





Rys. 2. Cokółowanie lamp przydatnych do zastosowania we wzmacniaczu



kładu jest nader prosta. Pierwsza połówka podwójnej triody (duotrioda) spełnia rolę wzmacniacza wstępnego, który jest sterowany sygnałem otrzymanym z gramofonu elektrycznego lub gitary. Przewody doprowadzające sygnał muszą być koniecznie osłonięte ekranem (oplotem metalowym).

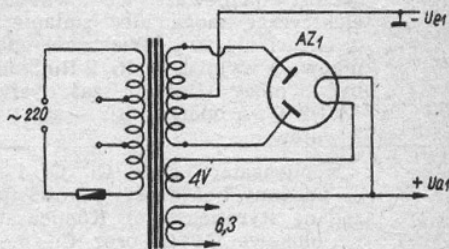
Z obwodu anodowego lampy  $V_1$  wzmacniony sygnał dostaje się za pośrednictwem kondensatora sprzęgającego  $C_2$  do siatki sterującej lampy  $V_2$  drugiego stopnia wzmacniacza.

Trzeci człon wzmacniacza stanowi jego stopień końcowy, w którym pracuje pentoda  $V_3$ . W stopniu końcowym mogą znaleźć zastosowanie następujące lampy (o zbliżonych charakterystykach) EBL21, EL34, EL83. Cokołowanie tych lamp pokazano na rys. 2. W obwodzie zasilacza lampy  $V_1$  zastosowano filtr elektryczny złożony z opornika  $R_3$ ,  $R_{12}$  i kondensatora  $C_{12}$ , jak również w obwodzie lampy  $V_2$  mamy filtr  $R_{10}$  i  $C_5$ . Regulację wzmocnienia siły głosu we wzmacniaczu zrealizowano za pomocą potencjometru  $R_4$ , który może być sprzęgnięty z wyłącznikiem sieciowym „W”.

Pomiędzy drugim członem wzmacniacza, a stopniem końcowym zastosowano sprzężenie zwrotne  $R_{10}$  i  $C_7$ , celem wyrównania charakterystyki wzmacniacza. Zastępując opornik  $R_{10}$  odpowiednim potencjometrem możemy wprowadzić płynną regulację barwy tonu.

Układ prostownika uwidoczniony na schemacie (rys. 1) jest półokresowy. Prąd wyprostowany czerpiemy z katody lampy  $V_4$  zasilając z pierwszego kondensatora filtru  $C_{11}$  anodę lampy głośnikowej  $V_3$ , a z drugiego kondensatora elektrolitycznego  $C_{10}$  pozostałe obwody lamp wzmacniających.

Transformator sieciowy posiada cztery niezależne uzwojenia: uzwojenie I — sieciowe, uzwojenie II — anodowe, oraz uzwojenie III i IV — żarzeniowe o napięciu 6,3 V.



Rys. 3. Schemat zasilacza pełnokresowego z transformatorem typu „mazur”

Uzwojenie III służy do żarzenia lamp wzmacniających, o poborze prądu około 1,2 A, a uzwojenie IV zasila tylko lampę prostowniczą — pobór prądu około 0,7 A. W układzie prostownika uwidocznionego na schemacie (rys. 1) może znaleźć zastosowanie transformator typu „taty”, w którym należy dwinąć drutem DNE o  $\phi$  0,55 niezależne uzwojenie IV o takiej samej liczbie zwojów, jaką liczy się w uzwojeniu żarzeniowym III.

Inny przykład prostownika pokazano na schemacie uzupełniającym (rys. 3). Jest to prostownik pełnokresowy z transformatorem typu „mazur”, w którym może być wykorzystana lampa (AZ1). Transformator ten nie wymaga żadnych przeróbek. Transformator głośnikowy zastosowany do wzmacniacza może być użyty z odbiornika „mazur”, gdy mamy lampę EBL21, lub od aparatu „violella”, „figaro”, gdy stosujemy lampę EL83.

Pozostałe części składowe wzmacniacza lampowego, jak oporniki i kondensatory, mogą być użyte z rozbiórki innych aparatów wycofanych z użycia. Koniecznie jednak należy je sprawdzić przed założeniem do układu (za pomocą omomierza). Wartości elektryczne oporników i kondensatorów podano na

schemacie. Trzeba również dodać, że wartości oporników nie są krytyczne, ponieważ ich wielkości elektryczne mogą ulec zmianie w granicach do 20%. Większość oporników, z wyjątkiem  $R_6$  i  $R_{11}$ , może być o mocy 1/4 wata, zaś opornik  $R_9$  1/2 W, a opornik  $R_{11}$  — od 1 do 2 watów.

Kondensatory stałe  $C_1$ ,  $C_2$  i  $C_6$  — powinny być dobrej jakości (pożądane styrofleksowe). Kondensatory blokowe  $C_4$ ,  $C_5$  oraz  $C_{12}$  mogą być dowolnego typu. Kondensatory elektrolityczne o pojemności od 16  $\mu\text{F}$  do 20  $\mu\text{F}$  powinny mieć napięcie przebicia minimum 350 V, a napięcie pracy 275 V.

Układ wzmacniacza może być zestawiony na metalowej podstawie

wykonanej z blachy stalowej lub aluminiowej grubości od 0,5 do 1,25 mm. Zastosowanie płyt bakelitowych jest możliwe, lecz wymaga starannego ekranowania obwodów wstępnych wzmacniacza oraz odpowiedniego usytuowania transformatora sieciowego. Mniej zaawansowanym wykonawcom nie radzimy zbytnio miniaturyzować całego układu. Łatwiej jest uniknąć pasożytniczych sprzężeń, gdy elementy wzmacniacza, jak kondensatory i oporniki, są racjonalnie rozmieszczone, a uziemienie łączy się („masa”) we wspólnym punkcie dla danego stopnia.

Dla ułatwienia zgromadzenia potrzebnych do budowy wzmacniacza części składowych podajemy ich zestawienie:

- |   |        |  |        |
|---|--------|--|--------|
| 1. lampa elektronowa (duotrioda) ECC34 lub ECC81  | 1 szt. | 13. oporniki masowe: $R_1$ , $R_2$ , $R_3$ , $R_6$ , $R_7$ , $R_8$ , $R_{10}$ z tolerancją $\pm 10\%$ , moc 1/4 W (wartości na schemacie)  | 7 szt. |
| 2. lampa elektronowa (pentoda) EL41, EL83 (EBL21)   | 1 szt. | 14. oporniki masowe $R_5$ , $R_9$ , $R_{12}$ o mocy 1/2 wata, z tolerancją $\pm 10\%$  | 3 szt. |
| 3. lampa prostownicza (AZ1/EZ40)  | 1 szt. | 15. kondensatory blokowe (papierowe) $C_5$ (od 0,1 $\mu\text{F}$ do 0,5 $\mu\text{F}$ ), $C_{12}$ (od 2 $\mu\text{F}$ do 4 $\mu\text{F}$ ) | 2 szt. |
| 4. podstawki do lamp (odpowiedniego typu)   | 3 szt. | 16. głośnik dynamiczny z odpowiednim transformatorem   | 1 szt. |
| 5. gniazdko wtykowe pojedyncze  | 3 szt. | 17. transformator sieciowy (typ „tetry” lub „mazur”)   | 1 szt. |
| 6. transformator sieciowy „mazur” („tetry”)   | 1 szt. | 18. potencjometr z wyłącznikiem ( $R_4$ — 1,5 M $\Omega$ )   | 1 szt. |
| 7. transformator głośnikowy   | 1 szt. | 19. lampy elektronowe (typy wg opisu w treści art.)  | 3 szt. |
| 8. kondensatory elektrolityczne $C_{10}$ i $C_{11}$ (16—20 $\mu\text{F}$ )                                  | 2 szt. | 20. podstawki do lamp (odpowiednie do typu lamp)   | 3 szt. |
| 9. kondensatory stałe $C_1$ , $C_2$ , $C_6$ (10 000—20 000 pF)  | 3 szt. | 21. drobny sprzęt montażowy (przewody, wkrętki, nity, gniazda, wtyczka, itp.) w/g opisu.   |        |
| 10. kondensatory stałe $C_3$ , $C_7$ (300 pF i 200 pF) ceramiczne lub mikowe, nap. pracy 250 V              | 2 szt. |  |        |
| 11. kondensatory elektrolityczne, katodowe $C_4$ i $C_5$ (25—50 $\mu\text{F}$ ) napięcie pracy minimum 12 V | 2 szt. |  |        |
| 12. kondensator rurkowy $C_8$ (1000—2000 pF)  | 1 szt. |  |        |

(Dokończenie w następnym nrze)

Inż. Witold Kozak