

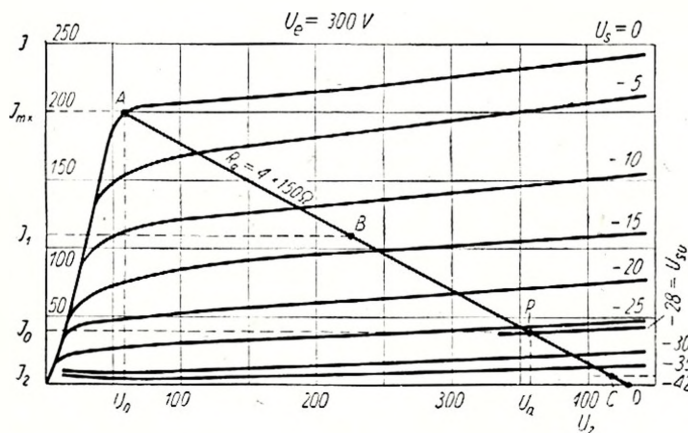
# WZMACNIACZ MOCY KLASY AB

**G**DY POTRZEBNA moc wyjściowa wynosi kilkanaście lub kilkadziesiąt watów — wzmacniacze mocy klasy AB<sub>1</sub> pracujące z pentodami lub tetrodami strumieniowymi wykazują szereg zalet w porównaniu ze wzmacniaczami pracującymi z jedną lampą w klasie A lub z dwoma w klasie B.

Do korzyści wynikających z zastosowania kl. AB<sub>1</sub> można zaliczyć m.in.: większą sprawność i lepsze wyzyskanie lamp niż w kl. A; mniejsze zniekształcenia nieliniowe niż w kl. B; łatwość uzyskania ujemnego napięcia siatek na oporniku katodowym lamp.

Dla ułatwienia radioamatorom projektowania wzmacniaczy omawianego rodzaju podaję w niniejszym artykule prosty sposób wyznaczania warunków pracy lamp w kl. AB<sub>1</sub> na podstawie ich charakterystyk.

Na rys. 1 podano dla przykładu charakterystykę tetrody 6X807. Przede wszystkim należy określić wysokość napięcia



Rys. 1

anodowego  $U_a$  i siatki ekranującej  $U_s$ . Następnie na wykresie charakterystyk anodowych odpowiadających wybranemu napięciu siatki ekranującej wybieramy punkt A odpowiadający pewnej wartości  $I_{mx}$  na zakrzywieniu charakterystyki dla napięcia siatki  $U_s = 0$ . Na osi poziomej odczytujemy wartość  $U_0$  odpowiadającą punktowi A.

Prąd anodowy  $I_0$  w stanie spoczynku, gdy wzmacniacz nie jest wzbudzony obieramy równy  $0,2I_{mx}$ . Teraz szukamy punktu P o współrzędnych  $U_a = 0,9 U_0$  i  $I_0$  oraz określamy, która z krzywych rodziny charakterystyk lampy przechodzi przez ten punkt. Tym samym znajdziemy wartość ujemnego napięcia siatki  $U_s$ . Przez punkt A i P prowadzimy prostą. Sprawdzamy, czy tak obrane wartości nie przekraczają mocy admissyjnej lampy w chwili braku sygnału na siatce. Jeżeli moc tę oznaczmy przez  $P_a$ , wówczas powinna zachodzić nierówność

$$U_s \cdot I_0 < P_a$$

Gdyby się okazało, że moc tracona w anodzie jest większa od dopuszczalnej — wówczas należy punkt P przesunąć w dół.

Przybliżoną moc oddawaną przez wzmacniacz określamy z wzoru

$$P_w = \frac{0,9 \cdot I_{mx}}{2} (U_a - U_0)$$

Teraz wyznaczamy punkty B i C leżące na przecięciu prostej AP i charakterystyk  $0,5 U_{s0}$  i  $1,5 U_{s0}$ . Punktom tym odpowiadają na osi rzędnych układu wartości  $I_1$  i  $I_2$ . Mając te wartości, określimy wielkość współczynnika zniekształceń nieliniowych (bez ujemnego sprzężenia zwrotnego)

$$k \cdot \% = \left[ \frac{2(I_1 - I_2) - I_{mx}}{2(I_1 - I_2) + I_{mx}} \right] \cdot 100$$

Składowa stała prądu anodowego każdej lampy będzie równa

$$I_a = \frac{I_{mx} + 2I_0}{4}$$

Następnie sprawdzamy moc traconą w anodzie lampy przy pełnym wysterowaniu

$$P_p = U_s I_a - 0,5 \cdot P_w < P_a$$

Oporność obciążenia  $R_a$  między anodami wynosi

$$R_a = 4 \frac{U_a - U_0}{I_{mx}}$$

Ujemne napięcie siatki otrzymamy na oporniku  $R_k$  włączonym we wspólną gałąź katod obu lamp:

$$R_k = \frac{U_{s0}}{2(I_a + I_0)}$$

Jeżeli prąd siatki ekranującej jest mały, to można go pominąć.

## Przykład

Posługując się charakterystyką podaną na rys. 1 i przyjmując napięcie zasilacza  $U_z$  równe 400 V, określamy, że napięcie na lampie będzie

$$U_a = 0,9 \cdot 400 = 360 \text{ V.}$$

Współrzędne punktu A wynoszą

$$I_{mx} = 200 \text{ mA i } U_0 = 60 \text{ V}$$

Jedna ze współrzędnych punktu P wynosi 360 V, natomiast druga

$$I_0 = \frac{200}{5} = 40 \text{ mA.}$$

Teraz po oznaczeniu punktu P prowadzimy prostą przez A i P aż do punktu D. Jak widać — punkt P leży na krzywej charakterystyki odpowiadającej  $U_{s0} = -28 \text{ V}$ .

Następnie wyznaczamy punkty B i C.  
Sprawdzamy moc traconą w anodzie bez sygnału:

$$400 \text{ V} \cdot 0,04 \text{ A} = 16 \text{ W} < P_a = 25 \text{ W}$$

Moc oddawana przez wzmacniacz:

$$P_w = \frac{0,9}{2} \cdot 0,2 \cdot (360 - 60) = 27 \text{ W}$$

Współczynnik zniekształceń nieliniowych

$$h = \left[ \frac{2(110 - 5) - 200}{2(110 - 5) + 200} \right] \cdot 100 = \text{ok. } 2,5\%$$

Składowa stała prądu anodowego jednej lampy

$$I_a = \frac{200 + 80}{4} = 70 \text{ mA}$$

Moc strat przy pełnymysterowaniu

$$P_p = 400 \cdot 70 - \frac{27}{2} = 14,5 \text{ W}$$

Oporność obciążenia (między anodami lamp)

$$R_a = 4 \cdot \frac{(360 - 60)}{0,2} = 6000 \text{ omów}$$

Napięcie zmienne na siatce konieczne do pełnegoysterowania lampy

$$V_s = |U_{s0}| = 28 \text{ V}$$

Opornik w katodach lamp (wspólny)

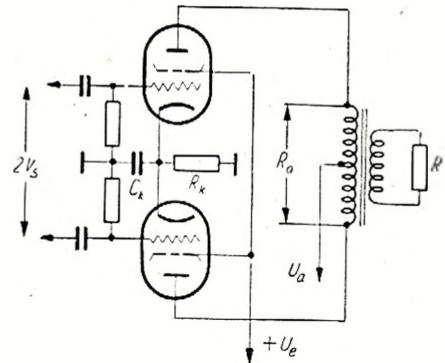
$$R_k = \frac{28}{2 \cdot 0,07} = 200 \Omega$$

W przypadku stosowania osobnych oporników w katodzie każdej lampy, wartość ich powinna być dwukrotnie większa.

Minimalna wartość pojemności blokującej opornik katodowy

$$C_k = \frac{22500}{R_k} = \frac{22500}{200} = 112 \mu\text{F} \cong 200 \mu\text{F}$$

Schemat ideowy wzmacniacza bez stopni wstępnych przedstawia rys. 2.



Rys. 2

Przekładnia transformatora powinna być odpowiednio dobrana, tak aby oporność odbiornika energii R (np. głośnika) przeniesiona na stronę pierwotną transformatora była równa  $R_a$ .