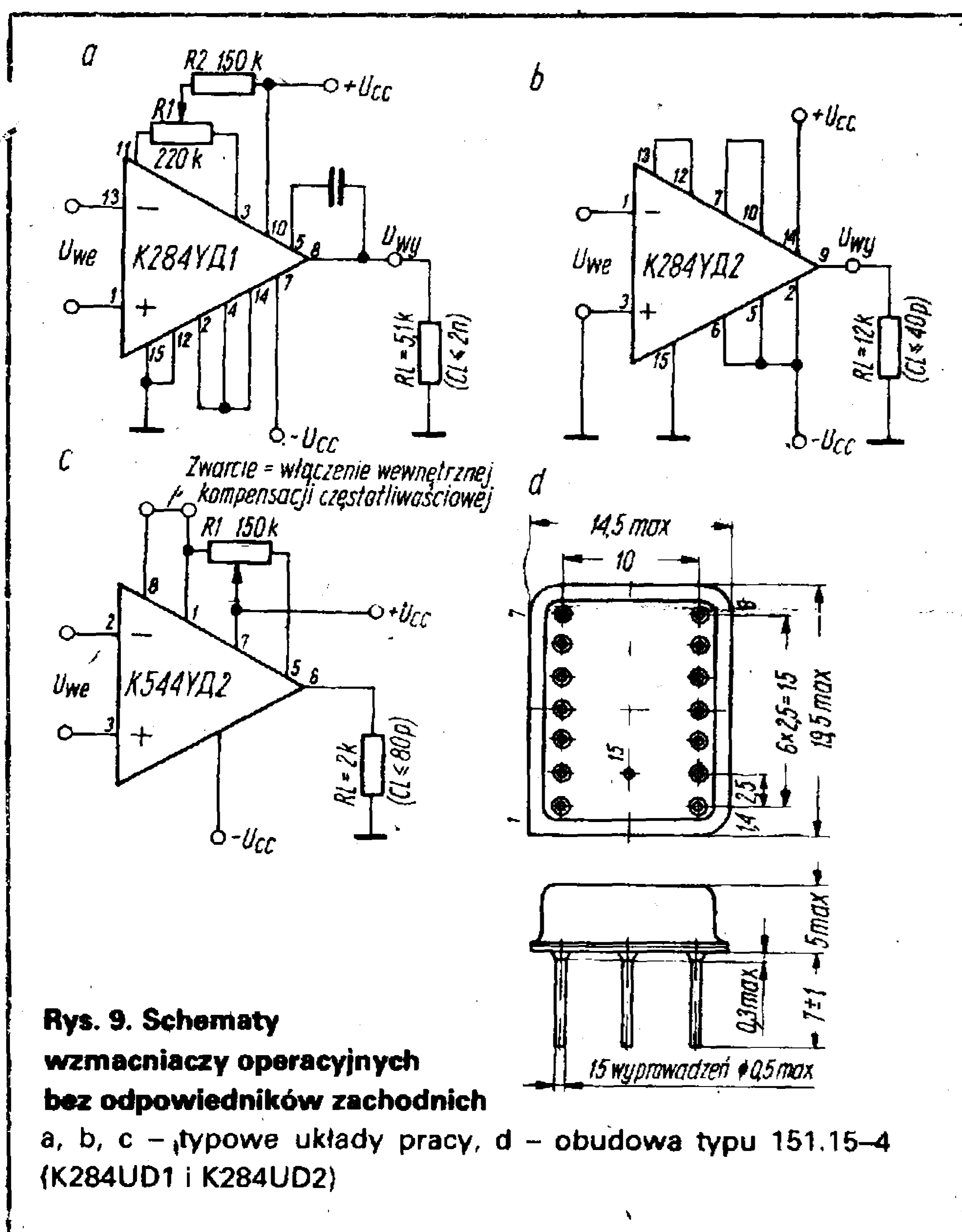


## WZMACNIACZE OPERACYJNE

W ZSRR produkuje się kilkadziesiąt typów wzmacniaczy operacyjnych, z których część stanowi odpowiedniki opracowań zachodnich. W tabelicy 9 zamieszczono podstawowe parametry wybranych układów. Na rysunku 9 przedstawiono natomiast typowe układy połączeń tych wzmacniaczy operacyjnych, dla których producent nie podaje odpowiedników zachodnich. Poniżej opisano kilka praktycznych układów wykorzystujących radzieckie wzmacniacze operacyjne.



Rys. 9. Schematy wzmacniaczy operacyjnych bez odpowiedników zachodnich a, b, c – typowe układy pracy, d – obudowa typu 151.15-4 (K284UD1 i K284UD2)

## Przykłady zastosowań

### Układ zmiany znaku współczynnika wzmocnienia

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 10a, a szkic obudowy – na rys. 10b.

Współczynnik wzmocnienia wynosi:

$$A_{uf} = [R3R2R4 - RR1(R2+R3)]/R1R3(R+R4)$$

Gdy tranzystor T1 jest zablokowany ( $R \rightarrow \infty$ ) układ spełnia funkcję wzmacniacza nieodwracającego ( $A_{uf} = 1 + R2/R3$ ). W przypadku przeciwnym, gdy tranzystor T1 jest nasycony ( $R \rightarrow \infty$ ) sygnał doprowadzany do wejścia nieodwracającego jest zwierny do masy i wtedy układ odwraca fazę ( $A_{uf} = -R2/R1$ ). Dobór wartości elementów zgodnie z zależnościami:

$$R2/R1 = A'_{uf} \quad R3 = R2/(A'_{uf} - 1)$$

pozwala w obu granicznych przypadkach (tranzystor zatkany i nasycony) otrzymać wartość bezwzględną współczynnika wzmocnienia równą  $A'_{uf}$ .

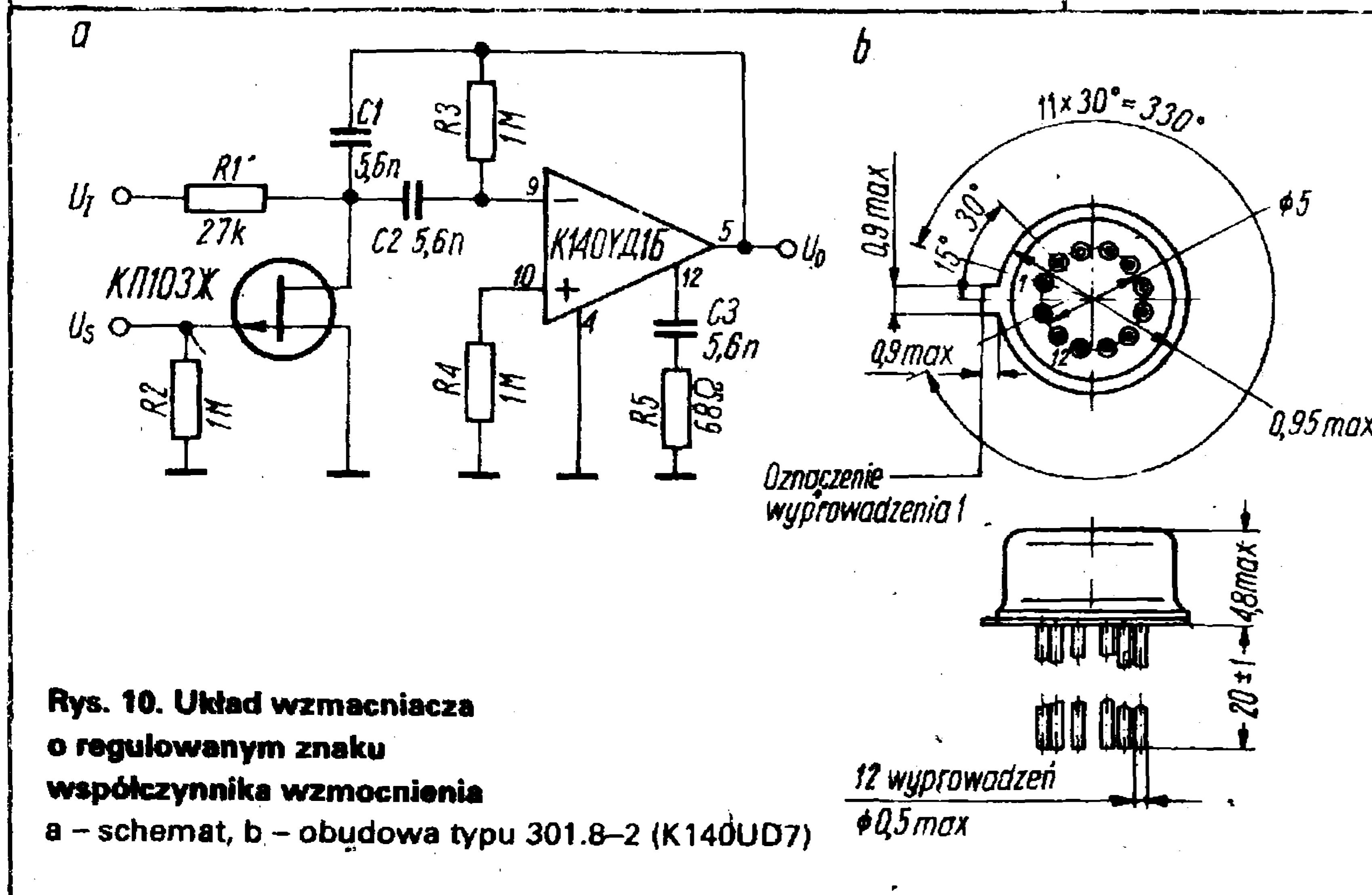
Rezystory R6 i R7 dobiera się w zależności od parametrów sygnału  $U_s$ .

### Regulator barwy dźwięku

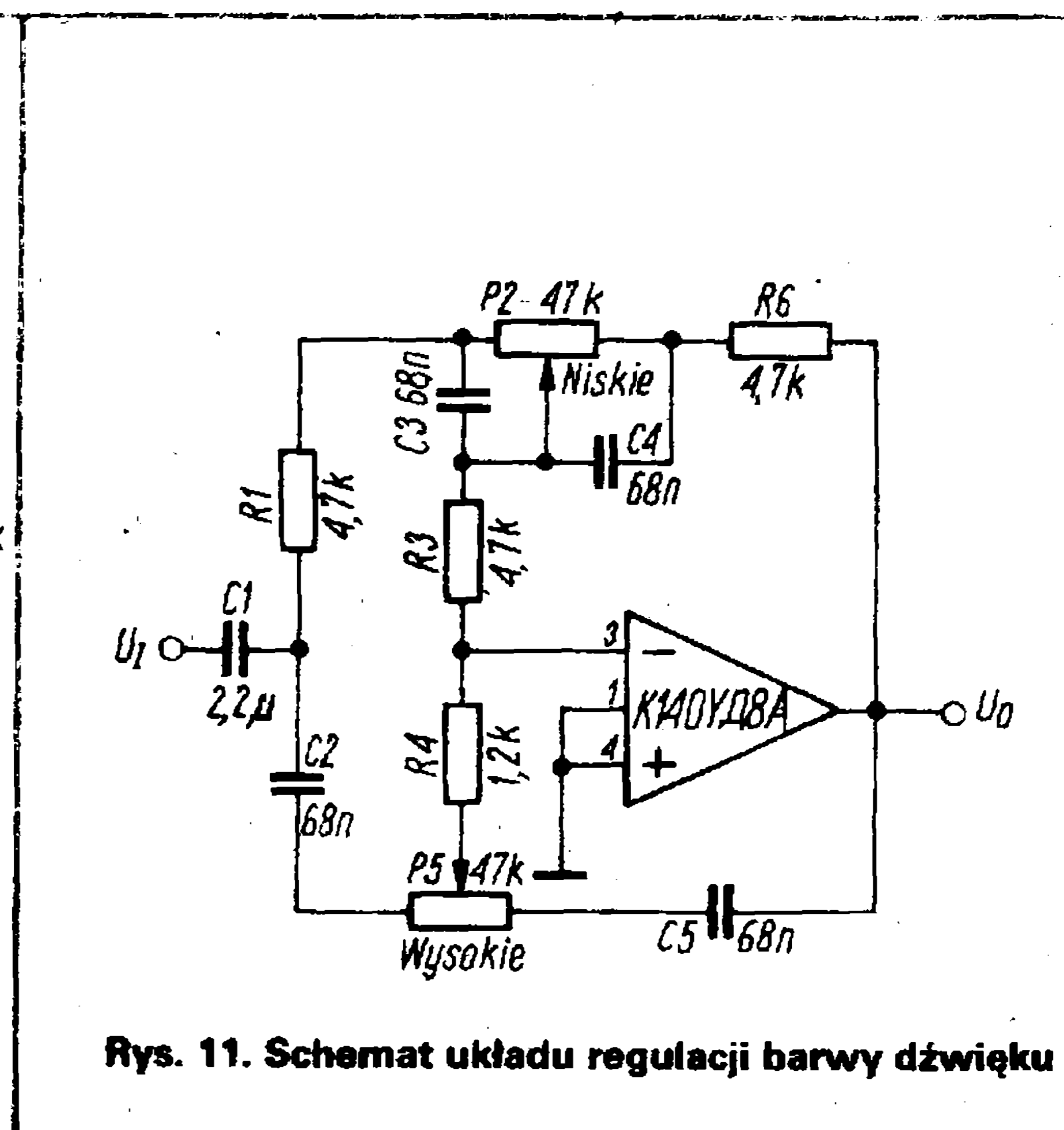
Przedstawiony na rys. 11 układ regulacji barwy dźwięku umożliwia podwyższenie lub obniżenie charakterystyki częstotliwościowej układu w granicach  $\pm 20$  dB dla częstotliwości małych i większych (poniżej 500 Hz i powyżej 2 kHz). Wzmocnienie dla częstotliwości 1 kHz nie ulega zmianie i jest równe jedności.

Potencjometr P2 służy do regulacji wzmocnienia w zakresie małych częstotliwości. Wartość wzmocnienia dla 10 Hz wynosi 10 przy lewym skrajnym położeniu suwaka i 0,1 przy położeniu prawym skrajnym.

Do regulacji charakterystyki w zakresie większych częstotliwości służy potencjometr P5. Umożliwia on uzyskanie wartości współczynnika wzmocnienia dla częstotliwości 20 kHz równą 10 przy lewym skrajnym położeniu suwaka i 0,1 przy położeniu prawym skrajnym. Przy środkowym położeniu suwaków obu



Rys. 10. Układ wzmacniacza o regulowanym znaku współczynnika wzmocnienia a – schemat, b – obudowa typu 301.8-2 (K140UD7)



Rys. 11. Schemat układu regulacji barwy dźwięku