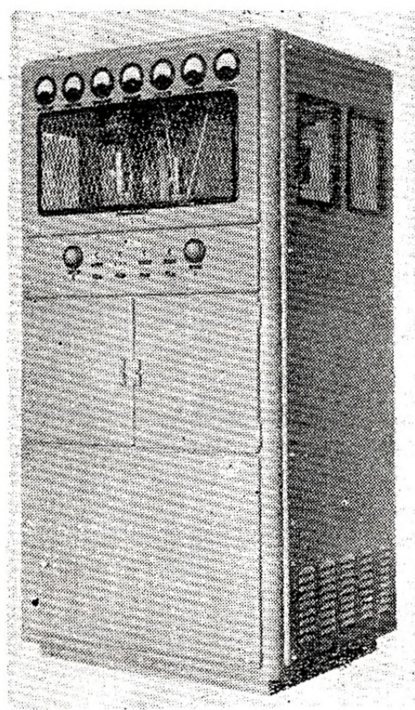


# Wzmacniacz o mocy 4000 VA



Rys. 1. Widok wzmacniacza mocy

W ROKU ubiegłym wyprodukowana została pierwsza seria krajowych wzmacniaczy akustycznych o mocy 4000 VA. Wzmacniacze te są przeznaczone do zastosowania w większych radiowęzłach oraz w instalacjach elektroakustycznych o znacznej liczbie głośników (w zakładach przemysłowych, dużych ośrodkach sportowych itd.). Właściwy wzmacniacz mocy (WR4-K) jest wykonany w postaci metalowej szafy (rys. 1), zawierającej stopień końcowy i dwa stopnie poprzedzające oraz zasilacz wysokiego napięcia. W oddzielnym stojaku (WR4-SR) znajdują się wzmacniacze wstępne i wyposażenie dodatkowe. Całość aparatury została opracowana pod kątem uzyskania bardzo wysokich wskaźników jakościowych, modernizacji radiowęzłowych urządzeń stacyjnych i wprowadzania automatyzacji obsługi.

## Dane elektryczne

Zasadnicze dane elektryczne wzmacniacza (łącznie ze wzmacniaczem wstępnym) są następujące:

- znamionowa moc wyjściowa — 4000 VA,
- znamionowe napięcie wyjściowe — 240 lub 480 V,
- znamionowe napięcie wejściowe (najmniejsze) — 0,15 V,
- zniekształcenia charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza zawierają się w granicach:
  - a)  $\pm 0,5$  — 1,5 dB w zakresie 60—10000 Hz,
  - b)  $\pm 0,5$  — 3 dB w zakresie 40—15000 Hz,
- współczynnik zawartości harmonicznych nie przekracza:
  - a) 1% w zakresie 100—4000 Hz,
  - b) 2% w zakresie 40—15000 Hz,
- podskok napięcia wyjściowego przy odłączeniu obciążenia nie prze-

kracza 5%, przy dowolnej częstotliwości,

— poziom zakłóceń wzmacniacza nie większy niż — 56 dB w odniesieniu do poziomu znamionowego napięcia wyjściowego,

— zasilanie z sieci prądu zmiennego 50 Hz, 3 x 380/220 V.

Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza pokazana jest na rys. 2. Spadek w zakresie najmniejszych i największych częstotliwości jest spowodowany przez proste filtry zastosowane w celu ograniczenia pasma przepuszczanych przez wzmacniacz częstotliwości do użytecznego praktycznie zakresu. W razie potrzeby charakterystyka może być prawie pozioma w zakresie 30—20 000 Hz.

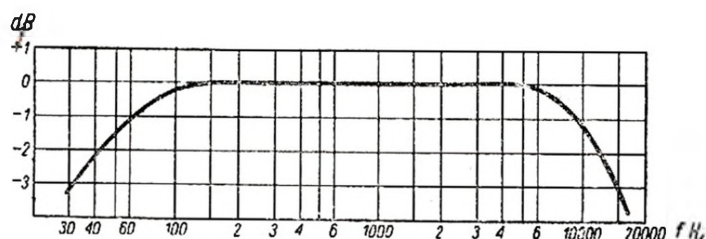
Wzmacniacz posiada ogółem 8 stopni pokazanych na rys. 3. Wzmacniacz wstępny wyposażony jest w prosty ogranicznik występowania (z lampami 6SN7 i 6H6), który zabezpiecza częściowo przed szkodliwymi i niebezpiecznymi dla wzmacniacza skutkami przesterowania.

Mały współczynnik zawartości harmonicznych i bardzo mała oporność wewnętrzna wzmacniacza zostały uzyskane dzięki zastosowaniu głębokiego (25—28 dB) ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego obwód główny obejmuje także i transformator wyjściowy.

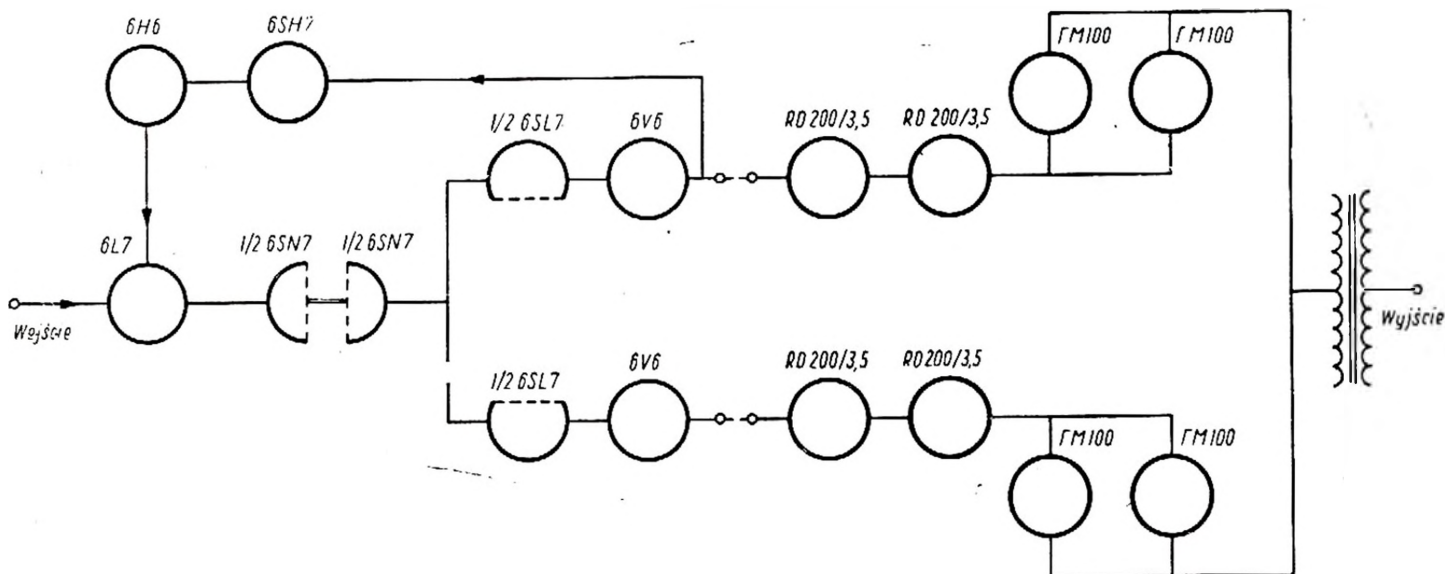
## Automatyka

Wzmacniacz wyposażony jest w wewnętrzną automatykę dla odpowiedniego kolejnego włączania poszczególnych stopni i zabezpieczenia przed:

- przepływem za dużego prądu anodowego w stopniu końcowym,
- nadmiernym spadkiem ujemnego napięcia lamp stopnia końcowego,



Rys. 2. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza



Rys. 4. Schemat blokowy stacji wyposażonej w dwa wzmacniacze mocy WR4-K

— pracę wzmacniacza po przepaleniu się włókna jednej z czterech lamp stopnia końcowego.

Dzięki zastosowaniu automatyki uruchomienie wzmacniacza następuje samoczynnie po zamknięciu obwodu przekaźnika rozruchowego. W razie potrzeby poszczególne główne zespoły mogą być włączane kolejno ręcznie za pomocą włączników na czołowej płycie wzmacniacza (rys. 1).

Zwarcie wyjściowe wzmacniacza w czasie pracy powoduje przepływ

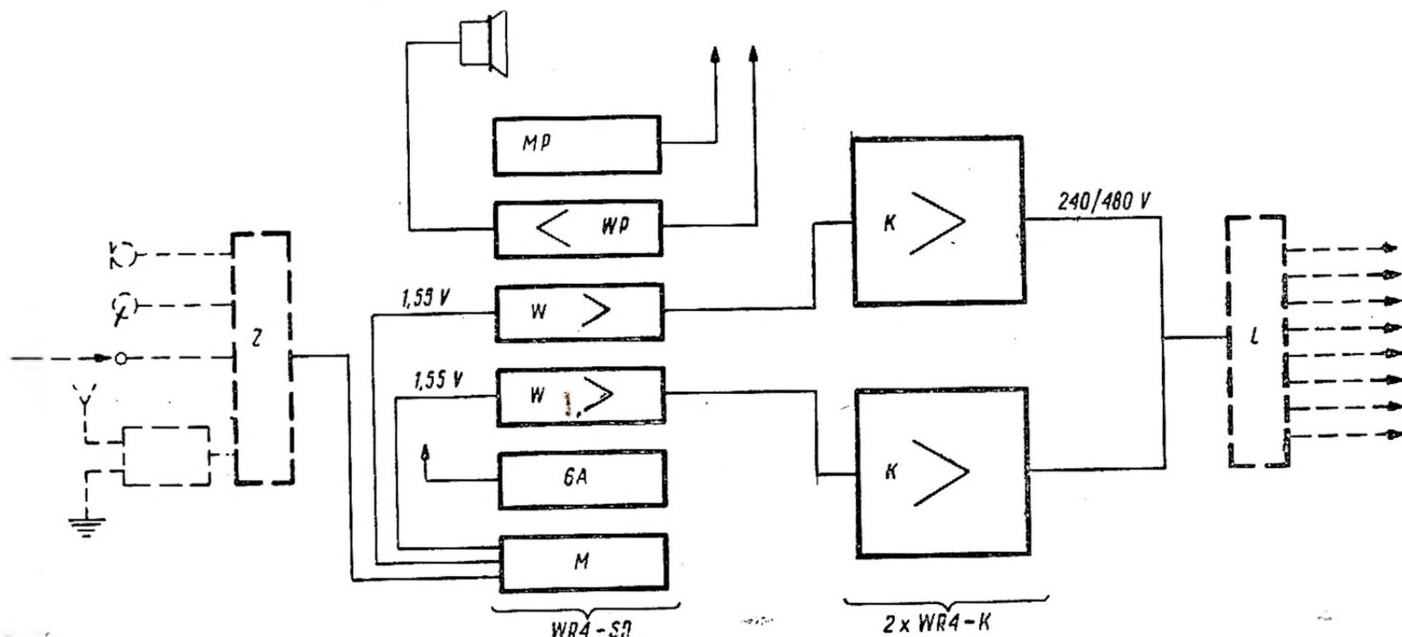
radmiernego prądu anodowego w stopniu końcowym, co wywołuje zadziałanie przekaźnika nadmiarowego wyłączającego zasilacz wysokiego napięcia i zapalenie się lampki sygnalizacyjnej.

Nieodpowiednie ujemne napięcie lub przepalenie włókna lampy w stopniu końcowym powoduje natychmiastowe wyłączenie całego wzmacniacza mocy.

Automatyka wzmacniacza przewiduje możliwość jego zdalnej obsługi (włączanie, wyłączanie, sygnalizowanie zwrotne ważniejszych czyn-

ności) za pośrednictwem torów przewodowych miejscowej sieci telefonicznej, po zastosowaniu odpowiedniego stojaka zdalnej obsługi.

Na wyjściu wzmacniacza znajduje się stycznik wyjściowy odłączający transformator od obciążenia po wyłączeniu wzmacniacza. Odpowiednie połączenie styczników dwóch wzmacniaczy umożliwi kolejne zasilanie obciążenia na przemian z jednego lub drugiego wzmacniacza, wykluczając możliwość równoległego połączenia ich wyjść.



Rys. 4. Schemat blokowy stacji wyposażonej w dwa wzmacniacze mocy WR4-K



## Zastosowanie

Typowy przykład zastosowania pokazany jest na schemacie blokowym stacji radiowęzła (rys. 4).

Audycja otrzymywana ze źródeł sterowania (Z) doprowadzona jest poprzez tabliczkę manipulacyjną (M) do wzmacniaczy wstępnych (W). Wzmacniacze te wzbudzają wzmacniacze mocy (K), które są połączone ze stojakiem wyjściowych urządzeń łączeniowych (L) i torami przewodowymi. Wzmacniacze pracują na przemian, co umożliwia prawidłową konserwację nieczynnego (rezerwowego) w danym dniu wzmacniacza.

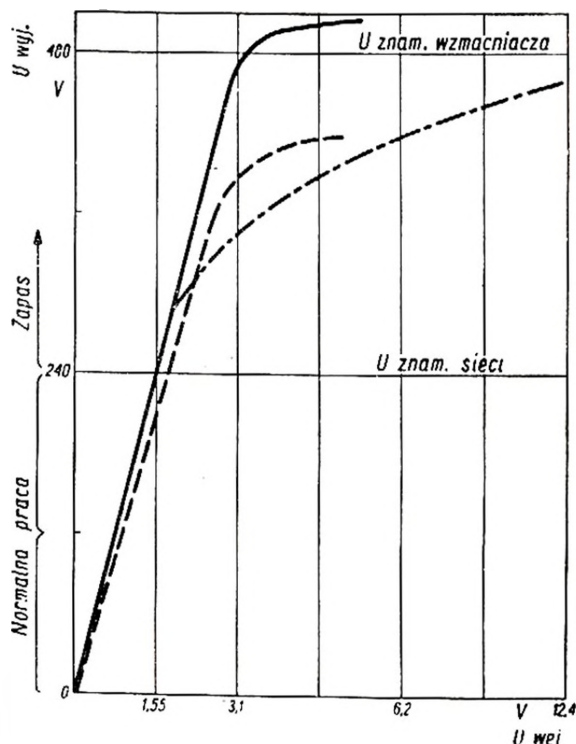
Stojak WR4-SR zawiera poza wzmacniaczami:

- generator akustyczny (GA) do ustawiania poziomów i badania wzmacniaczy,
- wskaźnik szczytowych wartości audycji (MP),
- wzmacniacz podsłuchowy (WP) zasilający głośnik kontrolny.

W praktyce, gdy obciążenie stacji jest większe od dopuszczalnego dla jednego wzmacniacza, zaleca się stosowanie trzech wzmacniaczy — dwa czynne, a trzeci — rezerwowego. Obciążenie dzieli się wówczas na dwie grupy zasilane z obu czynnych wzmacniaczy.

### Zasada pracy wzmacniaczy

Instalacje do rozgłaszania i nagłośniania projektuje się i buduje, przyjmując określone napięcie znamionowe (np. 240 V), przy którym głośniki będą pobierały oznaczoną moc i zapewnią uzyskanie wymaganej głośności. Jeżeli wyjściowe znamionowe napięcie wzmacniacza będzie równe temu napięciu, to przy nieznacznym nawet przesterowaniu będą pojawiały się przykre zniekształcenia nieliniowe, psując cały efekt stosowania wzmacniaczy wyskiej klasy. Takie same skutki spowodować może spadek napięcia sieci oraz inne przyczyny.<sup>1)</sup> W celu zabezpieczenia się przed tym zjawiskiem należy stosować odpowiedni „zapas napięciowy“, polegający na tym, że znamionowe napięcie wyjściowe wzmacniacza jest większe niż znamionowe napięcie sieci



### Oznaczenia

- charakterystyka amplitudowa wzmacniacza,
- - - charakterystyka działania ogranicznika,
- · - · charakterystyka amplitudowa wzmacniacza przy zmniejszonym napięciu sieci zasilającej

przewodowej. Wówczas istnieje zapas (z którego w zasadzie w normalnych warunkach się nie korzysta), zabezpieczający przed pogorszeniem jakości audycji wskutek przekroczenia możliwości wzmacniacza.

Zasadę pracy z „zapasem napięciowym“ wyjaśnia przykładowo wykres pokazany na rys. 5.

Z wykresu widać, że „zapas napięciowy“ wynosi 100% (6 dB), gdyż znamionowe napięcie wzmacniacza równe jest 480 V, a sieci przewodowej — 240 V. Pewne przekroczenie normalnego poziomu napięcia sterującego (1,55 V) nie powoduje przesterowania wzmacniacza. Szczególnie dobre zabezpieczenie uzyskuje się po właściwym wyregulowaniu ogranicznika wysterowania. Ostatnia krzywa przedstawia charakterystykę amplitudową wzmacniacza (bez ogranicznika) przy obniżonym napięciu sieci. Z położenia roboczego odcinka na krzywej widać, że i teraz nie nastąpi istotne zwiększenie zniekształceń, co miałoby miejsce w przypadku pracy bez zapasu. Przy

zastosowaniu „zapasu napięciowego“ wzmacniacz WR4-K może zasilac do 5000 punktów głośnikowych rozgłaszania przewodowego (wyposażonych w typowe głośniki) pobierających 0,25 VA z toru rozdzielczego o napięciu znamionowym 30 V.

Jest oczywiste, że w pewnych nienormalnych warunkach napięcie w sieci przewodowej może osiągnąć wartość równą maksymalnemu napięciu, jakie jest w stanie wytworzyć wzmacniacz mocy (w przypadku WR4-K — około 650 V). Urządzenia liniowe i głośnikowe powinny być przystosowane do znoszenia chwilowego wzrostu napięcia.

Dodatkowy zapas jest zbędny w instalacjach nagłośniających, w których przy projektowaniu przyjmuje się kilkakrotny zapas natężenia dźwięku i wyzyskuje się tylko część będącej do dyspozycji mocy.

A.W.

<sup>1)</sup> Przyczyny pojawiania się zniekształceń nieliniowych omówiono także w artykule pt. „Moc wzmacniaczy akustycznych“ (RADIOAMATOR 12/57).