

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60997

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.IX.1968 (P 128 988)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.XI.1970

Kl. 21 e, 21/00

MKP G 01 r, 21/00

CZYTELNIJA

UKD 621.317.382

Urzędu Patentowego

Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Mikołaj Artymowicz

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe im. Marcina Kasprzaka, Warszawa
(Polska)Układ miernika mocy drgań elektrycznych, zwłaszcza w liniowym
wzmacniaczu wielkiej częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest układ miernika mocy drgań elektrycznych zwłaszcza w liniowym wzmacniaczu wielkiej częstotliwości. Układ ten ma zastosowanie do pomiarów mocy dla zakresu od częstotliwości akustycznych do częstotliwości rzędu setek megaherców.

Znane układy do pomiaru mocy wyjściowej drgań elektrycznych w liniowych wzmacniaczach mają mierniki prądu płynącego przez znaną oporność. Inne znane układy zawierają skomplikowane układy do pomiaru fali bieżącej i odbitej.

Określenie wartości mocy wyjściowej następuje szczególnie dużo trudności w radiokomunikacji ruchomej przy zastosowaniu różnorodnych anten. Brak bezpośredniego odczytu mocy wyjściowej utrudnia określenie spodziewanego zasięgu nawiązywanej łączności radiowej.

Miernik mocy według wynalazku, zastosowany w nadajniku radiowym ułatwia jego eksploatacyjne strojenie oraz gradację mocy emitowanej.

Celem wynalazku jest uzyskanie pomiaru mocy wyjściowej możliwie niezależnego od częstotliwości drgań elektrycznych oraz oporności dynamicznej na którą pracuje liniowy stopień wzmacniający, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie układu elektrycznego dla osiągnięcia tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez układ, który ma czwórnik iloczynowy włączony pomiędzy dwoma czwórnikami prostującymi o jednakowym kierunku przewodzenia, z których jeden dołączony jest do

2

wejścia, zaś drugi do wyjścia wzmacniacza wielkiej częstotliwości.

Czwórnik iloczynowy ma przyrząd rejestrujący przyłączony z jednej strony do połączonych ze sobą zacisków wejściowego i wyjściowego czwórnika, zaś z drugiej strony do włączonego pomiędzy pozostałymi zaciskami dzielnika napięcia, w którym równolegle do jednego lub więcej rezystorów jest włączona dioda spolaryzowana zaporowo dla napięcia doprowadzającego na wejście czwórnika.

Układ jest łatwy do wykonania i poza miernikiem magnetoelektrycznym zawiera typowe elementy RC oraz diody. Istotną zaletą układu jest duża przeciążalność oraz niezawodność działania.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ blokowy układu, fig. 2 — układ połączeń czwórnika iloczynowego z diodą dołączoną równolegle do jednego rezystora dzielnika napięcia i fig. 3 — układ połączeń czwórnika iloczynowego z diodą dołączoną do dwóch rezystorów dzielnika napięcia.

W mierniku do pomiaru mocy drgań elektrycznych, którego układ blokowy jest przedstawiony na fig. 1 źródło drgań elektrycznych 1 jest dołączone na wejście wzmacniacza wielkiej częstotliwości 2, do wyjścia którego jest przyłączone obciążenie dynamiczne 3. Do wejścia wzmacniacza 2 jest przyłączony czwórnik prostujący 4, zaś do jego wyjścia — czwórnik prostujący 5, przy czym oba czwórniki

mają jednakowy kierunek przewodzenia. Czwórnikki prostujące są przyłączone w czwórniku iloczynowym 6 do zacisków wejściowych 7 i 8 oraz wyjściowych 9 i 10.

W przedstawionym na fig. 2 układzie połączeń czwórnik iloczynowy 6, do zacisków wejściowych 7 i 8 jest przyłączony rezystor 11. Zaciski, wejściowy 7 i wyjściowy 9 są połączone ze sobą, zaś pomiędzy zaciskiem wejściowym 8 i wyjściowym 10 są połączone szeregowo rezystory 12 i 13, stanowiące dzielnik napięcia. Równolegle do rezystora 12 jest włączona dioda półprzewodnikowa 14, spolaryzowana zaporowo dla napięcia doprowadzonego na wejście czwórnik iloczynowego 6. Rejestrujący moc przyrząd 15 jest połączony z jednej strony z zaciskami 7 i 9, zaś z drugiej strony poprzez rezystor 16 z punktem połączenia rezystorów 12 i 13.

W przedstawionym na fig. 3 układzie połączeń z rezystorem 13 są włączone rezystory 17 i 18, równolegle do których jest przyłączona dioda 14. Do punktu połączenia rezystorów 17 i 18 jest dołączony rezystor 16. Rezystencja 17 jest większa od rezystencji 18.

Pomiar mocy wyjściowej wzmacniacza liniowego wielkiej częstotliwości w układzie miernika według wynalazku jest opisany niżej.

Moc drgań elektrycznych otrzymywana z liniowego wzmacniacza na przykład układu lampowego o podstawie katodowej, oblicza się według wzoru

$$P_{a1} = I_{a1} \cdot U_{a1} \cdot \cos \varphi \quad (1)$$

przy czym, P_{a1} — oznacza moc drgań elektrycznych oddawaną przez lampę, I_{a1} — natężenie prądu drgań elektrycznych, U_{a1} — napięcie anodowe lampy, $\cos \varphi$ — przesunięcie fazowe prądu względem napięcia.

Wzmacniacz wielkiej częstotliwości w czasie pracy posiada obwód anodowy dostrojony do rezonansu a więc $\cos \varphi = 1$, stąd

$$P_{a1} = I_{a1} \cdot U_{a1} \quad (2)$$

Ponieważ

$$I_{a1} = S_{dyn} \cdot U_{s1}, \quad (3)$$

przy czym, S_{dyn} — oznacza nachylenie dynamiczne charakterystyki siatkowej, U_{s1} — napięcie na siatkowe lampy to otrzymany wzór ma postać

$$P_{a1} = S_{dyn} U_{s1} \cdot U_{a1} \quad (4)$$

Dla wzmacniacza liniowego $S_{dyn} = \text{const}$.

Mając na uwadze zależność (4) układ miernika mocy oparto na metodzie pomiaru iloczynu detekowanych napięć proporcjonalnych U_{s1} , U_{a1} . W

układzie według wynalazku zastosowano dwa czwórnikki prostujące, z których czwórnik 4 mierzy wartość napięcia proporcjonalną do napięcia siatkowego U_{s1} a czwórnik 5 — proporcjonalną do napięcia anodowego U_{a1} . Czwórnik iloczynowy 6 łączący oba czwórnikki prostujące 4 i 5, służy do wykonania operacji iloczynu wartości proporcjonalnych do napięcia siatkowego U_{s1} i napięcia anodowego U_{a1} . Wynik tego iloczynu dostosowany jest do układu rejestrującego 15, o rezystancji wewnętrznej 16. W najprostszej postaci, układem rejestrującym moc, może być typowy miernik magnetoelektryczny.

Iloczyn wartości proporcjonalnych napięcia anodowego U_{a1} i siatkowego U_{s1} występuje na skutek obecności w czwórniku iloczynowym 6 elementu nieliniowego, jakim jest dioda i doboru wartości rezystorów oraz odpowiedniego układu połączeń, jak na fig. 2 i 3. Rezystor 18 służy do obniżenia błędu odczytu w funkcji mocy mierzonej.

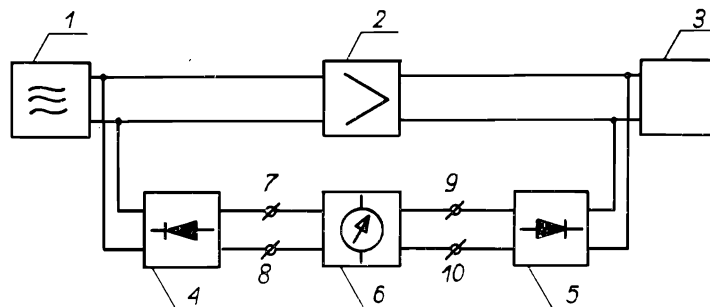
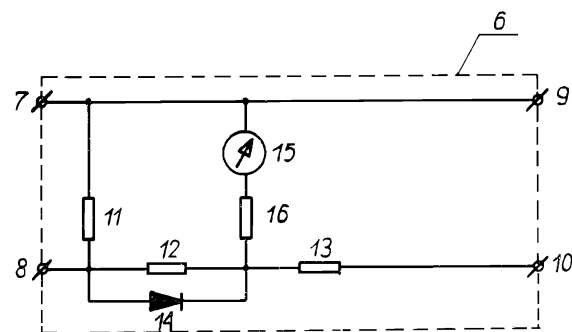
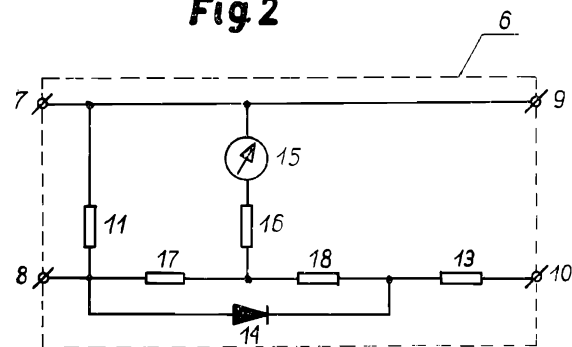
Zbudowany według wynalazku czwórnik iloczynowy 6, wykazał uchyb względny mniejszy niż 10% przy zmianie oporności dynamicznej 3 obciążającej wyjście wzmacniacza 2, w stosunku jak 1:6. Zakres mierzonych częstotliwości drgań elektrycznych ograniczony jest jedynie zakresem liniowego prostowania czwórników prostujących 4 i 5 w stosunku do wartości szczytowej i może być wyjątkowo szeroki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ miernika mocy drgań elektrycznych zwłaszcza w liniowym wzmacniaczu wielkiej częstotliwości, **znamienny tym**, że ma czwórnik iloczynowy (6) włączony pomiędzy dwoma czwórniki prostującymi (4, 5) o jednakowym kierunku przewodzenia z których jeden dołączony jest do wejścia, zaś drugi do wyjścia wzmacniacza (2) wielkiej częstotliwości.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czwórnik iloczynowy (6) ma przyrząd rejestrujący (15), przyłączony z jednej strony do połączonych ze sobą zacisków wejściowego i wyjściowego (7, 9) czwórnik, zaś z drugiej strony do włączonego pomiędzy pozostałymi zaciskami dzielnika napięcia, w którym równolegle do jednego lub więcej rezystorów włączona jest dioda (14) spolaryzowana zaporowo dla napięcia doprowadzonego na zaciski wejściowe (7, 8) czwórnik, równolegle do których jest włączony rezystor (11).

3. Układ według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że rejestrujący moc przyrząd (15) jest dołączony do miejsca połączenia dwóch rezystorów (17, 18), do których równolegle jest podłączona dioda (14), zaś szeregowo rezystor (13).

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**