

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50740

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.IX.1964 (P 105 636)

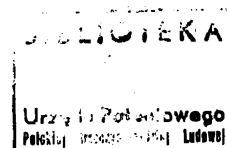
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.III.1966

Kl. 21g, 34

MKP H 03 h 7/02

UKD



Współtwórcy wynalazku: prof. Wilhelm Rotkiewicz, dr inż. Ryszard Grzegorz Strużak

Właściciel patentu: Instytut Łączności, Warszawa (Polska)

Miniaturowy dolnoprzepustowy filtr elektryczny wielkiej częstotliwości, oraz zespół składający się z kilku takich filtrów

1

Przedmiotem wynalazku jest miniaturowy dolnoprzepustowy filtr elektryczny wielkiej częstotliwości oraz zespół, składający się z kilku takich filtrów przeznaczony do eliminacji różnych niepożądanych sprzężeń, interferencji i promieniowań, które mogą występować przy wielkiej częstotliwości.

Znane elementy i podzespoły, stosowane dotychczas do tego celu mają często zbyt małe tłumienie, względnie zakres częstotliwości ograniczony na skutek efektów rezonansowych.

W zwykłych rurkowych kondensatorach przepustowych już przy częstotliwościach większych od około 100 MHz mogą występować niepożądane rezonanse wewnętrzne, przy których skuteczność kondensatora znacznie maleje. Zmiana kształtu kondensatora z rurki na dysk pozwala niekiedy częstotliwości rezonansowe kilkakrotnie powiększyć. Wprowadzenie do kondensatora wewnętrznych niejednorodności jak np. zmiana grubości dielektryka czy przecięcie elektrod czyni z kondensatora filtr elektryczny wielkiej częstotliwości. Z dotychczas znanych elementów tego rodzaju najlepsze własności wykazuje kondensator rurkowy z przedzieloną jedną z jego dwóch elektrod (wewnętrzną albo zewnętrzną) i z rdzeniem ferrytowym (jednym) umieszczonym w pobliżu przecięcia elektrody.

Filtr według wynalazku stanowi udoskonalenie tego elementu: pozwala uzyskiwać większe tłumienie i szerszy zakres częstotliwości użytkowych. Przy tym jego gabaryty i ciężar są zbliżone do ga-

2

barytów i ciężaru miniaturowych ceramicznych kondensatorów rurkowych.

Istotną nowość w filtrze według wynalazku stanowi rozdzielenie każdej z dwóch elektrod kondensatora rurkowego co najmniej na dwie części, oraz zastosowanie co najmniej dwóch rurkowych rdzeni ferrytowych, z których każdy jest umieszczony w pobliżu przecięcia elektrody kondensatora.

Nowość stanowi również zespół takich filtrów, w którym jeden z rdzeni jest wspólny dla wszystkich filtrów wchodzących w skład zespołu.

Przykłady konstrukcji dwu odmian filtru przedstawiono na fig. 1 i 2, ich układy zastępcze uwi-
15 doczniono na fig 4, 5 i 6, zaś na fig 3 pokazano przykład konstrukcji zespołu filtrów według wynalazku.

Przykład konstrukcji jednoprzewodowego filtru według wynalazku przedstawiono na fig 1 w przekroju podłużnym. Filtr ten zawiera 3 współosiowe rurki 1, 2 i 3 umieszczone pierwsza wewnątrz drugiej i druga wewnątrz trzeciej. Rurki skrajne 1 i 3 są wykonane z materiału ferrytowego, środkowa natomiast 2 — z ceramiki kondensatorowej. Zewnętrzna rurka ferrytowa 3 ma przeznaczoną do uziemiania (tj. do łączenia z masą urządzenia) posrebrzoną powierzchnię zewnętrzną 4 i płaszczyzny czołowe 5 i 6. Ostatnie są przylutowane do zewnętrznych elektrod 7 i 8 rurki ceramicznej 2. Elektrody te mają równą w przybliżeniu długość

i nie stykają się ze sobą bezpośrednio a istnieje między nimi pasek 9 nie przewodzącej powierzchni.

Tak samo elektrody wewnętrzne 10 i 11 rurki ceramicznej 2 są przedzielone paskiem nie przewodzącej powierzchni 12. Połączone są one z przewodem przelotowym 15 filtru za pośrednictwem srebrzonych płaszczyzn czołowych 14 i 13 wewnętrznej rurki ferrytowej 1. Druk, stanowiący przewód przelotowy 15 filtru jest umieszczony wewnątrz tej wewnętrznej rurki ferrytowej 1.

Obie rurki ferrytowe 1 i 3 mogą być wykonane z różnych materiałów ferrytowych, dobranych ze względu na szerokopasmowe właściwości filtru. Z tych samych powodów wewnętrzna rurka ferrytowa 1 może składać się z kilku części wykonanych z różnych materiałów ferromagnetycznych.

Dla zmniejszenia wpływu prądu roboczego, płynącego w przewodzie przelotowym filtru, rurki ferrytowe mogą mieć wzdłużne szczeliny powietrzne.

Na fig. 2 przedstawiono w przekroju podłużnym inny przykład konstrukcji filtru według wynalazku. Tutaj rurka ceramiczna 2 na swojej powierzchni zewnętrznej ma naniesione trzy elektrody 18, 16 i 17, przedzielone paskami nie przewodzącej powierzchni 20 i 19 i połączone między sobą za pośrednictwem srebrzonych powierzchni bocznych i płaszczyzn czołowych dwóch rurek ferrytowych 22 i 21, nałożonych na rurkę ceramiczną 2 i zastępujących rurkę ferrytową 3. Pozostałe elementy filtru mają budowę taką samą jak w przykładzie, pokazanym na fig. 1.

Dla zwiększenia skuteczności filtru zewnętrznych rurek ferrytowych może być więcej niż 2.

Przykład konstrukcji zespołu filtrów według wynalazku, stanowiącego filtr dwuprzewodowy, przedstawiono w przekroju podłużnym na fig. 3. Zespół ten składa się z dwóch elementów, analogicznych do przedstawionego na fig. 1, z tą różnicą, że zamiast dwóch oddzielnych zewnętrznych rurek ferrytowych 3 zastosowano jedną wspólną dla obu elementów płytkę ferrytową 23, pokrytą na swej powierzchni zewnętrznej warstwą srebra. Płytkę tę ma dwa otwory w których są umieszczone ceramiczne rurki 2, otaczające rurki ferrytowe wewnętrzne 1 i przewody przelotowe 15. Elektrody zewnętrzne 7 i 8 rurek ceramicznych 2 są przyłutowane do obu powierzchni wspólnej płytki ferrytowej 23. Według tej samej zasady mogą być budowane filtry trój- i wieloprzewodowe.

Na fig. 4 przedstawiono uproszczony układ równoważny filtrowi z fig. 1 przy małych częstotliwościach; C oznacza tu wypadkową sumaryczną pojemność, utworzoną przez elektrody 7 i 8 oraz 10 i 11, połączone parami za pośrednictwem powierzchni zewnętrznej 4 i płaszczyzn czołowych 5 i 6 zewnętrznej rurki ferrytowej 3, oraz za pośrednictwem przewodu przelotowego 14 i płaszczyzn czołowych 12 i 13 wewnętrznej rurki ferrytowej 1. Spadek napięcia małej częstotliwości na przewodzie przelotowym jest pomijalny.

Układ równoważny filtrowi z fig. 1 przy częstotliwościach rzędu dziesięciu MHz przedstawiono na fig. 5. L i R oznaczają indukcyjność i oporność spowodowane obecnością rurek ferrytowych. Przez

zastosowanie wewnętrznej i zewnętrznej rurki ferrytowej uzyskuje się przy wielkiej częstotliwości maksymalną wartość L i R.

Przy bardzo wielkich częstotliwościach, rzędu setek MHz i większych, układ równoważny filtrowi z fig. 1 przyjmuje postać uwidocznioną na fig. 6. Elektrody 7 i 10 oraz 8 i 11 zachowują się jak współosiowe stratne elektryczne linie długie o bardzo małej impedancji charakterystycznej. Rurki ferrytowe ze względu na bardzo duże straty zachowują się w przybliżeniu jak oporniki R_1 i R_2 o oporności rzędu setek omów.

Wskutek tego, ewentualne rezonanse są w filtrze według wynalazku praktycznie całkowicie wytłumione. Pojemności C_2 i C_1 odpowiadają pojemnościom między sąsiednimi elektrodami 7 i 8 oraz 10 i 11. Dla zmniejszenia ich niepożądanego wpływu przerwy 9 i 12 między elektrodami nie powinny być zbyt małe, korzystne jest całkowite przecięcie rurki ceramicznej w tych miejscach i utworzenie niewielkiej szczeliny powietrznej między sąsiednimi elektrodami 7 i 8 oraz 10 i 11.

Zastrzeżenia patentowe

1. Miniaturowy dolnoprzepustowy filtr elektryczny wielkiej częstotliwości, oraz zespół składający się z takich filtrów zawierający przewód przelotowy, wewnętrzną rurkę ferrytową z płaszczyznami czołowymi pokrytymi warstwą przewodnika, rurkę ceramiczną z czterema przewodzącymi elektrodami i zewnętrzną rurkę ferrytową o zewnętrznej powierzchni i płaszczyznach czołowych pokrytych warstwą przewodnika, **znamienny tym**, że przewód przelotowy (15) znajduje się wewnątrz wewnętrznej rurki ferrytowej (1), umieszczonej wewnątrz rurki ceramicznej (2), która z kolei znajduje się wewnątrz zewnętrznej rurki ferrytowej (3) przy czym rurka ceramiczna (2) ma na swojej wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni naniesione po dwie elektrody (7, 8, 10, 11), przedzielone paskami (9, 12) powierzchni nie przewodzącej, połączone elektrycznie parami ze sobą, przy czym elektrody wewnętrzne za pośrednictwem przewodu przelotowego (15) i płaszczyzn czołowych (14, 13) wewnętrznej rurki ferrytowej (1) a elektrody zewnętrzne za pośrednictwem płaszczyzn czołowych (5, 6) zewnętrznej rurki ferrytowej i jej zewnętrznej powierzchni (4), przeznaczonej do uziemiania, tj. do łączenia z masą urządzenia.
2. Odmiana miniaturowego dolnoprzepustowego filtru elektrycznego wielkiej częstotliwości według zastr. 1, **znamienna tym**, że na zewnętrznej powierzchni rurki ceramicznej (2) jest więcej niż dwie elektrody, przedzielone paskami nie przewodzącej powierzchni, przy czym nad każdym z tych pasków jest umieszczona rurka ferrytowa z zewnętrzną powierzchnią i płaszczyznami czołowymi pokrytymi warstwą przewodzącą, łączącą sąsiednie elektrody i przeznaczoną do uziemiania, tj. do łączenia z masą urządzenia.
3. Odmiana miniaturowego dolnoprzepustowego filtru elektrycznego wielkiej częstotliwości we-

dług zastrz. 1 lub 2, **znamienna tym**, że rurka ceramiczna (2) z naniesionymi dwoma lub wieloma elektrodami składa się z dwóch lub większej ilości oddzielnych rurek ceramicznych, z których każda ma tylko dwie elektrody; wewnętrzna i zewnętrzna, przy czym rurki te umieszczone są współosiowo tak, że istnieje między nimi szczelina.

4. Miniaturowy dolnoprzepustowy filtr elektryczny wielkiej częstotliwości według zastrz. 1, 2 lub 3, **znamienny tym**, że wewnętrzna lub zewnętrzna albo wewnętrzna i zewnętrzna rurka ferrytowa jest złożona z dwóch lub większej ilości części.
5. Miniaturowy dolnoprzepustowy filtr elektryczny wielkiej częstotliwości według zastrz. 4, **znamienny tym**, że między częściami rurki ferryto-

wej lub rurek ferrytowych istnieje szczelina lub szczeliny powietrzne albo wypełnione materiałem nie magnetycznym.

6. Zespół dwóch lub większej ilości filtrów według zastrz. 1, 3, 4 lub 5, **znamienny tym**, że zawiera wspólną dla całego zespołu płytkę ferrytową (23), pokrytą warstwą przewodzącą, łączącą zewnętrzne elektrody (7, 8) rurek ceramicznych (2).
7. Zespół dwóch lub większej ilości filtrów według zastrz. 2 **znamienny tym**, że zawiera co najmniej jedną wspólną dla całego zespołu płytkę ferrytową z powierzchniami pokrytymi warstwą przewodzącą, łączącą przynajmniej dwie zewnętrzne elektrody rurki ceramicznej każdego filtru.

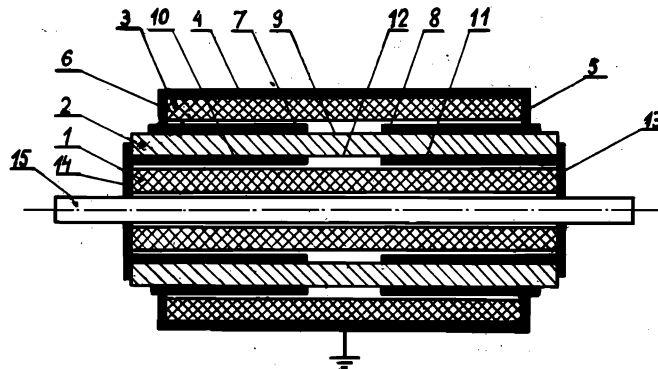


Fig. 1

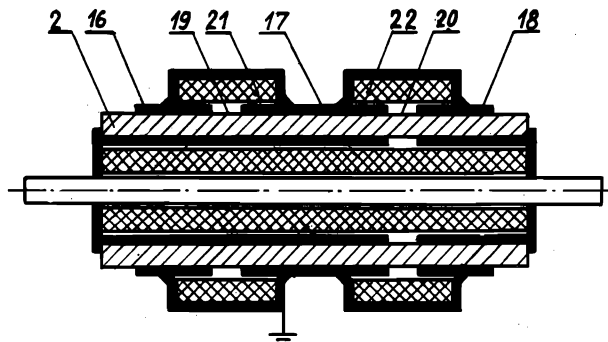


Fig. 2

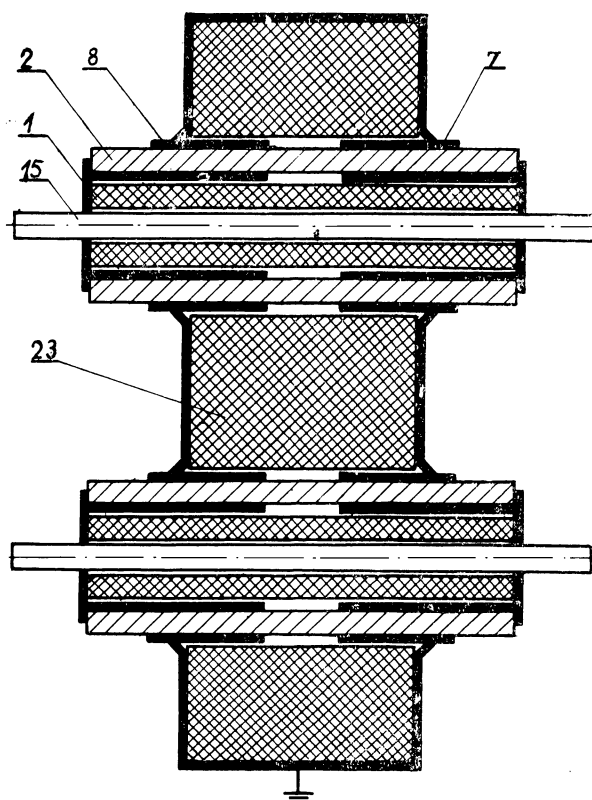


Fig. 3

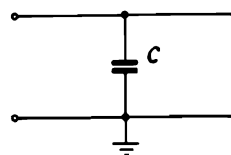


Fig. 4

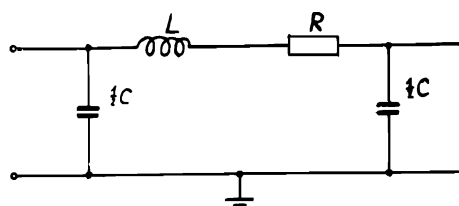


Fig. 5

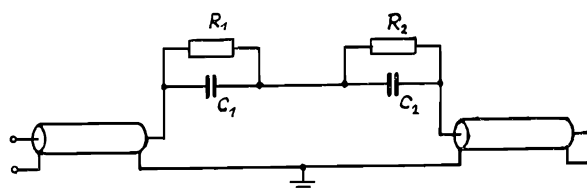


Fig. 6