

# Prosty diplexer 2m/70cm

## Do czego to służy?

Użytkownicy pasm 2m i 70cm wykorzystujący oddzielne anteny na każde pasmo, w celu uniknięcia prowadzenia dwóch kabli koncentrycznych coraz częściej stosują elektroniczne układy przełączające. W zasadzie można byłoby użyć małego przełącznika sterowanego poprzez kabel, ale najodpowiedniejszym do tego urządzeniem jest specjalny układ zwany diplexerem. Jak sama nazwa mó-

wi, służy on do zasilania dwóch anten za pośrednictwem jednego kabla koncentrycznego (rysunek 1), a więc z jego stosowania są korzyści ekonomiczne, ale nie tylko. Dodatkową korzyścią jest uzyskanie lepszej pracy urządzeń szerokokopasmowych, ponieważ na ich we/wy są włączone dodatkowe obwody rezonansowe, dodatkowo filtrujące sygnał. Ponadto przy stosowaniu diplexera nie musimy się martwić, czy aby w danym momencie mamy podłączoną właściwą antenę.

W wielu ofertach sprzętu radiokomunikacyjnego występuje taki układ i można go kupić. Opisany poniżej diplexer jest na tyle prosty, że może być bez problemów wykonany własnoręcznie.

## Jak to działa?

Przedstawiony na rysunku 2 układ diplexera 2m/70cm składa się z dwóch filtrów: dolnoprzepustowego (L1, L2, L3, C1, C2) dla pasma 2m i górnoprzepustowego (C3, L4, L5, C5) dla pasma 70cm. Filtr dolnoprzepustowy jest zestrojony na częstotliwość około 240MHz, zaś górnoprzepustowy na około 350MHz (rysunek 3). Do gniazd G2 i G3 są dołączone anteny, odpowiednio na 2m i 70cm, zaś do gniazda G1 urządzenie nadawczo-odbiorcze, np. radiotelefon dwupasmowy FM – VHF/UHF (układ pracuje zarówno podczas odbioru, jak i nadawania).

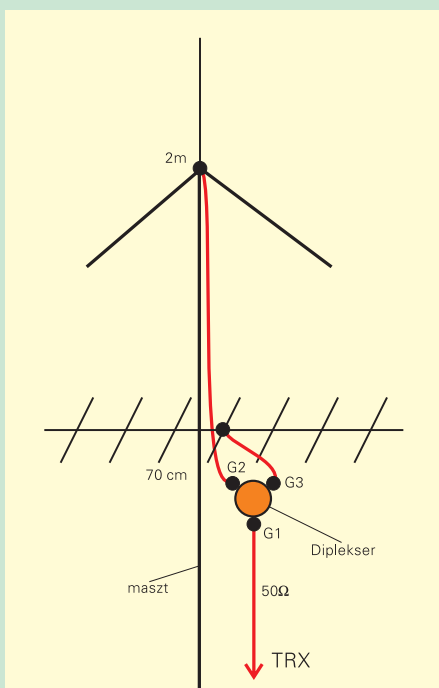
W praktyce, przy zastosowaniu modelowego egzemplarza opisywanego urządzenia, tłumienie pomiędzy pasmami było nie gorsze jak 40dB (100 razy), zaś straty przenieszonego sygnału wyniosły poniżej 0,5dB (praktycznie niezauważalne).

W celu ewentualnego rozładowywania napięć elektrostatycznych pochodzących z anten, do gniazd G2 i G3 można do-

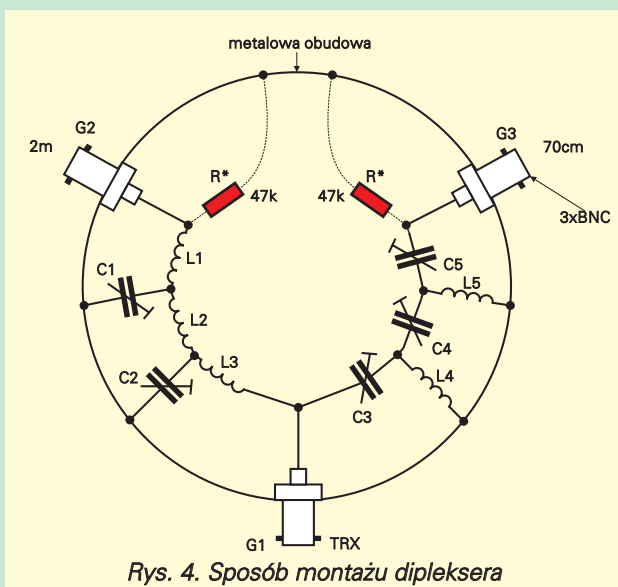
łączyć (pomiędzy środkowy bolec a masę) rezystory o wartościach po ok. 47kΩ/0,5W. Duża wartość rezystancji nie ma praktycznie wpływu na tłumienie filtrów.

## Montaż i uruchomienie

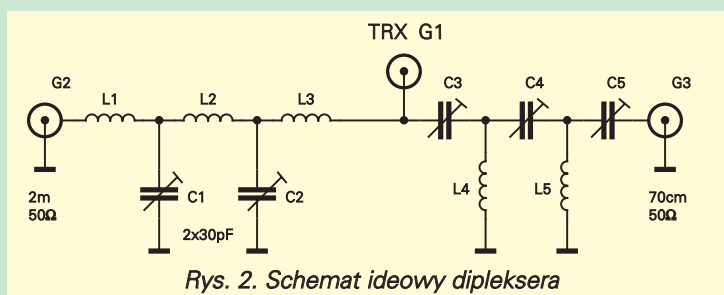
Układ modelowy został zmontowany w okrągłej metalowej puszcze po konserwie, ale można do tego celu użyć pudełka lutowanego np. z kawałków folii miedzianej. Jako gniazda G1...G3 użyto BNC/50.



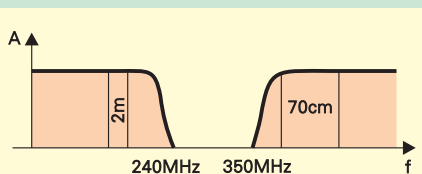
Rys. 1. Sposób podłączenia diplexera



Rys. 4. Sposób montażu diplexera



Rys. 2. Schemat ideowy diplexera



Rys. 3. Uproszczona charakterystyka diplexera

Cewki zostały wykonane z drutu srebrzonego o średnicy 1mm nawiniętego na pręcie. Sposób wykonania uzwojeń jest podany w wykazie elementów. Poszczególne elementy przylutowano między sobą i masą (obudową), stosując jak najkrótsze połączenia oraz ustawienia osi symetrii cewek pod kątem prostym (minimalne sprzężenia).

Przykładowy sposób montażu pokazano na rysunku 4. Zestrojenie diplexera jest proste, ale jest potrzebny miernik WFS (jeszcze lepiej – dwa), dwa sztuczne...  
c.d. na str. 64

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1: 100Ω  
R2: 150...330Ω 2W  
R3: 330Ω...1kΩ

### Kondensatory

C1, C2: 1000μF/25V  
C3: 1000μF/40V  
C4: 1μF stały

### Półprzewodniki

D1–D3: np. 1N4001...7  
D4, D5: LED 5mm ziel.  
TR1: TS8/31 lub podobny

### Pozostałe

S1: przełącznik lub lepiej przycisk mikrotelefon od starego aparatu (konieczne z mikrofonem węglowym)

tego wkładka słuchawkowa dołączona jest przez kondensator C4, odcinający prąd stały.

Zastosowano tu najprostszyspósb włączenia słuchawki i mikrofonu, bez obwodu antylokalnego, zmniejszającego przenikanie dźwięku z mikrofonu do własnej słuchawki. Choć we wszystkich aparatach taki obwód jest potrzebny, tu w prostym układzie testera wcale nie jest konieczny.

Na schemacie pokazano także rezystor R3. Nie jest on konieczny, o ile podczas testowania obwodu dzwonka, słuchawka aparatu nie będzie podnoszona. Jeśli słuchawka zostanie podniesiona w czasie gdy przełącznik S1 jest w po-

zycji DZWONEK, przez aparat może popłynąć znaczny prąd. Rezystor R3 ograniczy ten prąd do bezpiecznej wartości 100mA.

## Montaż i uruchomienie

Prosty układ testera można z powodzeniem zmontować bez płytki drukowanej, metodą tak zwanego pająka.

Montaż nie sprawi kłopotów. Jedynym problemem będzie zapewnienie absolutnego bezpieczeństwa przez staranne odizolowanie i zabezpieczenie obwodu uzwojenia pierwotnego transformatora, znajdującego się pod napięciem sieci 220V.

## Użytkowanie

Przełącznik S1 ustawić w pozycji ROZMOWA.

Badany aparat telefoniczny należy dołączyć do punktów A i B (biegunowość dowolna). Słuchawka na widełkach aparatu. Diody D4 i D5 nie powinny świecić, lub świecić bardzo słabo (prąd poniżej 0,4mA).

Przełączyć S1 w pozycję DZWONEK – aparat powinien głośno dzwonić. Nie podnosić słuchawki. Wyłączyć S1 w pozycję ROZMOWA.

Podnieść słuchawkę aparatu. Powinny zaświecić się jasnym światłem diody LED.

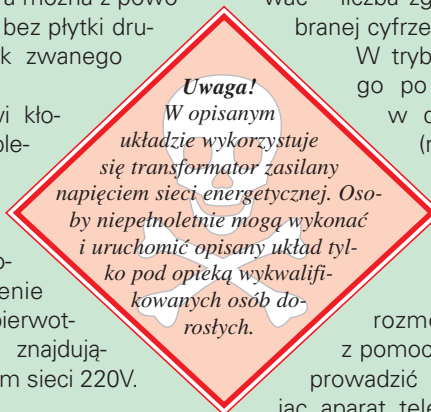
W trybie wybierania impulsowego, po naciśnięciu klawisza (lub wykręceniu numeru tarczą) diody LED powinny pulsować – liczba zgaśnień odpowiada wybranej cyfrze.

W trybie wybierania tonowego po naciśnięciu klawisza, w dodatkowej słuchawce (nie w słuchawce aparatu) powinny być wyraźnie słyszalne charakterystyczne sygnały wybiercze.

Sprawność obwodów rozmównych sprawdzić z pomocą drugiej osoby – przeprowadzić rozmowę wykorzystując aparat telefoniczny i dodatkowy mikrotelefon testera.

Wcześniejsze przetestowanie w ten sposób kilku sprawnych aparatów całkowicie wystarczy do zorientowania się, jak reaguje sprawny aparat. Tak nabyte doświadczenie pozwoli potem błyskawicznie określić przyczynę niesprawności uszkodzonego aparatu.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski



## Prosty diplexer 2m/70cm

c.d. ze str. 61

...obciążenia – rezystory 50Ω (o mocy nie mniejszej od mocy wyjściowej nadajnika) oraz źródło sygnału o mocy co najmniej 1W. Do pokręcania trymerami należy użyć wkrętaka z materiału izolacyjnego, który można wykonać np. z wąskiego paska laminatu szklanoepoksydowego po odpowiednim zeszlifowaniu.

Do gniazda G1 podłączamy radiotelefon 2m/70cm, zaś do gniazd G2 i G3 rezystory 50Ω poprzez SWR-metr (podłączany w zależności od strojonego pasma). Przy podaniu sygnału z nadajnika

o częstotliwości 145MHz zestrąjamy filtr dolnoprzepustowy na maksimum wskazań miernika dołączonego do gniazda G2. Następnie przełączamy miernik do gniazda G3 i zestrąjamy obwód górnoprzepustowy na minimum wskazań miernika. Po przełączeniu nadajnika na pasmo 435MHz korygujemy zestrojenie filtrów, z tym że w tym przypadku na gnieździe G3 będzie występował maksymalny sygnał, a na G2 – minimalny. Po zestrojeniu obudowa diplexera powinna być zalutowana. Autor wypróbował diplexer z ra-

## Wykaz elementów

### Rezystory

R: 2x47kΩ/0,5W

### Kondensatory

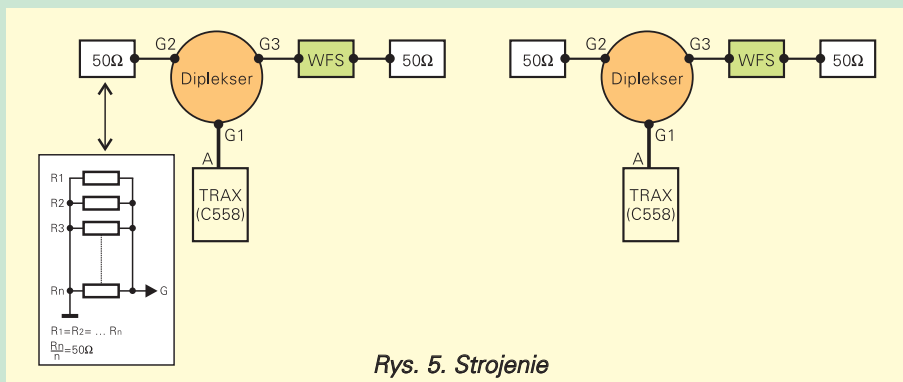
C1, C2: 5/30pF (trymer)  
C3, C4, C5: 2/10pF (trymer)

### Półprzewodniki

G1, G2, G3: BNC/50  
L1, L2, L3: 4,5 zwoja na średnicy 6,5mm drutu CuAg 1mm  
L4, L5: 1,5 zwoja na średnicy 4mm drutu CuAg 1mm

diotelefonem dwupasmowym firmy STANDARD typu C558.

Opisany układ, po wymianie obwodów rezonansowych, można zestroić na inne zakresy częstotliwości, np. 6m/2m czy UKF/CB. W każdym razie częstotliwość odcięcia filtru dolnoprzepustowego powinna wynosić 1,6 maksymalnej częstotliwości pracy, zaś częstotliwość odcięcia filtru górnoprzepustowego około 0,8 najniższej częstotliwości pracy. Przy używaniu diplexera do mocy powyżej 10W tryмеры powinny być najlepiej powietrzne.



Rys. 5. Strojenie

Andrzej Janeczek