

## Foniczny filtr m.cz.

Jedni elektronicy za wszelką cenę dążą do uzyskania jak najszerszego pasma przenoszenia wzmacniacza (tak samo od strony wyższych, jak i niższych częstotliwości akustycznych), drudzy z takim samym uporem dążą do ograniczenia pasma do zakresów tzw. telefonicznych. Zarówno ci pierwsi (melomani), jak i ci drudzy (krótkofalowcy), muszą pokonać wiele problemów technicznych.

W radiokomunikacji zarówno profesjonalnej jak i amatorskiej przyjęto ograniczać pasmo częstotliwości akustycznych do zakresu 300...3000Hz (a często 2700Hz lub nawet 2400Hz). Jest to rozsądny kompromis pomiędzy minimalną szerokością zajmowanego pasma a czytelnością transmisji. Z tego też względu w urządzeniach nadawczo - odbiorczych dokonuje się kształtowania charakterystyki częstotliwościowej do wyżej podanych zakresów, zarówno w torach wzmacniaczy akustycznych oraz pośredniej częstotliwości odbiorników jak i wzmacniaczy mikrofonowych nadajników. Zawężenie pasma w odbiorniku powiększa selektywność odbiornika a także poprawia jego czułość, bowiem jest ona odniesiona do stosunku sygnał/zum na wyjściu głośnikowym (słuchawkowym), czyli im węższe pasmo, tym mniejsza moc szumów na wyjściu. Prob-

lem ten nabiera coraz większego znaczenia przy wzrastającej liczbie użytkowników fal radiowych. Gdyby nie było kształtowania charakterystyki m.cz. to w większym stopniu słyszalne byłyby sygnały zakłócające jak i szумы przenoszone przez głośnik czy słuchawki.

Ograniczenia pasma m.cz. dokonuje się zwykle dzięki filtrom RC, LC a także filtrom aktywnym zrealizowanym na wzmacniaczach operacyjnych. Najłatwiejsze w realizacji są filtry telegraficzne, bowiem wymagana „ostra charakterystykę” w okolicy częstotliwości 600...800Hz można osiągnąć za pomocą filtrów RC, np. „podwójne T”, włączonych w gałąź sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego. Filtry foniczne, przeznaczone z reguły do emisji SSB, muszą charakteryzować się płaską charakterystyką w pasmie przenoszenia i ostrymi zboczami charakterystyki zarówno poni-

żej 300Hz jak i powyżej 3kHz. Wymagania takie spełniają najlepiej filtry LC, choć nie są one tak proste w realizacji jak RC.

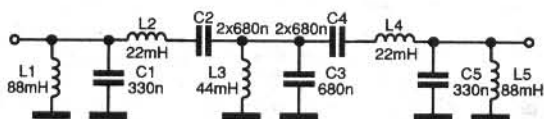
Na rysunku 1 przedstawiono schemat elektryczny filtra fonicznego m.cz. Wykorzystano tutaj układ typu „m” proponowany przez amerykańskiego krótkofalowca W3NQC. Składa się on z trzech obwodów równoległych połączonych dwoma obwodami szeregowymi, z których każdy posiada częstotliwość rezonansową około 1kHz przy różnych stosunkach L/C. Nietypowe wartości kondensatorów C2 i C4 po 1,3μF zestawiono z dwóch kondensatorów o typowych wartościach 680nF. Impedancja wejściowa i wyjściowa układu wynosi około 200Ω. Szerokość pasma przenoszenia filtra przy spadku charakterystyki 3dB wynosi około 3kHz (rysunek 2). Stromość zboczy charakterystyki filtra jest po-

równywalna z efektem działania filtra kwarcowego amatorskiej konstrukcji odbiornika stosowanego w torze pośredniej częstotliwości.

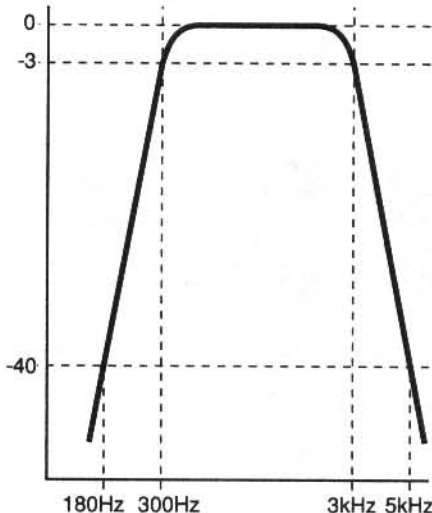
Filtr zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na rysunku 3. Płytkę modelową wykonano poprzez wyskrobanie warstwy miedzi za pomocą pilnika igłaka. Pięć otworów o średnicy 3mm służy do przykręcenia kubków ferrytowych. Układ zmontowano według rysunku 4. Cewki L1...L5 nawinięto na pięciu kubkowych rdzeniach ferrytowych produkcji zakładów „POLFER” o średnicach 26mm z materiału F 3001 i AL=7000. Liczba AL, z reguły drukowana na wierzchu kubka, określa ilość zwojów jaką należy nawinąć aby uzyskać indukcyjność 1nH ( $AL=L/n^2$ ). Łatwo zauważyć, że w zakresie m.cz. najlepsze są rdzenie z dużą liczbą AL, bowiem możemy nawinąć mniejszą liczbę zwojów aby uzyskać wymaganą indukcyjność. Potrzebną liczbę zwojów wyliczamy z przekształconego wzoru (słuszny również w zakresie w.cz.):

$$n = \sqrt{\frac{L}{AL}}$$

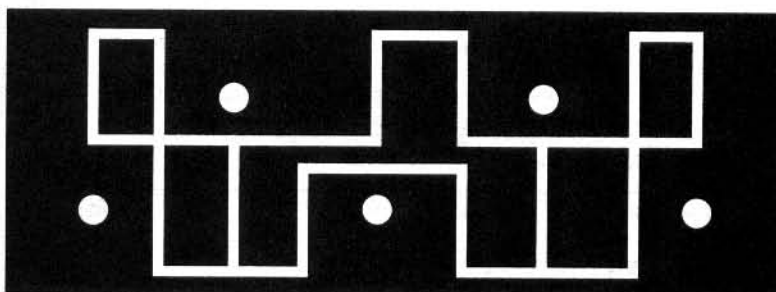
Średnicę drutu dobieramy taką, aby potrzebna liczba zwojów bez trudu zmieściła się w oknie plastikowego karkasu kubka. Cewki modelowe nawinięto drutem DNE 0,4mm (88mH-112 zw., 44mH-79 zw., 22mH-56 zw.) Przy skręcaniu rdzenia nie należy dok-



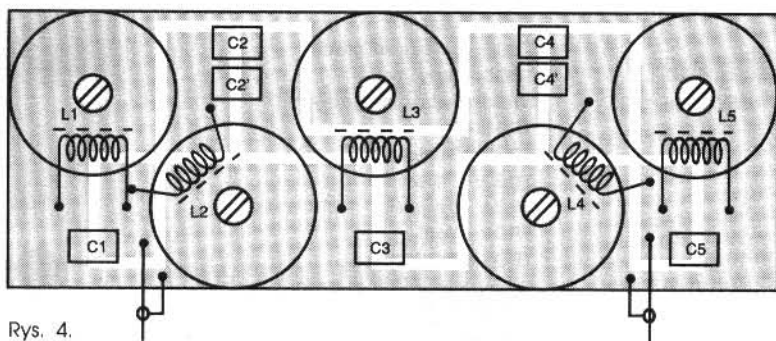
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

rećąc nakrętek na siłę bowiem materiał ferrytowy może łatwo pęknąć. Lepiej jest po nawinięciu cewek i upewnieniu się, że osiągnęliśmy potrzebą indukcyjność, skleić uzwojenia razem z kubkiem ferrytowym dostępnym klejem wodoodpornym.

Zmontowany filtr może być dołączony na zewnątrz urządzenia nadawczo-odbiorczego bez-

pośrednio w obwód mikrofonu czy słuchawek, bądź wykorzystany w konstruowanym odbiorniku krótkofalowym o bezpośredniej przemianie częstotliwości (np. EP 79/4). W tym ostatnim przypadku, niezależnie od konstrukcji odbiornika, filtr najlepiej jest włączyć bezpośrednio po detektorze w celu uniknięcia modulacji skrośnej we wzmacnia-

czu m.cz. Przy konieczności podłączenia filtru do głośnikowego wyjścia niskoomowego, np. 4 czy 8Ω, należy wykonać odczepy na uzwojeniach cewek L1 i L5. W rozwiązaniu modelowym dla impedancji obciążenia 8Ω odczepy wypadły na 22 zwoju od strony masy. Przy innych wartościach liczby AL zastosowanego rdzenia, jak również innych impedancjach

obciążenia, należy przeliczyć liczbę zwojów; miejsce wykonania odczepy liczone na cewce L1 bądź L5 od strony masy należy wyliczyć ze wzoru:

$$n' = 0,07 n \sqrt{Z}$$

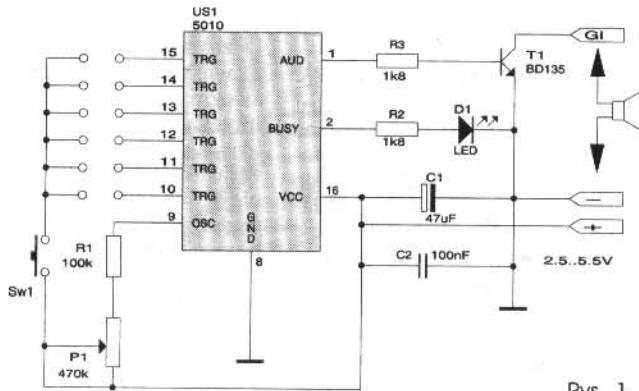
gdzie

n - całkowita liczba zwojów cewki

Z - impedancja obciążenia [Ω]  
A.J.

Układ UM5010 firmy UMC jest zaprogramowanym przez producenta (Mask ROM) układem odtwarzającym różnego rodzaju efekty dźwiękowe.

## Oryginalne efekty dźwiękowe z układem UM5010



Rys. 1.

Standardowym zastosowaniem tego układu są całkiem poważne aplikacje, np. w systemach telekomunikacyjnych do odtwarzania stałych komunikatów, na dworcach do „odczytywania” godzin z zegara oraz wiele innych. Pojemność pamięci UM5010 pozwala na zapisanie w niej do 34 słów (ok. 10s tekstu), których odtwarzanie może być selekcjonowane dzięki zastosowaniu aż sześciu wejść wyzwalających. Możliwe jest kaskado-

we lub równoległe połączenie kilku układów tego typu, dzięki czemu można zwiększać długość generowanego komunikatu lub ilość wejść wyzwalających. Ta druga funkcja pozwala tworzyć złożone komunikaty ze stałego zbioru słów zgromadzonych w słowniku.

Na rysunku 1 pokazano schemat elektryczny układu. Potencjometr P1 wyznacza częstotliwość odtwarzania próbek z pamięci ROM oraz tempo i czas trwania prezentacji. Czę-

stotliwość odtwarzania próbek wyjściowych jest regulowana od ok. 3,3kHz aż do 10kHz, co daje dość przyzwoite efekty akustyczne. Każda z wersji układu ma określoną rezystancję jaką należy dołączyć do wejścia OSC, aby otrzymane efekty były najlepsze (tabela 1).

Selekcji wejścia, które ma inicjować odtwarzanie, dokonuje się za pomocą sześciopokcyjnego zwornika, a samo wyzwołanie jest możliwe dzięki zamontowaniu na płytce drukowanej mikroprzełącznika Sw1. Dioda LED wskazuje stan aktywny (odgrywanie żadanego fragmentu pamięci). W zależności od potrzeb, układ może być wyzwalany poziomem lub zbroczem, ale ta cecha jest określana również przez producenta.

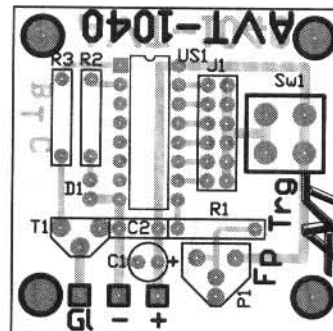
Na wkładce pokazano widok płytki drukowanej „odtwarcza”, a na rysunku 2 rozmieszczenie elementów.

Ponieważ zamówienie indywidualnej wersji układu jest raczej mało prawdopodobne (minimalne zamówienie wynosi ok. 10000 szt. układów), możliwe jest tylko wybranie czegoś z oferty standardowych wyrobów producenta. W tej chwili UMC proponuje kilka wersji zaprogramowanych układów - ich wykaz zamieszczono w tabeli 1.

**pz** Układ jest dostępny w ofercie AVT jako kit AVT-1040.

Tab.1. Układy z rodziny UM5010 oferowane przez UMC (dane z katalogu UMC Commercial IC's 1994/95).

Typ układu	R <sub>osc</sub> [kΩ]	Zawartość
UM5010-07	270	Efekty specjalne: TRG1 - szum fal i głosy mew TRG2 - głosy świerszcza i żab TRG3 - ćwierkanie ptaków TRG4 - szum fal TRG5 - ćwierkanie ptaków TRG6 - głosy mew
UM5010-08	120	Sześć efektów muzycznych: TRG1 - Rap TRG2 - Scratch TRG3 - Orkiestra TRG4 - Dzwonek TRG5 - "AHI" TRG6 - "DOWN!"
UM5010-09	270	Cztery komunikaty w języku angielskim o zajętości linii telefonicznej.
UM5010-10	390	Piosenka "Happy Birthday to You"



Rys. 2.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

P1: 470kΩ, miniaturowy

R1: 100kΩ

R2, R3: 1,8kΩ

#### Kondensatory

C1: 47µF/10V

C2: 100nF

#### Półprzewodniki

US1: UM5010 w dowolnej wersji

D1: LED dowolna

T1: BD135 lub podobny

#### Różne

JP1: zwornik 2x6

Sw1: mikroprzełącznik