

# Odbiorniki na UL1321

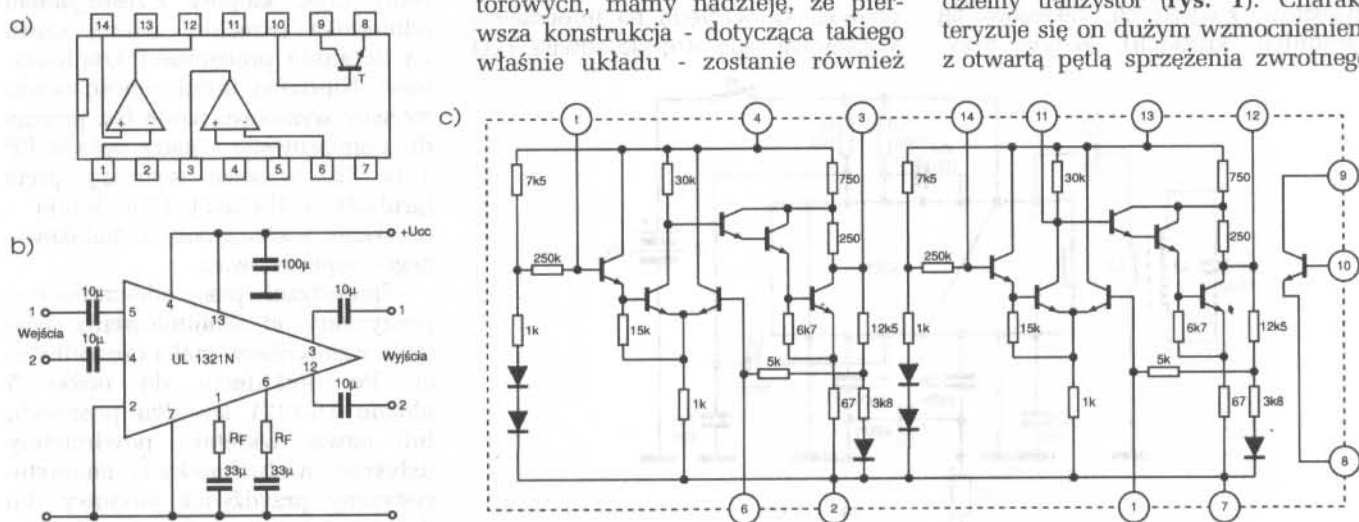
## Część 1 - odbiornik programu I PR

### kit AVT-178

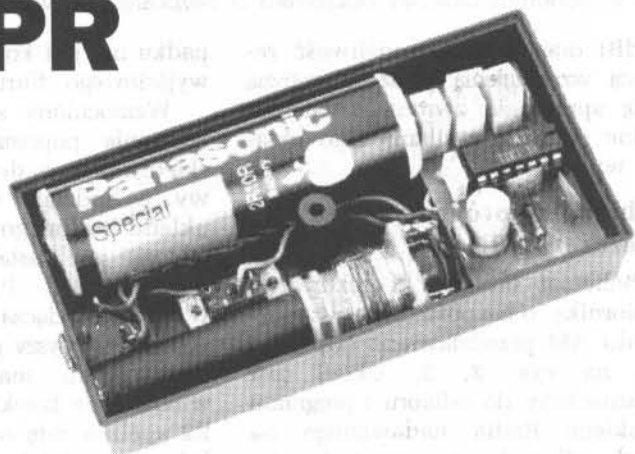
Wprowadzie układy UL1321 już niedługo będą zaliczane do białych kruków wyrobów CEMI, ale są one łatwo i niedrogo dostępne na rynku, gdyż wiele zakładów dysponuje znacznymi ilościami tych niewykorzystanych układów.

Oryginalnie UL1321 jest przeznaczony do zastosowań we wzmacniaczach stereofonicznych i różnego rodzaju przedwzmacniaczach m.cz. Nie są to jednak wszystkie możliwości wykorzystania tych układów, o czym świadczy niniejszy artykuł.

Przedstawiamy dwie konstrukcje prostych odbiorników „kieszonkowych”, skonstruowanych z nietypowym wykorzystaniem układów UL1321.



Rys. 1. Układ wyprowadzeń (a), podstawowy schemat aplikacyjny (b) i struktura wewnętrzna (c) układu scalonego UL1321



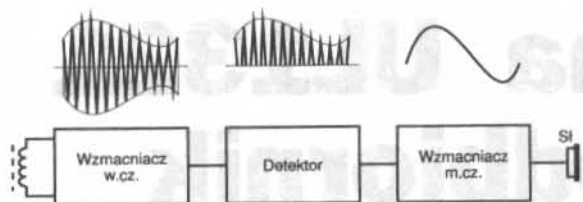
Odbiorniki pod względem zasady działania możemy podzielić na trzy podstawowe grupy:

- superheterodynowe (z pośrednią przemianą częstotliwości);
- o bezpośrednim wzmacnieniu (z reakcją i bez reakcji);
- homodynowe (z bezpośrednią przemianą częstotliwości).

Odbiorniki radiofoniczne są obecnie konstruowane wyłącznie jako superheterodynowe. Odznaczają się one dobrą czułością i przy znormalizowanej częstotliwości pośredniej 465kHz (AM) i 10,7MHz (FM) mają wystarczającą selektywność. Choć minęły już czasy własnoręcznej budowy prostych odbiorników detektorowych, mamy nadzieję, że pierwsza konstrukcja - dotycząca takiego właśnie układu - zostanie również

i dzisiaj zaakceptowana, zwłaszcza przez młodzież.

Odbiorniki początkującego krótkofalowca (nasłuchowca) są budowane zazwyczaj w układzie z bezpośrednią przemianą częstotliwości. Umożliwiają one, przy bardzo prostej konstrukcji, odbiór zarówno sygnałów telegraficznych (CW) jak i fonicznych - jednowęstegowych (SSB). Układy takie są znane od wielu lat i tak jak inne urządzenia w miarę rozwoju elektroniki są konstruowane w oparciu o różnorodne aktualnie dostępne podzespoły. Doskonale nadaje się do tego również układ scalony UL1321, zawierający dwa przedwzmacniacze m.cz. oraz jeden oddzielny tranzystor (rys. 1). Charakteryzuje się on dużym wzmacnieniem z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego



Rys. 2. Schemat blokowy odbiornika o bezpośrednim wzmacnieniu

(60dB) oraz posiada możliwość regulacji wzmacnienia przez zewnętrzną pętlę sprzężenia zwrotnego. Maksymalne napięcie zasilania tego układu wynosi 18V.

### Odbiornik programu I PR (Warszawa I)

Schemat blokowy i elektryczny odbiornika o bezpośrednim wzmacnieniu AM przedstawiono odpowiednio na rys. 2, 3. Układ jest przeznaczony do odbioru I programu Polskiego Radia nadawanego na falach długich na częstotliwości 225kHz. Główną częścią składową odbiornika jest antena ferrytowa. W jej skład wchodzi równoległy obwód rezonansowy L1 C1 nastrojony na częstotliwość 225kHz. Antena taka reaguje na składową magnetyczną fali radiowej i posiada właściwości kierunkowe. Wyselekcjonowane napięcie w.cz. zaindukowane w uzwojeniu wtórnym L2 poprzez kondensator C2 jest podane na wejście jednego z przedwzmacniaczy UL1321 (nóżka 14). W obwodzie sprzężenia zwrotnego tego wzmacniacza w.cz. (nóżka 1) jest włączony kondensator C3. Szerokość przenoszenia tego stopnia wynosi około 400kHz, co w naszym przypadku jest korzystne ze względu na tłumienie sygnałów z wyższych zakresów fal (średnich, krótkich). W tym przy-

padku nie jest konieczne stosowanie wyjściowego filtra w.cz.

Wzmocniony sygnał 225kHz jest następnie poprzez kondensator C4 skierowany na detektor tranzystorowy wchodzący w skład struktury układu scalonego. Punkt pracy detektora jest ustalony za pomocą rezystora R1. Procesowi detekcji w obwodzie złącza baza - emiter tranzystora towarzyszy przepływ wzmocnionego prądu małej częstotliwości w obwodzie kolektorowym. Rezystor R2 spełnia rolę opornika pracy, na którym wydziela się sygnał m.cz. Kondensator C5 filtruje resztki prądów wielkiej częstotliwości, które przedostały się do obwodu kolektorowego. Jego wartość została dobrana kompromisowo, bowiem przy małej pojemności skuteczność filtracji będzie niezadawalająca, zaś przy zbyt dużej nastąpi tłumienie wyższych częstotliwości sygnału m.cz.

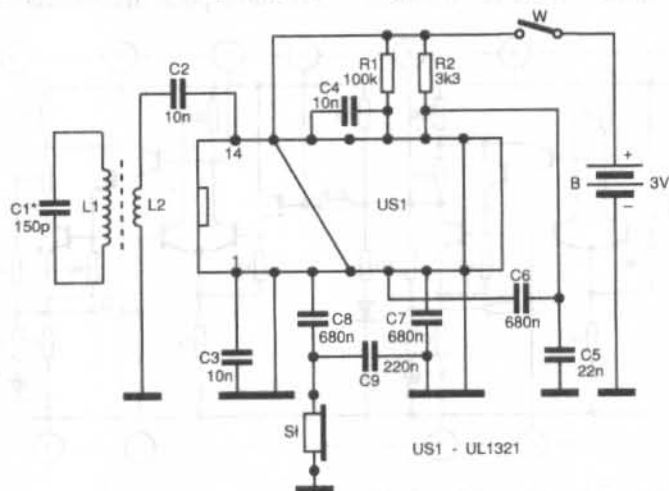
Sygnał m.cz. poprzez kondensator C6 jest skierowany na drugi stopień przedwzmacniacza UL1321 (nóżka 5). Wzmocnienie tego stopnia jak i charakterystyka przenoszenia są uzależnione od kondensatora C7 włączonego w obwód sprzężenia zwrotnego (nóżka 6). Bezpośrednio na wyjściu wzmacniacza m.cz., poprzez kondensator C8, są włączone słuchawki. Ze względu na impedancję wyjściową tego stopnia równą 1kΩ

zaleca się włączanie słuchawek o porównywalnej wartości impedancji. Przeprowadzone próby ze słuchawkami o impedancji 75Ω też wypadły zadawalająco. Duży wpływ na pasmo przenoszenia w zależności od zastosowanych słuchawek ma wartość kondensatora sprzęgającego C8. Zasilanie odbiornika stanowi bateria 3V typu 2R10R (można zastosować dwie baterie R6). Ze względu na mały pobór prądu (około 3mA) wystarczy to na długi okres eksploatacji.

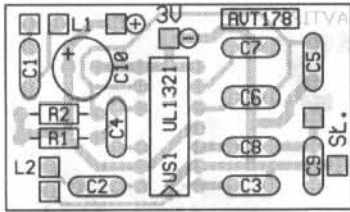
Płytkę drukowaną przedstawiono na wkładce, zaś rozmieszczenie elementów na tej płytce pokazano na rys. 4. Płytkę tę wraz z anteną ferrytową i baterią zasilającą umieszczono w obudowie plastikowej o wymiarach 29x54x104mm. Jest to obudowa oznaczana symbolem Z7A i stosowana między innymi do cartridge'ów. Na zewnątrz obudowy zamocowano gniazdo słuchawkowe typu Jack oraz wyłącznik zasilania.

Uzwojenia anteny nawinięto na pręcie ferrytowe o średnicy 10mm. Cewka L1 zawiera około 200 zwojów drutu DNEJ 0,2 a L2 - 50 zwojów (nawinięta bezpośrednio na L1 takim samym przewodem). W rozwiązaniu modelowym uzwojenie L1 miało indukcyjność około 3,3mH. Z taką wartością indukcyjności i pojemności kondensatora C1 (150pF) uzyskano rezonans akurat na 225kHz. Można tutaj zastosować z równie dobrym skutkiem gotową antenę ze starego odbiornika z zakresem fal długich. Znajomość indukcyjności jest bardzo ważna, bowiem przy innych wartościach możemy mieć kłopoty z zestrojeniem odbiornika (stracimy więcej czasu na dobranie pojemności kondensatora). Nieznaną indukcyjność cewki możemy wyznaczyć nawet bez przyrządu pomiarowego - patrz opis w EP 3/94. Im większe wymiary pręta (grubość i długość) tym lepiej - uzyskamy większy poziom indukowanego napięcia w.cz.

Sprawdzanie pracy odbiornika rozpoczynamy od skontrolowania działania wzmacniacza małej częstotliwości. Po dotknięciu do nóżki 5 układu UL1321 kawałka przewodu lub nawet wkrętaka powinniśmy usłyszeć w słuchawkach charakterystyczny przydźwięk sieciowy. Po dołączeniu anteny ferrytowej i ustawieniu pręta prostopadle do kierunku umiejscowienia radiostacji



Rys. 3. Schemat elektryczny odbiornika o bezpośrednim wzmacnieniu



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów odbiornika na płytce drukowanej

powinniśmy uzyskać odbiór radiowy. Właściwie zestrojony odbiornik powinien wykazywać odbiór z maksymalną siłą głosu programu I PR tylko w jednym miejscu (właściwie w dwóch symetrycznie położonych) podczas przesuwania cewek wzdłuż pręta ferrytowego. W bliskiej odległości od nadajnika, kiedy poziom sygnału w.cz. jest duży, aby uniknąć przesterowań, a tym samym wystąpienia zniekształceń sygnału, wskazana jest korekcja wartości kondensatorów C3, C7.

Skuteczne obniżenie wzmocnienia wzmacniaczy (50...30dB) osiągnie się poprzez włączenie w szereg z tymi kondensatorami dobranych rezystorów o wartości 100...1000Ω. Chcąc

uzyskać regulację siły głosu można zamiast rezystora R2 zastosować potencjometr, którego suwak należy podłączyć z kondensatorem C6.

Opisany odbiornik umożliwił zupełnie przyzwoity odbiór w odległości około kilkudziesięciu kilometrów od Warszawy. Od 1991 roku nadajnik długofalowy znajduje się ponownie w Raszynie (czasowo) po zawaleniu się 8 sierpnia 1991r. masztu Centralnej Radiostacji w Konstancynie pod Gąbinem. Ten rezerwowy nadajnik o mniejszej mocy nie zapewnia poprawnego odbioru na terenie całego kraju. Wydaje się, że znaczną poprawę odbioru na przygranicznych obszarach Polski może zapewnić podłączenie do cewki L1 anteny zewnętrznej, choćby w postaci kilkumetrowego przewodu.

W miejscowościach, gdzie sygnał lokalnej radiostacji emitowany na falach średnich jest wyższy (wyższe natężenie pola tego sygnału) niż sygnał na falach długich, można spróbować zmienić wartości obwodu anteny LC i odbierać program lokalny.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1: 150kΩ

R2: 3,3kΩ

### Kondensatory

C1: 150pF

C2, C3, C4: 10nF

C5: 22nF

C6, C7, C8: 680nF...10μF

C9: 220nF

### Półprzewodniki

U1: UL1321

### Różne

L1, L2: antena ferrytowa - patrz tekst

B: 3V bateria 3R10R lub 2xR6

W: wyłącznik miniaturowy

G: gniazdo słuchawkowe Jack

Obudowa plastikowa

Drugą konstrukcją odbiornika na układzie UL1321, a będzie to dobiornik nastuchowy na pasmo 80m, przedstawimy w następnym numerze EP.

**Andrzej Janeczek, SP5AHT**