

PRZETWORNICA NAPIĘCIA na układzie scalonym UL1520

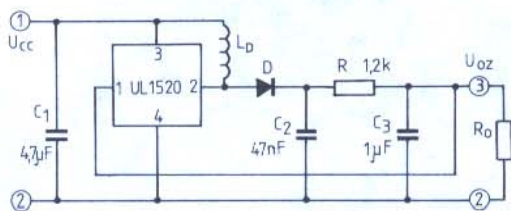
W praktyce radioamatorskiej często zachodzi potrzeba budowania układów zawierających diody pojemnościowe (warikapry) służące do przestrajania obwodów rezonansowych. W każdym nowoczesnym odbiorniku radiowym lub telewizyjnym strojenie głowicy FM/VHF/UHF odbywa się za pomocą diod pojemnościowych.

Dla zapewnienia dużego zakresu przestrajania obwodu rezonansowego warikapem potrzebne jest napięcie do 35 V o wysokiej stabilności. Napięcie takie można uzyskać dwoma sposobami:

- poprzez wyprostowanie napięcia zmiennego ok. 40 V i zastosowanie diody Zenera o napięciu stabilizacji 31–35 V (np. UL1550),
- za pomocą przetwornicy zamieniającej niskie napięcie stałe (4,5–18 V) na wyższe, też stałe o wartości 31–35 V.

Pierwszy ze sposobów wymaga zasilania sieciowego (transformator 220/40 V) i nie może być zastosowany w przenośnym sprzęcie radiowym. Drugi sposób umożliwia uzyskanie wysokostabilnego napięcia dla warikapów wykorzystujących standardowe źródła bateryjne (np. w przenośnych odbiornikach radiowych z zakresem UKF). W dalszej części artykułu zajmujemy się możliwością realizacji, jak się wydaje bardziej uniwersalnego, drugiego sposobu.

Schemat przetwornicy został przedstawiony na rys. 1. Sercem układu jest „scalak” UL1520 (prod.

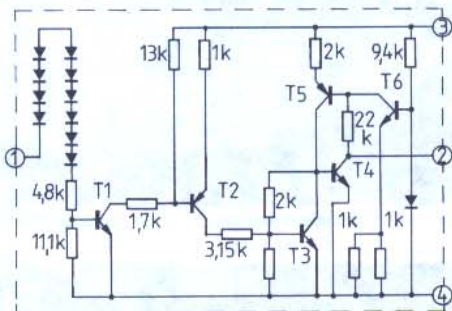


Rys. 1. Schemat przetwornicy

NPCP CEMI, odp. TCA720) o bardzo prostej budowie wewnętrznej (rys. 2). Układ ten ma następujące właściwości:

- mały dryft temperaturowy,
- mały współczynnik zmian napięcia wyjściowego w proporcji do zmian napięcia zasilającego.

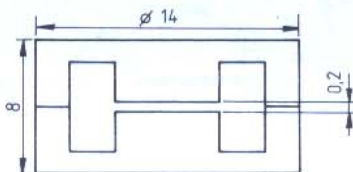
Zasada pracy UL1520 jest następująca: stabilizacja napięcia wyjściowego U_o następuje poprzez zmianę częstotliwości pracy f generatora (tranzystory T3, T4, T5, T6). Napięcie zmienne z wyjścia generatora obciążonego dławikiem L_D po wypros-



Rys. 2. Schemat wewnętrzny UL1520

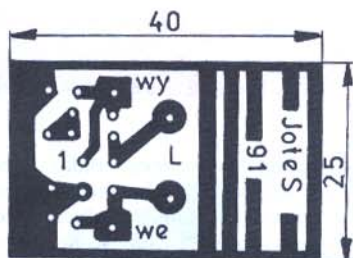
towaniu diodą D i po przejściu filtra dolno-przepustowego, kierowane jest na obciążenie R_o . Z tego obciążenia pobierane jest napięcie do wzmacniacza błędu składającego się z tranzystorów T1 i T2 oraz diod Zenera skompensowanych termicznie z dzielnikiem oporowym. Obwód ten steruje pracą generatora. Jeśli napięcie zasilające jest małe lub wyjście jest obciążone, generator wytwarza mniejszą częstotliwość, gdyż zwiększa się szerokość impulsów prądowych. Podczas wzrostu napięcia zasilającego lub zmniejszenia obciążenia, częstotliwość rośnie, ponieważ potrzebna jest mniejsza energia zgromadzona w dławiku L_D , aby utrzymać odpowiednie napięcie U_{oz} .

Schemat aplikacyjny (rys. 1), jest bardzo prosty, jednak dla poprawnej pracy wymagane jest spełnienie pewnych warunków dotyczących komponentów L_D , D i C. Bardzo ważnym elementem jest dławik L_D o wartości 5 mH. Dławik ten nawinięty jest drutem \varnothing 0,1 mm w emalii, na rdzeniu ferrytowym kubkowym ze szczeliną min. 0,2 mm. Jeśli dysponujemy rdzeniem takim, jak na rys. 3, to

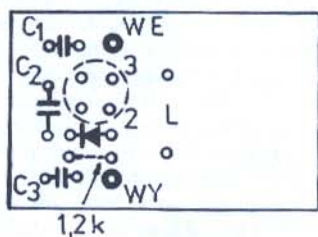


Rys. 3. Przekrój rdzenia cewki L_D przetwornicy

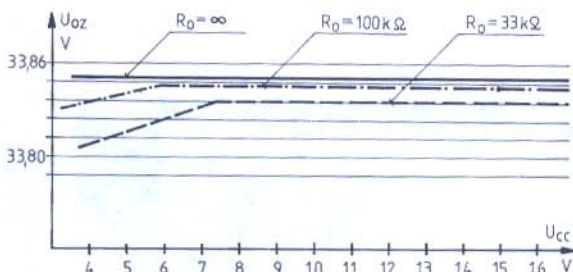
nawiniemy 200 zwojów. Dla innego rdzenia, w zależności od szerokości szczeliny i rodzaju ferrytu (współczynnika Al), ilość zwojów będzie inna. Np.



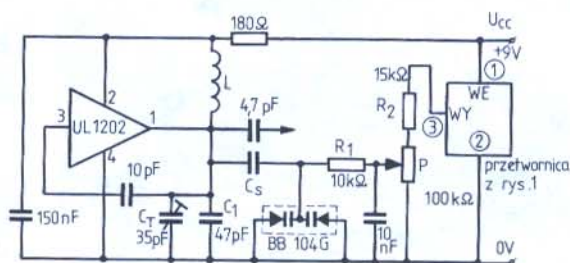
Rys. 4. Schemat połączeń drukowanych



Rys. 5. Schemat montażowy przetwornicy



Rys. 6. Charakterystyki przetwornicy



Rys. 7. Układ strojenia TDO

na rdzeniu F2001 o wymiarach $\varnothing 18 \times 11$ mm z przekładką papierową grubości 0,2 mm, należy nawinąć 300 zwojów.

Dioda D powinna być szybką diodą impulsową (nie prostowniczą) o napięciu przebicia $U_{BR} \geq 45$ V, np. BA795, BAYP61, BAYP95, 1N4151, BAVP18-21. Kondensatory muszą charakteryzować się możliwie małą indukcyjnością (np. monolityczne lub tantalowe). Aby uniknąć ewentualnych zakłóceń w innych podzespołach urządzenia elektronicznego, można całość przetwornicy zamknąć w metalowym pudełku. Doprrowadzenie napięcia zasilającego i wyprowadzenie powinny przechodzić przez kondensatory przepustowe 1-10 nF.

Schemat połączeń drukowanych pokazuje rys. 4, a na rys. 5 przedstawiony został schemat montażowy przetwornicy. Na rys. 6 widzimy charakterystyki wyjściowe przetwornicy w zależności

od zmieniającego się napięcia zasilania i obciążenia. Widzimy z tego wykresu, że w granicach napięć zasilających stosowanych w praktyce amatorskiej i większości sprzętu elektronicznego, napięcie uzyskane z przetwornicy jest stałe. Tak więc wyczerpywanie się baterii np. 9 V nie powoduje przestrajania częstotliwości aż do 4,5 V, o ile inne elementy obwodu rezonansowego są stabilne napięciowo.

Rys. 7 pokazuje praktyczny sposób współpracy diody pojemnościowej z przetwornicą. Jest to układ do strojenia TRANS-DIP-OSCYLATORA dla zakresu CB RADIA (26,9-27,4 MHz). Przyrząd ten został dokładniej opisany w „MT” 9/91. W układzie tym kondensator sprzęgający C_S określa zakres przestrajania generatora. Dla wartości podanych na schemacie i dla napięcia zasilania $U_{CC} = 9$ V zmiana zakresu przestrajania jest zgodna z tabelką. Powiększenie rezystora R_2 zawęży zakres, ponieważ dzielnik R_2/P obniży napięcie sterujące. Częstotliwość początku F_1 (dla napięcia 0,5 V) lub końca F_2 (29 V) zakresu można również przesunąć trymerem C_T i kondensatorem C_1 . Z różnicy $\Delta F = F_2 - F_1$ widać, że najbardziej interesuje nas zakres z kondensatorem $C_S = 13-15$ pF, gdyż pokrywa on pełne 40 kanałów Radia CB (440 kHz). Cewka L o średnicy wewnętrznej 10 mm i długości 13 mm nawinięta jest drutem $\varnothing 1$ mm i zawiera 8 zwojów.

Jacek Sawicki

Tabela

C_S [pF]	Zakres przestrajania [kHz]		
	F_1	F_2	ΔF
10	27 650	27 970	320
13	27 180	27 680	500
15	26 900	27 510	610
22	26 100	27 070	970
27	25 460	26 740	1280