

PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA

Mając do dyspozycji źródło prądu przemiennego z łatwością możemy zmieniać jego napięcie, używając zwykłego transformatora. Dołączenie prostownika do transformatora umożliwia otrzymanie źródła prądu stałego, co tym bardziej czyni uniwersalnym prąd przemienny. Gorzej przedstawia się sytuacja, gdy mamy prąd stały, np. z akumulatora, a potrzebne nam źródło prądu przemiennego, lub stałego, ale o innym napięciu. W takim przypadku konieczne jest stosowanie przetwornic, najczęściej tranzystorowych lub tranzystorowo-tyrystorowych, umożliwiających zmianę prądu stałego o danym napięciu na prąd przemienny, lub stały o innym napięciu.

Na rys. 1 przedstawiony został schemat ideowy tranzystorowej przetwornicy zasilanej z akumulatora o napięciu 12 V. Na wyjściu przetwornicy występuje napięcie przemiennie 220 V przy częstotliwości około 50 Hz, jest to więc napięcie zbliżone do napięcia sieciowego.

Moc oddawana przetwornicy wynosi około 60 W, umożliwia więc uruchomienie domowego odbiornika, żarówki 60 W, golarki itp.

Parametry przetwornicy zostały tak dobrane, aby mogła ona stanowić źródło prądu przemiennego na wypadek wyłączenia energii elektrycznej w domu czy na kempingu. Ze względu na znaczny pobór

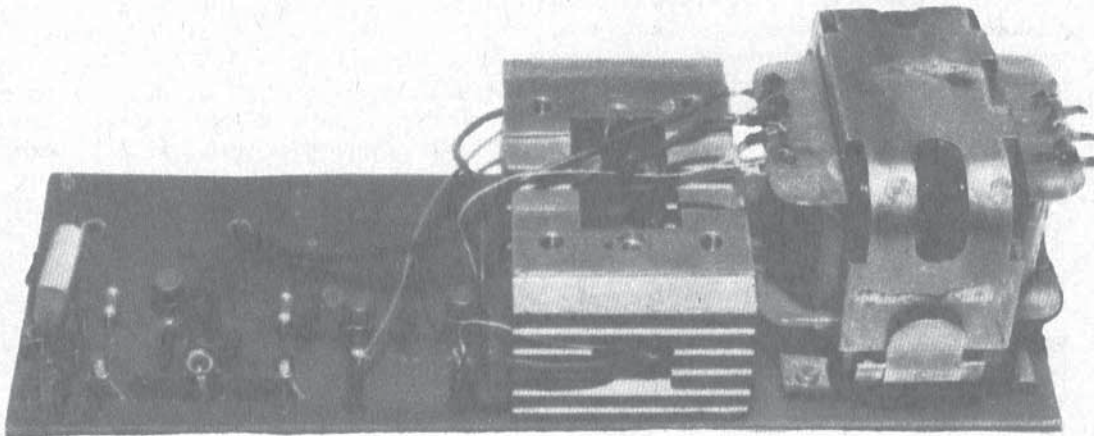
prądu pojemność akumulatora musi być rzędu kilkudziesięciu amperogodzin.

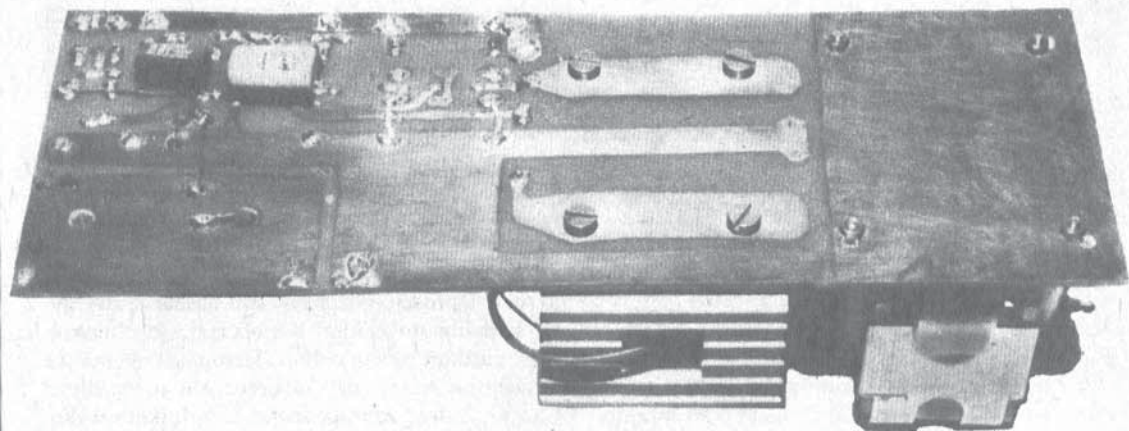
Przetwornica składa się ze stabilizatora kompensacyjnego (tranzystory T1 i T2), generatora (tranzystory T3, T4), wzmacniacza (T5, T6) i ze stopnia końcowego (tranzystory T7 i T8). Stabilizator utrzymuje stałe napięcie zasilania generatora i wzmacniacza. Taki układ zapobiega wahaniom napięcia wyjściowego. Dodatkowo stabilizator objęty jest pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego – diody stopnia końcowego – emiter tranzystora T1. Potencjometrem Pr₃ ustawiamy wartość napięcia wyjściowego na emiterze tranzystora T2. Generator astabilny pracuje z częstotliwością około 50 Hz, częstotliwość ta może być dobrana potencjometrami Pr₁ i Pr₂. Sygnał wytworzony przez generator przechodzi przez wzmacniacz i steruje stopień końcowy. Ze względu na moc tranzystory T2, T7 i T8 muszą być wyposażone w radiatory odprowadzające ciepło.

Transformator (Tr) powinien mieć moc około 120 VA, jego rdzeń należy tak złożyć, aby uzyskać szczelinę szerokości około 0,3 mm. Przekrój środkowej kolumny transformatora wynosi 10 cm². Uzwojenie wtórne (Z₂) ma 1200 zwojów drutu DNE Ø 0,3 mm, a uzwojenie pierwotne (Z₁) – 2 × 40 zwojów nawiniętych drutem DNE Ø 1,2 mm.

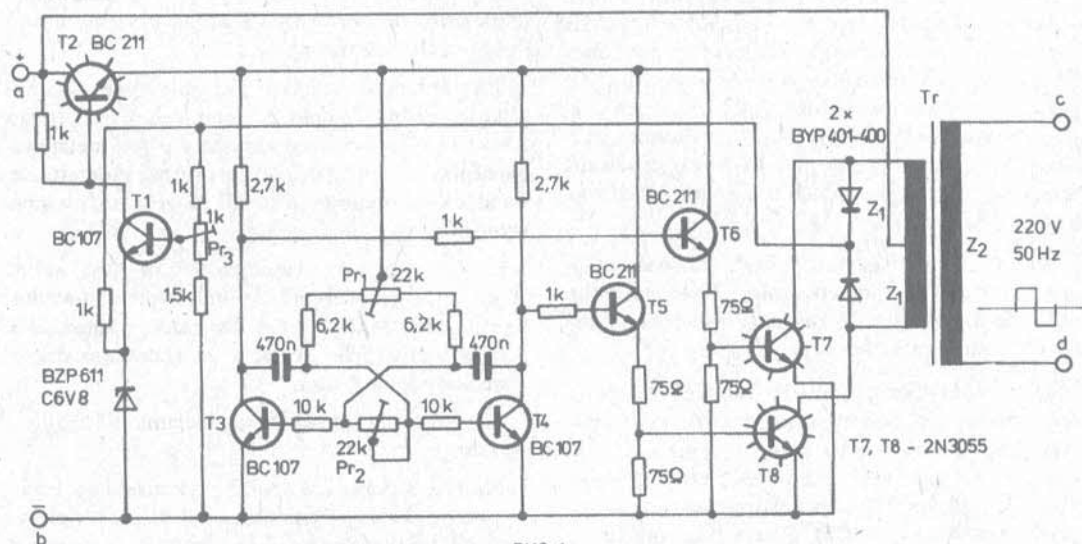
Po zmontowaniu płytki drukowanej obciążamy wtórne uzwojenie transformatora żarówką o mocy

Przetwornica tranzystorowa zmontowana na płycie drukowanej. Tranzystory mocy zostały umieszczone na dużych, aluminiowych radiatorach

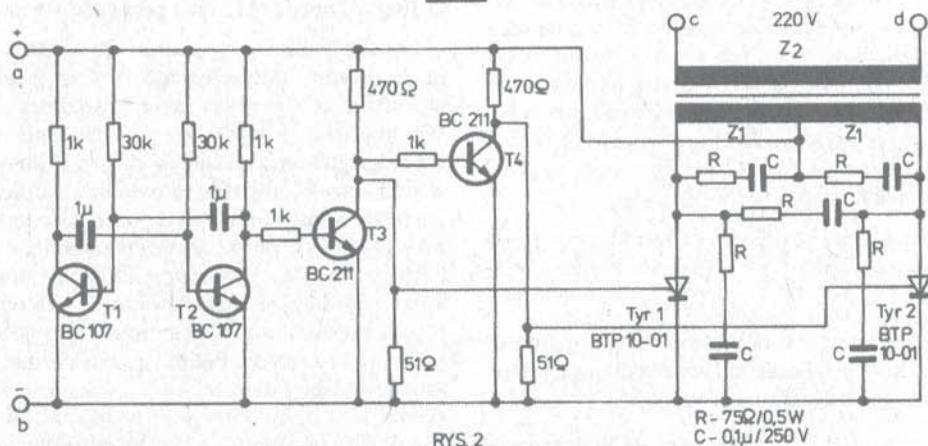




Płytkę montażową przetwornicy tranzystorowej od strony druku



RYS. 1



RYS. 2

15 W/220 V. Jest to warunek konieczny, ponieważ przetwornica bez obciążenia źle pracuje, a nawet może nie „wystartować”. Akumulator podłączamy do zacisków a, b. Do emitera tranzystora T2 dołączamy woltomierz napięcia stałego i potencjometrem Pr₃ ustawiamy na mierniku napięcie 9 V. Następnym etapem jest podłączenie woltomierza napięcia zmiennego (elektromagnetycznego) do obciążonej, wtórnej strony transformatora (zaciski c, d). Pokręcając pokrętkiem potencjometru Pr₁ ustawiamy na mierniku napięcie wyjściowe 220 V. Następnie potencjometrem Pr₂ ustawiamy maksymalną wartość napięcia wyjściowego. Po tej regulacji do żarówki 15 W dołączamy równolegle żarówkę o mocy 60 W. Przy dobrze działającej pętli sprzężenia zwrotnego napięcie wyjściowe nie powinno spaść poniżej 200 V.

W czasie pracy układu, tranzystorom stopnia końcowego, zamocowanym na radiatorach, należy zapewnić dobre chłodzenie. W związku z tym obudowa urządzenia musi mieć wywiercone otwory dla przepływu powietrza. Jednak najlepszym rozwiązaniem będzie umieszczenie radiatorów z tranzystorami na zewnątrz obudowy, jak to często stosowane jest w fabrycznych układach tranzystorowych większej mocy.

Na rys. 2 przedstawiona została tranzystorowo-tyrystorowa wersja przetwornicy, która w takim układzie może osiągnąć znacznie większą moc niż tranzystorowa przetwornica.

Jest to układ bez stabilizacji zasilania i bez sprzężenia zwrotnego. Generator przetwornicy (tranzystory T1 i T2) wytwarza impulsy dostarczane do stopnia sterującego składającego się z tranzystorów T3 i T4. W stopniu końcowym przetwornicy pracują dwa tyrystory typu BTP 10-100 włączone w obwód podwójnego, pierwotnego uzwojenia transformatora. Ze względu na możliwość wystąpienia w układzie dość wysokich napięć, groźnych dla tyrystorów (przebieg), są one zabezpieczone odpowiednim obwodem składającym się z pięciu rezystorów (R) o oporności po 75 omów i mocy 0,5 W oraz pięciu kondensatorów (C) o pojemności po 0,1 mikrofarada na napięcie 250 V.

Transformator przetwornicy jest identyczny jak transformator opisany dla tranzystorowej przetwornicy.

Obydwa tyrystory muszą być umieszczone na odpowiednich radiatorach ze względu na rozgrzewanie się ich podczas pracy.

Inż. Antoni Białoszewski