

Urządzenie do ładowania akumulatorów samochodowych

inż. RYSZARD ORŁOWSKI
inż. JAN ŚWIETLIK

W artykule opisano urządzenie do ładowania akumulatorów umożliwiające jednocześnie ich odsiarczanie podczas przepływu odpowiednio dobranego prądu rozładowania. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że ładowanie odsiarczające jest najbardziej efektywne wtedy, gdy prąd ładowania jest 10-krotnie większy od prądu rozładowania, a stosunek czasu trwania tych procesów ma się jak 1:2. Opisany układ zapewnia te warunki w całym zakresie regulacji prądu ładowania.

Urządzenie do ładowania akumulatorów samochodowych umożliwia:

- regulację prądu ładowania w zakresie 0 do 5 A,
- odsiarczanie akumulatora,
- ręczne nastawienie wartości średniej prądu ładowania,
- automatyczne odłączanie prądu ładowania w momencie, gdy napięcie akumula-

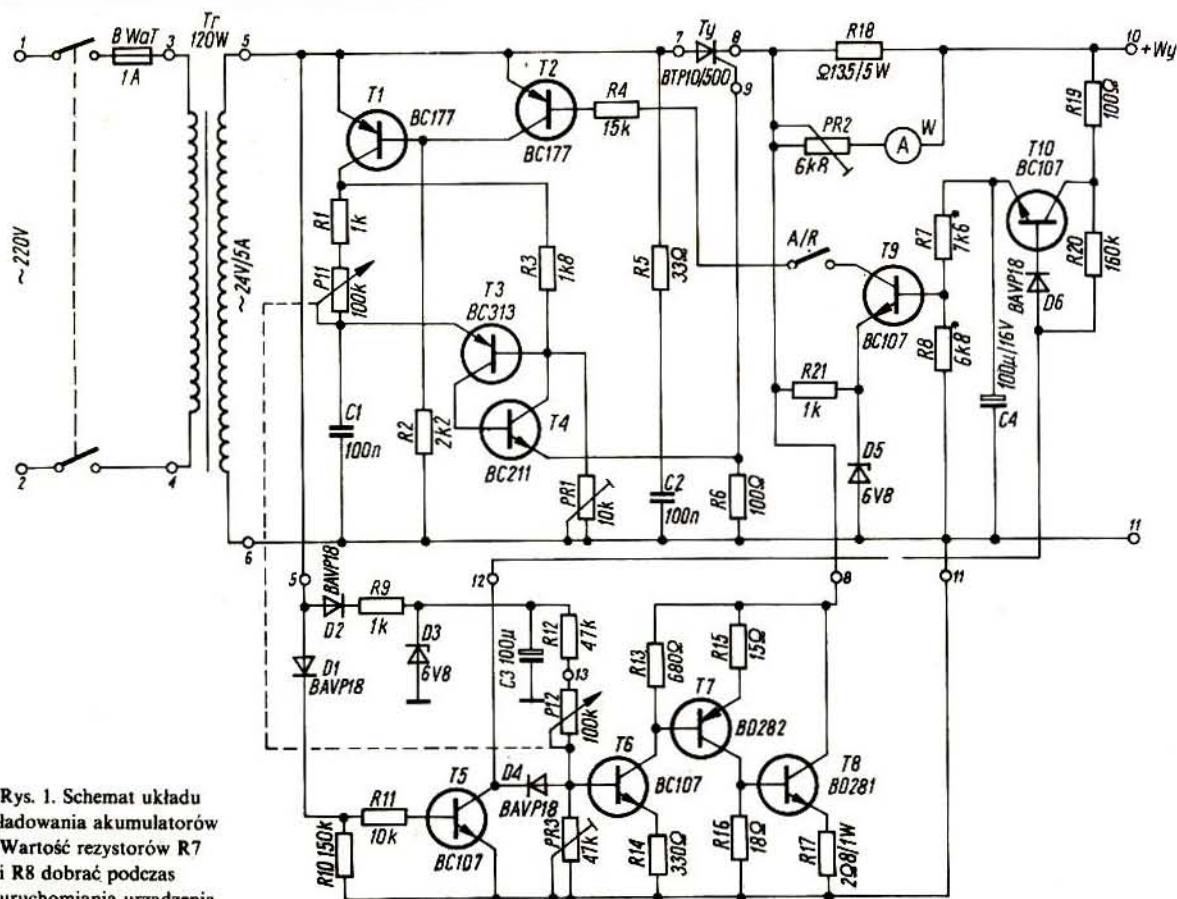
tora przekroczy 14,2 V mierzone na zaciskach akumulatora obciążonego prądem rozładowania.

Układ nie powoduje rozładowania akumulatora w razie zaniku napięcia zasilającego. Schemat urządzenia przedstawiono na rysunku 1.

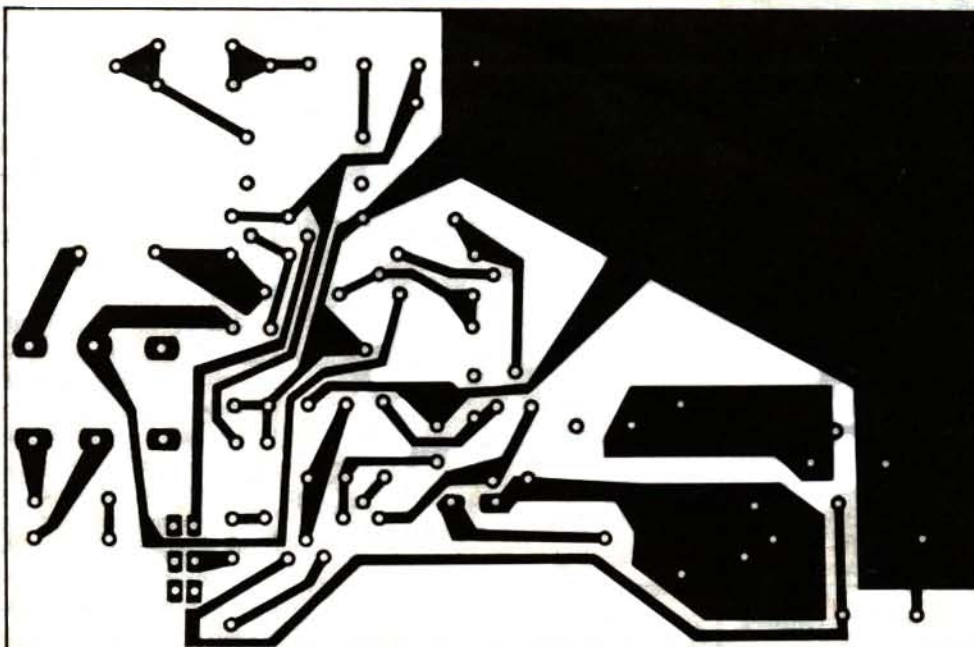
Tranzystor T1 służy do zasilania układu wyzwalającego tyrystor Ty, składającego się z tranzystorów T3, T4 oraz rezystorów R1, R3, potencjometru P11, potencjometru montażowego PR1 i kondensatora C1. Układ wyzwala tyrystor w dodatnim półokresie napięcia zasilającego, a czas jaki wystąpi między pojawieniem się dodatniego półokresu napięcia zasilającego a wyzwoleniem tyrystora, jest określony przez stałą czasu układu R1, P11, PR1, C1. Potencjometrem P11 można ten czas regulować, a więc wpływać na wartość średniego prądu ładowania akumulatora. Układ rozładowania akumulatora jest wy-

konany z tranzystorami T6, T7, T8, rezystorami R12...R17 i potencjometrem montażowym PR3. Tranzystor T5 służy do blokowania tego układu na czas trwania dodatniego półokresu napięcia zasilającego. To dodatnie napięcie powoduje nasycenie tranzystora T5 i zwarcie przez diodę D4 bazy tranzystora T6 do masy. Następuje wówczas zatkanie tranzystorów T6, T7, T8 i tym samym brak przepływu prądu rozładowania.

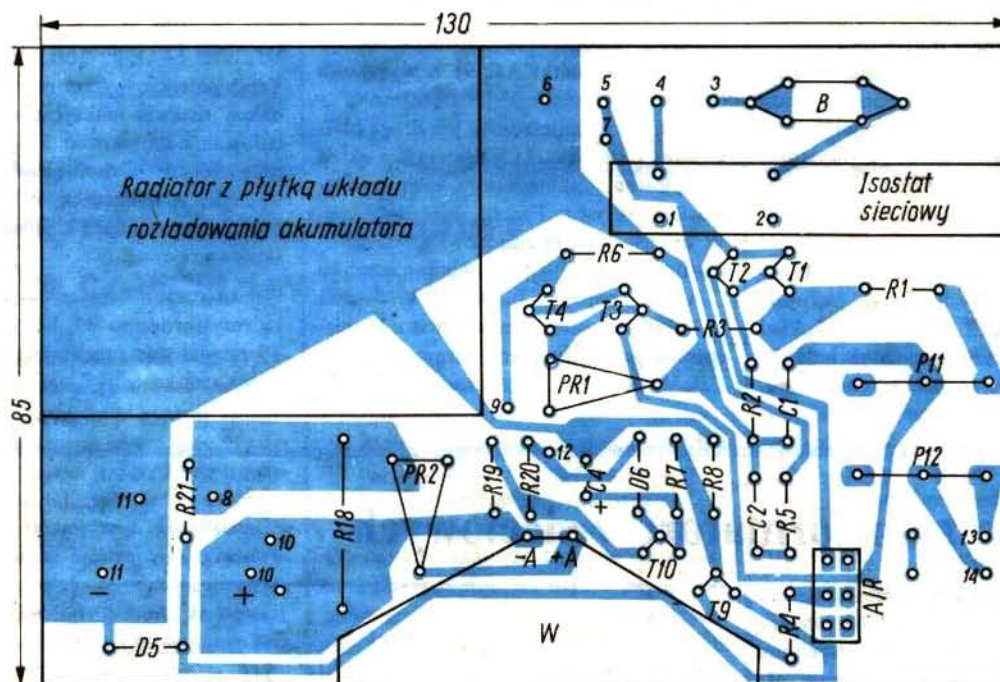
Podczas trwania ujemnego półokresu napięcia zasilającego akumulator rozładowuje się przez regulowane potencjometrem P12 źródło prądowe, którego wykonawczym elementem jest tranzystor T8. W tym samym czasie przez tranzystor T10, znajdujący się w stanie nasycenia, ładuje się kondensator C4, a tranzystor T9 porównuje obniżone przez dzielnik R7 i R8 jego napięcie z napięciem diody Zenera D5. W wypadku pracy automatycznej (zwarty wy-



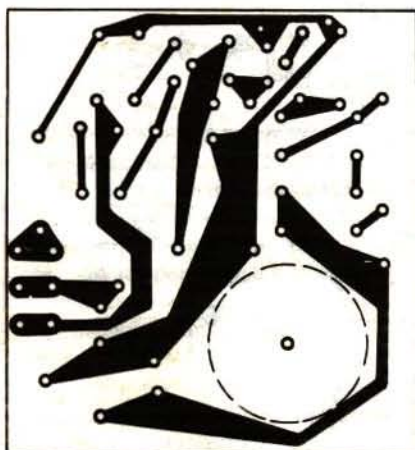
Rys. 1. Schemat układu ładowania akumulatorów. Wartość rezystorów R7 i R8 dobrać podczas uruchamiania urządzenia



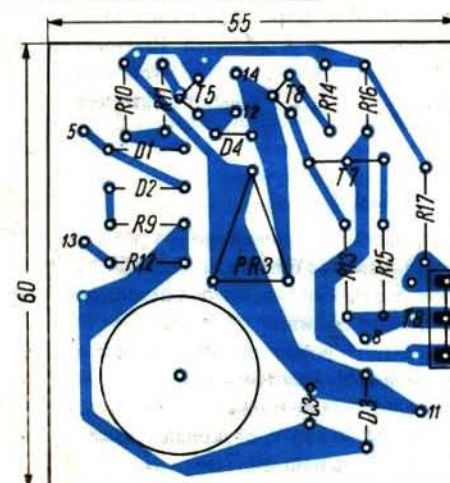
Rys. 2. Płytki pierwszej z połączeniami drukowanymi



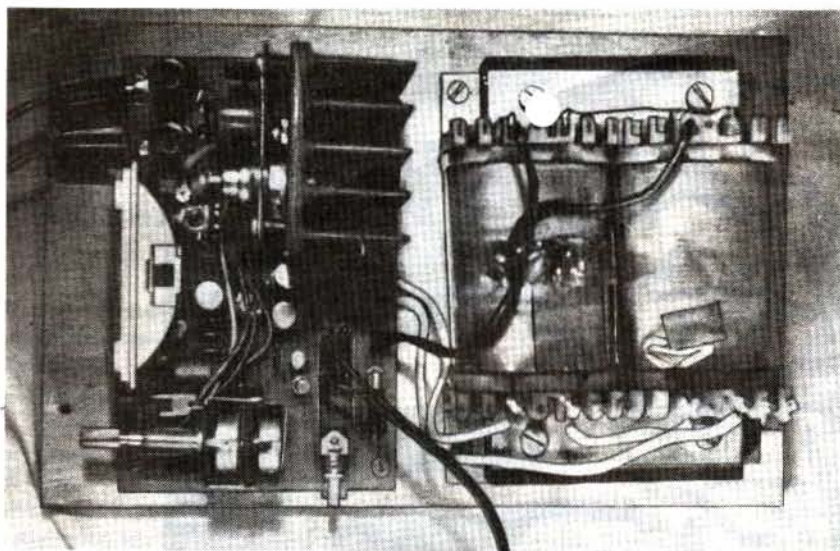
Rys. 3. Schemat montażowy płytki pierwszej



Rys. 4. Płytki drugiej z połączeniami drukowanymi



Rys. 5. Schemat montażowy płytki drugiej



łącznik A/R) wzrost napięcia na zaciskach akumulatora powyżej 14,2 V spowoduje nasycenie tranzystorów T9 i T2 i tym samym odcięcie zasilania układu wyzwalającego, przez zatkanie tranzystora T1. Układ ładowania akumulatora jest wyposażony w miernik wartości średniego prądu ładowania. Pomiar odbywa się pośrednio. Mierzy się spadek napięcia na rezystorze R18 połączonym szeregowo z akumulatorem. Potencjometr montażowy służy do kalibracji wskazań wskaźnika W. Układ zmontowano na dwóch oddzielnych płytkach montażowych. Płytką pierwszą, podstawową (rys. 2 i 3) zawiera układ wyzwalania tyrystora, automatyki ładowania, miernik prądu, sprzężone potencjome-

try P11 i P12 oraz wyłącznik i bezpiecznik sieciowy. Na niej zmontowany jest również radiator o wymiarach umożliwiających odprowadzenie około 20 W mocy. W rozwiązaniu modelowym zastosowano 1/3 szerokości kształtki A42-91 o wysokości 60 mm. Na radiatorze umieszczona jest druga płytka montażowa (rys. 4 i 5) zawierająca układ rozładowania akumulatora oraz tranzystor T8 i tyrystor Ty. W modelu (rys. 6) zastosowano transformator o mocy 120 VA i przy poborze prądu 5 A oraz napięciu około 24 V. Można wykorzystać gotowy transformator bezpieczeństwa o identycznych parametrach. Całość urządzenia wraz z transformatorem

jest umieszczona w obudowie o wymiarach $140 \times 190 \times 70$ mm z otworami wentylacyjnymi $\varnothing 4...6$ głównie w pobliżu radiatora i transformatora.

Na czołowej płycie obudowy zostały umieszczone: zaciski 10 i 11 służące do przyłączenia akumulatora, miernik W, przełącznik A/R oraz potencjometry P11 i P12. Po zmontowaniu urządzenia pierwszą czynnością jest uruchomienie układu rozładowania akumulatora. W tym celu należy odłączyć sterowanie bramki tyrystora Ty (punkt 5 na rys. 1), uniemożliwiając przepływ prądu ładowania i przyłączyć wyjście prostownika przez amperomierz, do akumulatora. Potencjometr PR2 należy ustawić całkowicie w prawo (minimalna rezystancja), włączyć zasilanie układu, po czym potencjometrem montażowym PR3 ustawić maksymalny prąd rozładowania (odczytany na zewnętrznym amperomierzu) na wartość 0,5 A. Wartość taka wynika z tego, że maksymalny średni prąd ładowania wynosi 5 A, a czas trwania rozładowania ma się jak 1:2. Następnie należy wyłączyć zasilanie układu, dolutować bramkę tyrystora Ty i ponownie włączyć zasilanie.

Teraz potencjometrem montażowym PR1 należy ustawić maksymalny średni prąd ładowania na wartość 5 A, wyregulować potencjometrem montażowym PR2 pełne wychylenie wskaźnika W przy średnim prądzie ładowania 5 A i ewentualnie wyskalować go.

Ostatnią czynnością jest taki dobór dzielnika rezystorowego R7, R8, aby tranzystor T9 osiągał stan przewodzenia przy napięciu na zaciskach „+”, „-” równym 14,2 V.

Łączenie transformatorów sieciowych

Zdobycie odpowiedniego transformatora jest trudne. Amatorzy-konstruktorzy mają z tym duże kłopoty. Jednocześnie zapomina się, że dość często można zagadnienie rozwiązać stosując zespół 2...4 transformatorów odpowiednio połączonych. Przytoczymy kilka przykładów, które wyjaśnią samą zasadę, wynikającą z podstaw elektrotechniki.

Przykład 1

Do zasilacza laboratoryjnego jest potrzebny transformator o napięciu 30...35 V. Nie możemy go zdobyć, natomiast dysponujemy transformatorami o napięciu 24 V i 2×6 V. Jeżeli połączymy oba transformatory w sposób przedstawiony na rys. 1a, otrzymamy zestaw transformatorów o napięciach 24, 30 i 36 V, doskonale nadający się do zasilacza laboratoryjnego. Natężenie pobieranego prądu nie może przekraczać

