

Programowany zasilacz laboratoryjny, część 2

kit AVT-366

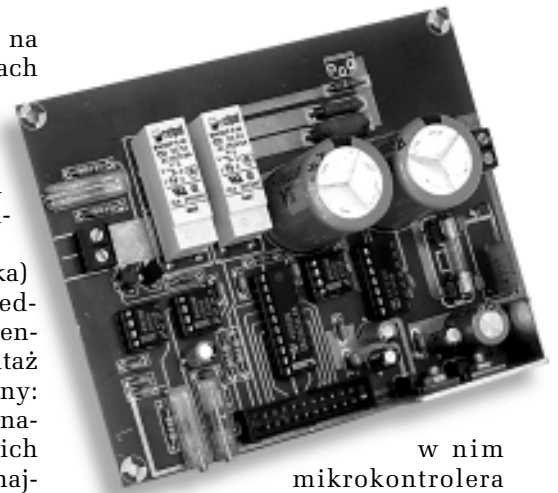
W drugiej części artykułu skupimy się na omówieniu montażu i uruchomienia zasilacza. Najtrudniejsza w procesie uruchomienia jest kalibracja, od której zależy precyzja ustawienia napięcia wyjściowego. Z tego powodu gorąco zachęcamy wszystkich potencjalnych wykonawców zasilacza do wnikliwego przeczytania tej części artykułu.

Montaż i uruchomienie

Zasilacz jest montowany na dwóch dwustronnych płytkach drukowanych, wykonanych w technologii dwuwarstwowej z metalizacją. Widoki ścieżek na poszczególnych warstwach płytek przedstawiono na wkładce wewnątrz numeru.

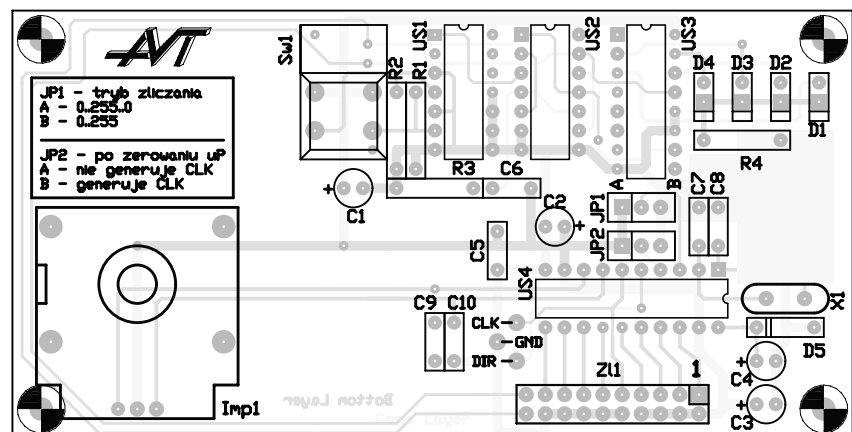
Na rys. 6 (płytkę nastawnika) i rys. 7 (płytkę zasilacza) przedstawiono rozmieszczenie elementów na obydwu płytkach. Montaż przebiega w sposób tradycyjny: kolejność montażu elementów należy dobierać kierując się ich rozmiarami (począwszy od najmniejszych i leżących najbliżej powierzchni płytki). Należy zwrócić uwagę, że na płytce nastawnika przełącznik Sw1, impulsator Imp1 oraz diody LED D1..4 są montowane od strony lutowania. Pozostałe elementy należy zamontować od strony opisu. Pod układy scalone US1..4 warto zastosować podstawki, które ograniczają ryzyko ich przypadkowego uszkodzenia (wszystkie układy są wykonane w technologii CMOS).

Nastawnik zadający napięcie wyjściowe i prąd zadziałania ogranicznika jest dość uniwersalny (możliwości zastosowanego



w nim mikrokontrolera opisaliśmy w pierwszej części artykułu), a tryby jego pracy ustala się przy pomocy dwóch jumperów JP1 i JP2. Zalecane położenie jumperów podczas sterowania zasilaczem przedstawiono na rys. 8. Jeżeli nastawnik nie będzie wykorzystywany do innych zadań, można w miejsce gold-pinów i jumperów wlutować zwory.

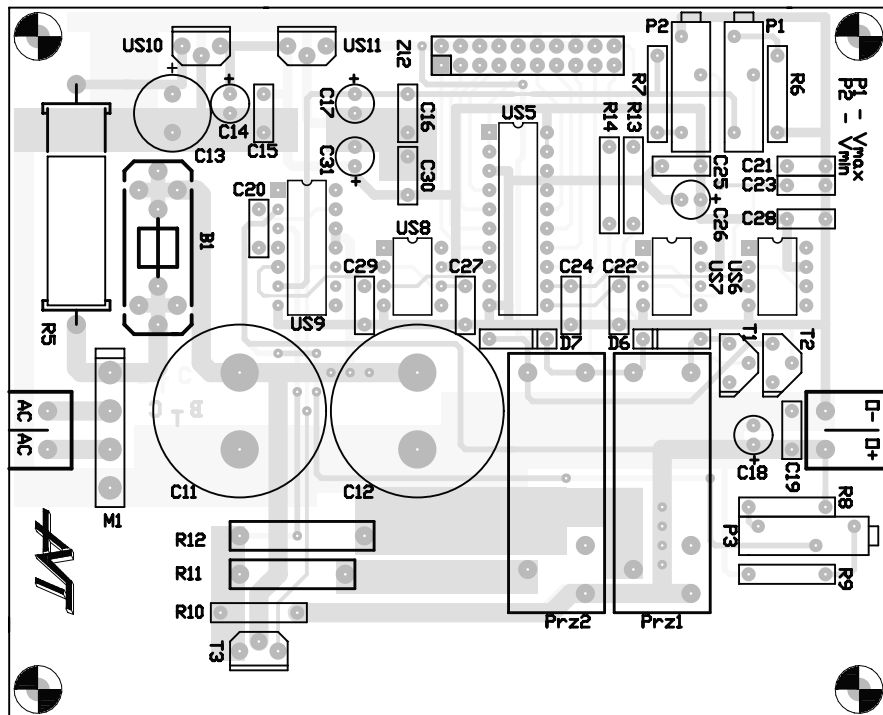
Montaż płytki zasilacza także nie jest zbyt trudny, wymaga jednak od montażysty pewnych umiejętności związanych z mechaniką - niezbędne będzie bowiem samodzielne wykonanie dwóch radiatorów. Jeden radiator należy



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce nastawnika.

Parametry zasilacza AVT-266.

- ✓ zakres napięć wyjściowych: 3,5..24V;
- ✓ rozdzielczość nastawnika napięcia: 80mV;
- ✓ liczba kroków regulacji napięcia: 256;
- ✓ liczba zakresów ograniczania prądowego: 4;
- ✓ maksymalny prąd wyjściowy: 1,43A;
- ✓ pozostałe zakresy prądowe: 100mA, 500mA, 1A.



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce zasilacza.

przymocować, przy pomocy śrub z nakrętkami o średnicy 3mm, do metalowych fragmentów obudów stabilizatorów US10 i US11. Drugi, znacznie większy radiator, stanowi niezbędny element chłodzenia tranzystora mocy T3. W egzemplarzu modelowym wykorzystano fragment aluminiowego profilu walcowanego, do którego został przykręcony tranzystor T3. Powierzchnię styku radiatora tego tranzystora z profilem pokryto warstwą pasty silikonowej, co zmniejsza rezystancję termiczną styku, poprawiając warunki chłodzenia.

Rezystor R5 należy zamontować w odległości minimum 5mm nad powierzchnią płytki drukowanej. Dopuszczalny jest montaż tego rezystora bezpośrednio na

płytkę drukowaną, jednak zaleca się zastosowanie, jako elementów pośredniczących, miedzianych kołków lutowniczych pokrytych srebrem.

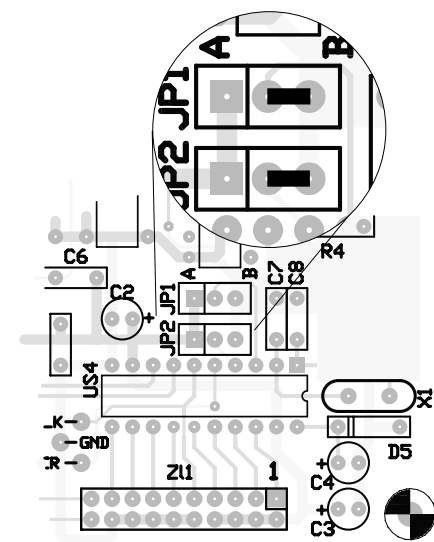
Po zamontowaniu wszystkich elementów na płytkach drukowanych należy wykonać jeszcze przewód, którym zostaną połączone obydwa moduły. Najprostszym wyjściem jest zastosowanie dwóch wtyków zgodnych ze standardem FDC (np. ZWS-20), które należy zacisnąć na 10-cm odcinku płaskiego, 20-żyłowego kabla taśmowego. Kabel powinien być wykonany w taki sposób, aby zostały połączone ze sobą styki o takich samych numerach w obydwu wtykach.

Po wykonaniu kabla i sprawdzeniu jakości montażu można

przystąpić do wykonania niezbędnych połączeń pomiędzy obydwoma modułami i podzespołami zewnętrznymi. Uproszczony schemat tych połączeń przedstawiono na rys. 9.

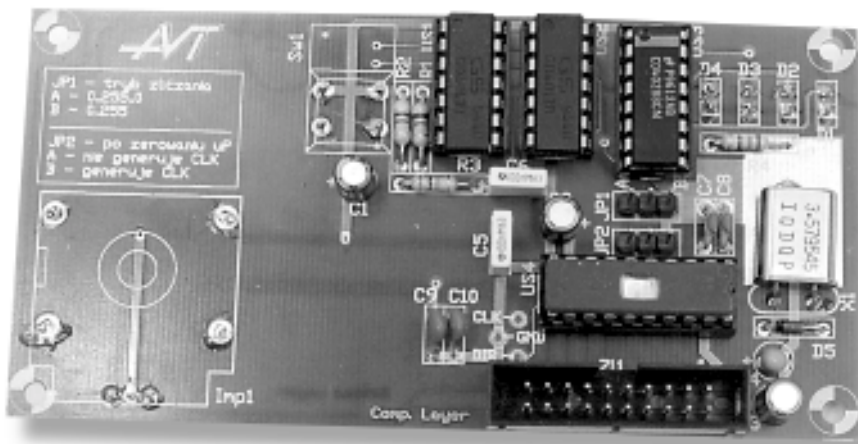
Uruchomienie zasilacza można podzielić na dwa etapy, które przedstawiamy poniżej.

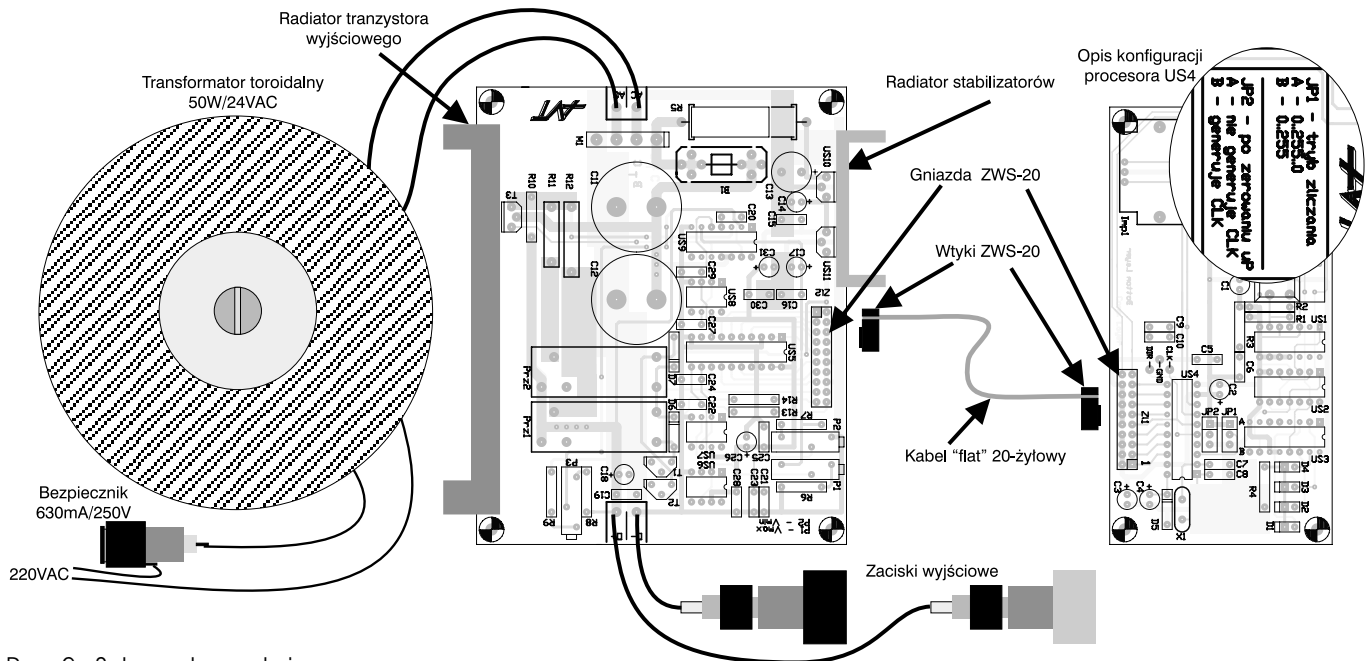
Rozpoczynamy od płytki nastawnika, którą można uruchomić bez konieczności podłączania do płytki mocy. Do sprawdzenia działania nastawnika niezbędny będzie zasilacz o stabilizowanym napięciu wyjściowym 5V i 8 diod LED. Diody dołączamy anodami do wyprowadzeń PA0..7 mikrokontrolera, a ich katody z włączonymi w szereg rezystorami o rezystancji 470Ω dołączamy do masy zasilania (rys. 10). Następnie należy dołączyć do płytki zaciski wyjściowe zasilacza, a zworki na złączach JP1 i JP2 należy ustawić zgodnie z podanym wcześniej opisem. Po włączeniu napięcia powinna zaświecić się tylko dioda D1, a diody dołączone do wyjścia mikrokontrolera (wg rys. 10) nie powinny się świecić.



Rys. 8. Sposób konfiguracji procesora US4.

Naciskanie przycisku Sw1 wymusza kolejne zapalenie się diod D2..4. Następnie sprawdzamy, czy procesor reaguje na pokręcanie osią impulsatora Imp1. Każdy wyczuwalny ręką przeskok osi impulsatora powinien spowodować zmianę stanu wyjść sterujących świeceniem diod LED w sposób charakterystyczny dla liczników binarnych.





Rys. 9. Schemat montażowy.

Kierunek tych zmian jest zależny od kierunku obracania osi impulsatora.

Jeżeli obserwujemy opisane efekty, to możemy uznać, że płytka nastawnika pracuje poprawnie. Przechodzimy więc do uruchomienia i regulacji płytki zasilacza. Można ją przeprowadzić po dołączeniu płytki nastawnika lub można ją zastąpić DIP-switchem i jednym mikroprzełącznikiem. Obydwie metody są jednakowo skuteczne, wybór pozostawiamy więc Czytelnikom. Podczas regulacji zasilacza niezbędny będzie woltomierz cyfrowy lub analogowy o dużej dokładności.

Regulację rozpoczynamy od wpisania wartości 00h do rejestru danych przetwornika. Mikrokontroler programatora robi to automatycznie po włączeniu zasilania, generując pojedynczy impuls zegarowy. Wpisanie takiej wartości do rejestru danych powoduje, że napięcie na wyjściu zasilacza jest minimalne.

Teraz, przy pomocy wkrętaka, należy ustawić następujące napięcia:

- na wyjściu wzmacniacza US6 (rys. 5) napięcie o wartości 4,0V; regulacji dokonujemy przy pomocy potencjometra wieloobrotowego P1;
- na wyjściu wzmacniacza US7 (rys. 5) napięcie o wartości 0,583V; reguluje się je przy pomocy potencjometra P2.

Napięcia te wyznaczają zakres zmian napięcia na wyjściu wtórnika US8. Przy podanych wartościach napięć, najmniejszy skok napięcia wynosi 80mV. Czyli po każdym skoku obrotu impulsatora napięcie zmienia się o 80mV.

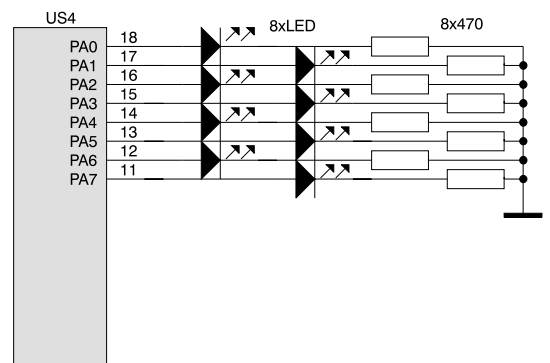
Napięcie z wyjścia wtórnika jest podawane na wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego, którego wzmocnienie jest zależne od położenia suwaka potencjometra P3. Elementy R8, R9 i P3 dobrano w taki sposób, że dla środkowego położenia suwaka potencjometra wzmocnienie wzmacniacza wynosi 6V/V. Regulację wzmocnienia należy przeprowadzić dwukrotnie: pierwszy raz po wpisaniu wartości 00h do rejestru danych przetwornika US5, drugi raz po wpisaniu wartości fffh do rejestru danych. Wartości napięć wyjściowych (na wyjściowym złączu ARK) w skrajnych przypadkach powinny wynosić odpowiednio: 3,5V i 24V.

Jeżeli wszystkie dotychczas opisane regulacje udało się przeprowadzić, to należy skontrolować działanie ogranicznika prądowego. Jeżeli obydwa przełączniki mają styki rozwarne, wydajność prądowa zasilacza jest najmniejsza i wynosi 100mA. Zwarcie styków przełącznika Prz2 powoduje

zwiększenie wydajności prądowej do 500mA, zwarcie styków przełącznika Prz1 podnosi ją do 1A, a zwarcie obydwu styków powoduje zadziałanie ogranicznika dopiero dla prądu wyjściowego ok. 1,43A. Sterowanie przełącznikami jest możliwe przy pomocy płytki programatora lub przez bezpośrednie podawanie stanów „1” (lub napięcia 0/+5V) na styki 19 i 20 złącza Zl2.

Podczas instalowania zasilacza w obudowie należy pamiętać o konieczności zapewnienia dobrego chłodzenia radiatorom stabilizatorów US10, US11 oraz tranzystora T3. W typowych zastosowaniach nie będzie konieczne stosowanie wymuszonego chłodzenia (np. przy pomocy wentylatora), warto jednak zadbać o to, aby w obudowie urządzenia wykonać otwory wentylacyjne w okolicy radiatorów.

Piotr Zbysiński, AVT



Rys. 10. Układ pomocniczy do testowania płytki sterownika.