

Ulepszona lutownica Wellera

W dwóch ostatnich numerach EP opisaliśmy profesjonalny sprzęt lutowniczy firmy Weller. Kontynuujemy temat proponując znaczące ulepszenie popularnej także wśród amatorów lutownicy TCP-24. Artykuł zainteresuje wszystkich użytkowników, pozwala bowiem radykalnie zwiększyć trwałość termostatu, z jednoczesnym utrzymaniem doskonałych parametrów lutownicy w czasie pracy.

Przed miesiącem szeroko opisaliśmy budowę i zasadę działania lutownic Wellera z systemem stabilizacji temperatury Magnastat. Prosta idea wykorzystująca do stabilizacji zjawisko Curie zapewnia precyzyjną stabilizację temperatury grotu.

Z bogatej oferty Wellera najszerzej rozpowszechnione są lutownice TCP-24 o mocy grzałki 50W na napięcie 24V. Mniej popularne są lutownice TCP-12 (30W/12V) oraz seria lutownic zasilanych wprost z sieci 220V: W61, W101, W201. Wydawałoby się na pierwszy rzut oka, że dla amatora najlepszym rozwiązaniem jest zakup lutownicy na 220V (np. W61) - nie potrzebny jest wtedy transformator obniżający napięcie. W praktyce sprawa nie jest jednak tak jednoznaczna.

Po pierwsze, do popularnych lutownic TCP-24 można z czasem dokupić (nierzadko po okazjnych cenach) dodatkowe wyposażenie. Ponadto, ewentualne części serwisowe są nieco tańsze (np. grzałka do TCP-24 kosztuje u producenta 27,9DM, a do W61 - 31DM, grot odpowiednio 6 i 7DM).

Dla niezbyt zasobnego finansowo amatora najważniejsze znaczenie ma jednak trwałość i cena termostatu. Jak wiemy, elementem przełączającym jest mechaniczny

styk, którego żywotność jest niestety ograniczona.

W czasie pracy styk ten przerywa obwód mniej więcej raz na minutę, stąd przez osiem godzin zadziała około 500 razy. Przy zakładanej trwałości styku rzędu kilkuset tysięcy cykli powinno to starczyć na kilka lat codziennej pracy. Styk jest jednak zawsze stykiem - jego trwałość jest odwrotnie proporcjonalna do przełączanej mocy i w praktyce okazuje się, że najczęstszą przyczyną kłopotów jest właśnie wypalenie styków termostatu. Tymczasem zakup nowego termostatu to wydatek ładnych kilkudziesięciu złotych (cena producenta przekracza 38DM, a według stanu wiedzy autora absolutnie najniższa, okazyjna cena na warszawskim Wolumenie wynosi co najmniej pięćset tysięcy starych złotych).

W pracowni autora już kilkakrotnie trzeba było „walczyć” z wypalonymi stykami termostatu.

Biorąc to wszystko pod uwagę autor proponuje proste usprawnienie lutownicy TCP-24, radykalnie zwiększające trwałość styków termostatu.

Oczywiście, przedstawionych dalej udoskonaleń, ze względów bezpieczeństwa absolutnie nie wolno stosować w lutownicach zasilanych wprost z sieci 220V.



Opis układu

W rozwiązaniu modelowym jako element przełączający wykorzystano tranzystor mocy MOSFET.

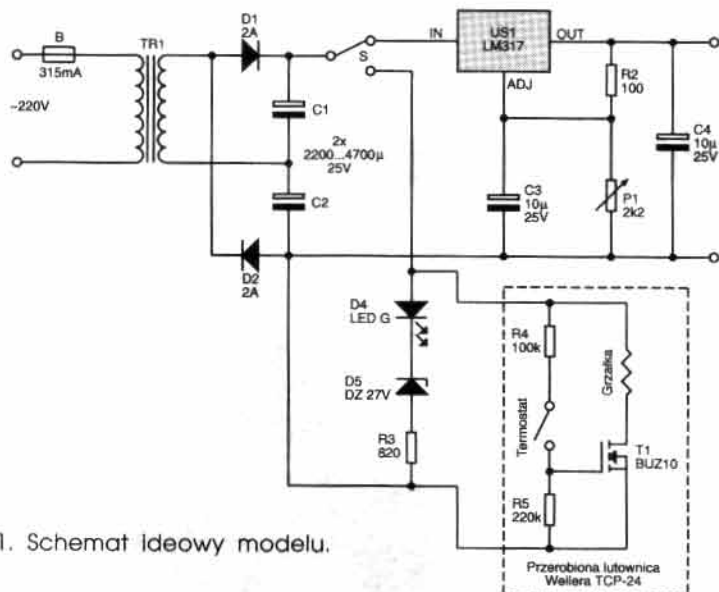
Po przeróbce lutownica musi być zasilana napięciem stałym o określonej biegunowości - mogłoby to wyglądać na wadę. Jednak dobra i droga lutownica jest stosowana przede wszystkim w warunkach stacjonarnych, nie więc przeszkadza, aby była trwale połączona ze stacją zasilającą. Z doświadczenia autora wynika, że jeśli kabel lutownicy będzie zakończony „bananami”, to zgodnie z prawem Murphy'ego w końcu znajdzie się artysta, który dołączy całość do gniazdka 220V.

Schemat ideowy modelu pokazany jest na **rysunku 1**.

Dlaczego wybrano takie rozwiązanie?

Rezystancja niskonapięciowego tranzystora MOSFET w stanie otwarcia wynosi kilkadziesiąt miliohmów, więc straty mocy na tym tranzystorze przy prądzie 2A będą rzędu 100mW. Tym razem można śmiało umieścić tranzystor wewnątrz rączki lutownicy.

Konieczność stosowania prostownika i filtru może wydać się wadą, ale przy okazji, wydając dosłownie kilka złotych, otrzymamy praktyczny zasilacz prądu



Rys. 1. Schemat ideowy modelu.

stałego o napięciu wyjściowym regulowanym od 1,25V do około 24V i prądzie ponad 1A.

Rezystor R4 włączony w szereg ze stykiem termostatu ogranicza prąd ładowania pojemności wejściowej tranzystora MOSFET, dzięki czemu prąd płynący przez styk nigdy nie przekroczy ułamka miliampera. Dzielnik utworzony z rezystorów R4 i R5 w każdej sytuacji ogranicza napięcie bramka-źródło do bezpiecznej wartości (niektóre tranzystory mają dopuszczalne napięcie U_{GS} rzędu $\pm 20...30V$).

Po takiej przeróbce trwałość elektryczna styku termostatu jest więc praktycznie równa jego trwałości mechanicznej.

W związku z tym należy oczekiwać ponad stukrotnego wzrostu trwałości.

Zasilacz prądu stałego wykonano w najprostszy sposób używając trzykońcówkowego stabilizatora LM317. Wydajność prądowa w praktyce będzie zależać od zastosowanego radiatora.

Układ modelowy umieszczono w niewielkiej podłużnej obudowie z tworzywa sztucznego, zastosowano też względnie mały radiator i z tego względu zasilacz nie może w sposób ciągły dostarczać pełnej mocy dostępnej z transformatora.

W obwodzie lutownicy zastosowano prosty, a interesujący wskaźnik stanu pracy. Gdy przez lutownicę płynie prąd rzędu 2A, średnie napięcie zasilające w zależności od pojemności obu kondensatorów filtra (2200...4700µF)

wynosi: 22...25V. Przez obwód zielonej diody LED D4 i diody Zenera D5 prąd nie płynie.

Gdy termostat przerwie obwód zasilania, napięcie zasilające wzrasta do ponad 35V i pojawia się prąd w obwodzie diody LED1.

Diody świeci gdy przez lutownicę nie płynie prąd, czyli gdy grot osiągnął wymaganą temperaturę.

Dругa, czerwona dioda LED D3 sygnalizuje pracę stacji w roli zasilacza.

Uwagi ogólne

Do zasilania wersji 1 i 3 należy użyć transformatora o napięciu wyjściowym pod obciążeniem około 24V (napięcie przemienne). Typowo stosuje się tu transformator bezpieczeństwa 24V, autor stosował też transformator TS40/4 z szeregowo połączonymi wszystkimi uzwojeniami. Pod obciążeniem napięcie wynosi około 22...23V.

Montaż i uruchomienie

Ponieważ prawie każdy elektronik ma w swej pracowni wszystkie elementy niezbędne do budowy opisanej stacji, nie proponujemy gotowego zestawu AVT.

Rezystory i małe kondensatory przymocowano do wyprowadzeń układu scalonego, potencjometru i zacisków.

Wszystkie przewody połączeniowe powinny być możliwie najkrótsze.

Bardzo ważnym wyposażeniem jest podstawka pod lutownicę.

W modelu spiralę z kieliszkiem umocowano na wierzchu obudowy. Dodatkowo pod spiralą, na wierzchu obudowy umieszczono płytkę z niepalnego materiału - jest to konieczne dla ochrony plastikowej obudowy przed kroplami płynnej cyny jakie będą spadać z grotu przy wstrząsach podczas wkładania w podstawkę.

Niezbędną gąbkę do czyszczenia grotu należy umieścić w płaskim pudełku, np. po kremie.

Innym godnym polecenia rozwiązaniem jest zakup kompletnej podstawki. W ofercie AVT znajduje się taka podstawka produkcji dalekowschodniej, zawierająca ciężką, żeliwną płytę, spiralę z kieliszkiem i gąbkę do czyszczenia.

UWAGA!

Przeróbka nowej lutownicy powoduje oczywiście utratę uprawnień gwarancyjnych, więc każdy sam musi zdecydować kiedy należy ją przeprowadzić.

Piotr Górecki, AVT

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory:

- R1: 3kΩ
- R2: 100Ω
- R3: 820Ω
- R4: 100kΩ
- R5: 220kΩ
- P1: 2,2kΩ A

Kondensatory:

- C1, C2: 2200...4700µF/25V
- C3, C4: 10µF/25V

Półprzewodniki

- D1, D2: dowolne diody prostownicze na prąd min. 2A np. BYD14
- D3: LED 3mm kolor czerwony lub żółty
- D4: LED 3mm kolor zielony
- T1: dowolny tranzystor MOSFET 50V, $I_D > 2A$, $R_{DS(on)} < 0,1\Omega$ np. BUZ10
- US1: LM317

Różne

- TR1: transformator od OTV VELA np. TS50/11, TS50/13, TS50/21
- przełącznik dwupozycyjny jednoobwodowy
- pokrętło potencjometru
- zaciski laboratoryjne szt. 2
- radiator
- gniazdo bezpiecznikowe typu GBT-z przewód sieciowy z wtyczką
- obudowa z tworzywa sztucznego
- lutownica Weller TCP-24