

## PODGRZEWACZ BUTELEK DLA NIEMOWŁĄT

W październikowym numerze czeskiego czasopisma „Amatérské Radio”, z ubiegłego roku, zamieszczony został bardzo ciekawy opis samodzielnej budowy podgrzewacza butelek dla niemowląt z elektronicznym regulatorem temperatury. Moc podgrzewacza wynosi 40 W, a więc mniej niż moc podgrzewaczy fabrycznych (60 W). Przyrost temperatury podgrzewanego płynnego pokarmu przy użyciu opisanego niżej urządzenia wynosi około 1°C/minutę. Tak więc podgrzanie butelki z zimną herbatą powinno trwać nie więcej niż około 20 minut (przyjmujemy początkową temperaturę herbaty około 18°C a końcową 36 ÷ 38°C).

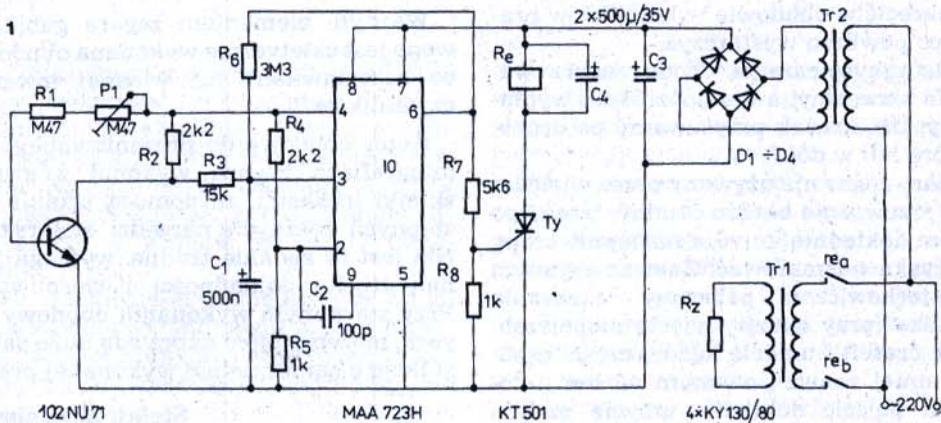
Na rys. 1 przedstawiony został schemat ideowy podgrzewacza. Regulatorem temperatury jest tu czeski układ scalony typu MAA 723 H. Elementem reagującym na zmiany temperatury, tranzystor typu 102 NU 71, połączony jest przez rezystory dopasowujące i regulacyjne z końcówkami 3 i 4 układu scalonego. Obwód wykonawczy podgrzewacza składa się z tyrystora KT 501 i przełącznika (Re), np. typu MT 6 na napięcie około 12V. Styki przełącznika ( $re_a$  i  $re_b$ ) załączają napięcie sieci do pierwotnego uzwojenia transformatora Tr 1. Uzwojenie wtórne tego transformatora dołączone jest do przewodu oporowego  $R_z$  sta-

nowiącego grzejnik niskonapięciowy, podgrzewający butelkę za pośrednictwem wodnej kąpieli.

Elektroniczny układ regulatora temperatury zasilany jest oddzielnym transformatorem (Tr2) z prostownikiem (4 × KY 130/80 lub krajowe 4 × BYP 401-100).

Jako transformator Tr1 może pracować dowolny transformator sieciowy o mocy 40 W. Należy go jednak przystosować do zmienionych warunków pracy. W związku z tym ze szpuli transformatora odwijamy uzwojenie wtórne i na jego miejsce nawijamy nowe uzwojenie wykonane z miedzianego płaskownika o przekroju około 2×8 mm, izolowanego ręcznie nawiniętą taśmą izolacyjną (można też użyć tu zwykłego przylepca lekarskiego szerokości około 10 mm). Płaskownik należy oczywiście nawinąć w jednej warstwie – 4 zwoje obok siebie, zaś jego końcówki wyprowadzić na tę samą stronę szpuli i zabezpieczyć przed rozluźnieniem się uzwojenia za pomocą bawełnianej tasiemki. W końcówkach tak wykonanego uzwojenia transformatora wiercimy otwory o średnicy 4,2 mm pod wkręty montażowe. W razie trudności z uzyskaniem miedzianego płaskownika o pożądanym przekroju (może to być drut nawojowy od cewek wzbudzenia rozrusznika samochodowego – można je zdo-

Rys. 1

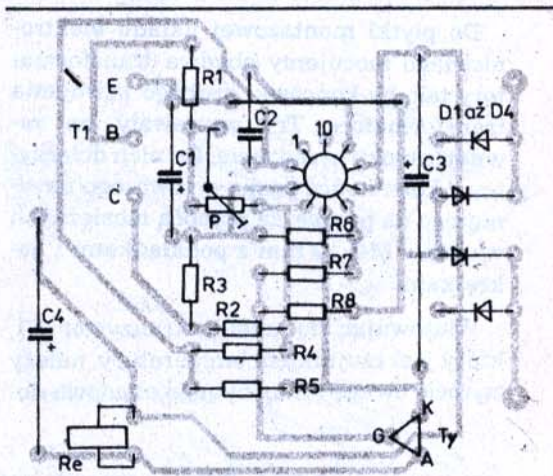
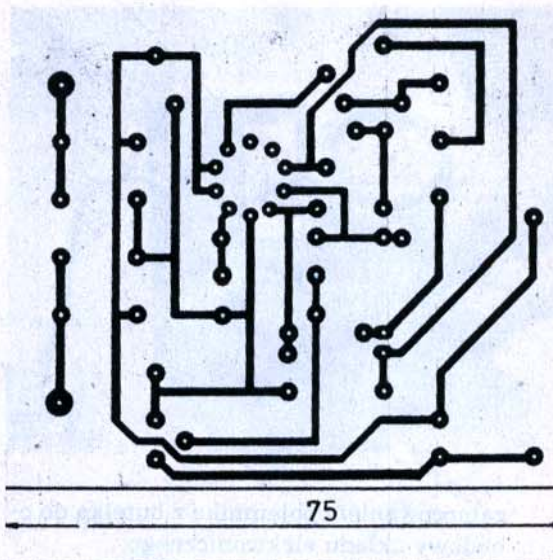


być u samochodowego elektryka), na uzwojenie wtórne transformatora Tr1 nadaje się zwykły miedziany drut nawojowy o średnicy 2,5 mm izolowany bawełną. Należy tylko uzwojenie nawinąć ośmioma drutami równoległymi. Robi się to w ten sposób, że najpierw nawija się 4 zwoje naszego transformatora jednym drutem. Następnie drut ten odwija się z karkasu i przygotowuje się siedem pozostałych drutów, odciętych dokładnie na długość pierwszego drutu, służącego tu jako miarka. Teraz, prowadząc druty równoległe, nawijamy cztery zwoje wszystkimi ośmioma drutami jednocześnie tak, jakbyśmy zamiast drutu używali na uzwojenie płaskownika. Początek i koniec uzwojenia mocno związujemy bawełnianą tasiemką, by nie dopuścić do rozwijania się drutu. Na koniec wystające na zewnątrz transformatora końcówki formujemy płaskoszczypami pod zaciski śrubowe (M4 z mosiądzu) i oblutowujemy cyną. Tak wykonany transformator powinien, po włączeniu do sieci, dawać napięcie około  $0,6 \div 0,8$  V po stronie uzwojenia wtórnego.

Drugi istniejący w układzie regulatora transformator (Tr2) może być dowolnym transformatorem sieciowym o mocy  $5 + 20$  W, dającym po stronie wtórnej napięcie  $12 \div 20$  V.

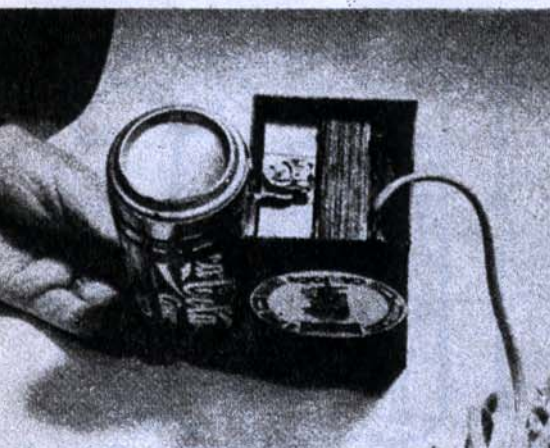
Po przygotowaniu wszystkich elementów należy wykonać drukowaną płytkę montażową wg rys. 2. Jeżeli do montażu układu użyjemy innych niż wymienione w spisie elementy, to nanosząc na miedzianą folię rysunek ścieżek, należy uwzględnić ewentualne zmiany wymiarów posiadanych elementów. Dotyczy to w szczególności przekaźnika, układu scalonego i rezystora nastawnego (P). Elementy wlotujemy do otworów płytki montażowej, a miejsca lutowania pokrywamy kalafonią rozpuszczoną w spirytusie denaturowanym, dla ochrony przed korozją.

Pojemnik na butelkę zrobimy z metalowej puszki po piwie lub coli. Taki właśnie pojemnik zastosowany był w prototypowym urządzeniu (fot.). Należy jednak



Rys. 2

sprawdzić, czy posiadane butelki luźno mieszczą się w przygotowanej puszcze. Luz pomiędzy boczną płaszczyzną puszki a szkłem butelki powinien być nie mniejszy niż 5 mm. Ponadto lakier puszki nie powinien być uszkodzony, gdyż będzie on warstwą izolacyjną nie dopuszczającą do zwarcia grzejnika. Jako grzejnik posłuży pasek **mosiężnej blachy grubości 0,5 mm i szerokości 8 mm**. Z tego paska nawiniemy dwa zwoje na powierzchni puszki tak, jak to widać na fotografii. Uzwojenie grzewcze powinno dość ciasno przylegać do puszki, gdyż będzie ono jednocześnie



zamocowaniem pojemnika z butelką do obudowy układu elektronicznego.

Do płytki montażowej układu elektronicznego mocujemy obydwie transformatory tak, by końcówki grubego uzwojenia transformatora Tr1 wystawały na zewnątrz bloku urządzenia. Do nich dołączamy z kolei końce paska grzewczego nawiniętego na puszcę, za pomocą mosiężnych wkrętów M4×10 mm z podkładkami i nakrętkami.

Wlutowując do układu tranzystor T1, który jest czujnikiem temperatury, należy zwrócić uwagę na to, by jego obudowa do-

tykała zewnętrznej powierzchni puszk. Bez względu jednak obudowa tranzystora musi być odizolowana elektrycznie od blachy puszk, która może przewodzić prąd z pasków grzejnych w razie jakiegokolwiek uszkodzenia lakieru puszk. Najlepiej więc na obudowę tranzystora nakleić za pomocą „Cjanopanu M” cienki kawałek miki lub mikanitu będącego doskonałą izolacją elektryczną. Ważne jest jednak, by odległość między tranzystorem a paskami grzejnymi była nie mniejsza niż 15 mm.

Teraz należy wyregulować układ. W tym celu do puszk wlewamy wodę o temperaturze 35 + 39°C do poziomu wyższego niż wysokość czujnika (tranzystora), by mieć pewność, że blacha puszk będzie miała temperaturę taką samą jak woda. Układ elektroniczny dołączamy do sieci i obserwujemy zachowanie przełącznika. Właściwą temperaturę ustawiamy potencjometrem montażowym P<sub>1</sub>, najlepiej za pomocą dokładnego termometra laboratoryjnego zanurzonego wewnątrz puszk z wodą.

Po wyregulowaniu układu elektronicznego całe urządzenie należy obudować dobrym materiałem izolacyjnym. Do tego celu najlepiej nadają się cienkie płytki polistyrenowe, które łatwo można obrabiać, sklejać klejem acetonowym, a które są doskonałym materiałem izolacyjnym. Obudowa musi być tak wykonana, by w jej wnętrzu mieściły się wszystkie elementy układu, ale niezbyt ciasno, by umożliwić swobodny przepływ powietrza między elementami a szczególnie dokoła transformatorów.

Wykonując końcowy montaż urządzenia można do układów dodać diodę sygnalizującą grzanie. Należy włączyć ją pomiędzy anodę tyrystora i „masę” układu uważając, by nie przekroczyć dopuszczalnego napięcia diody. W razie potrzeby szeregowo z diodą należy włączyć odpowiedni rezystor stały.

Wg „Amatérské Radio”  
opr. J.P.

**Układ scalony:** MAA 723 H,  
**Tranzystor T1:** 102 NU 71 lub inny, dowolny tranzystor germanowy n-p-n,  
**Tyrystor Ty:** KT 501 lub KT 502,  
**Diody D1-D4:** 4×KY 130/80 lub BYP 401-100,  
**Przełącznik Re:** typu MT 6/12 V,  
**Rezystory** o dowolnej mocy:  
R<sub>1</sub> - 0,47 M,  
R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> - 2,2 k,  
R<sub>3</sub> - 15 k,  
R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - 1 k,  
R<sub>6</sub> - 3,3 M,  
R<sub>7</sub> - 5,6 k,  
P<sub>1</sub> - potencjometr 0,47 M  
**Kondensatory:**  
C<sub>1</sub> - 0,5 μF,  
C<sub>2</sub> - 100 p,  
C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> - 500 μF/35 V  
**Transformatory** wg opisu