

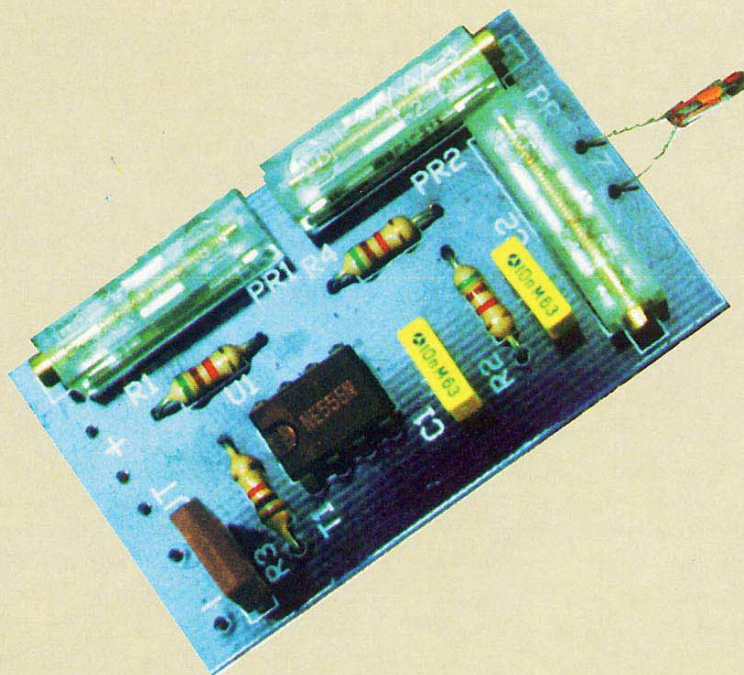
Termostat do urządzeń elektronicznych

kit AVT-2042

Do czego to służy?

Opisane urządzenie jest aplikacją układu NE555. Okazuje się, że układ ten, zaprojektowany pierwotnie jako generator multimonostabilny, może znaleźć zastosowania o jakich z pewnością nie myśleli jego twórcy.

Urządzenie zostało zaprojektowane i sprawdzone w praktyce jako termostat utrzymujący stałą temperaturę wewnątrz obudowy układu elektronicznego (konkretnie, były to zestawy fotokomórek używane podczas zawodów narciarskich i zachodziła obawa, że podczas silnych mrozów odmówią one posłuszeństwa). Oczywiście, urządzenie to można zastosować w każdym przypadku kiedy potrzebna nam jest stabilizacja temperatury, ale jej wartości nie musimy często zmieniać. Układ może więc znakomicie pracować jako stabilizator temperatury wywoływacza w ciemni fotograficznej. Sprawdzoną w praktyce aplikacją tego urządzenia było też sterowanie ogrzewaniem lusterka samochodowego.



Jak to działa?

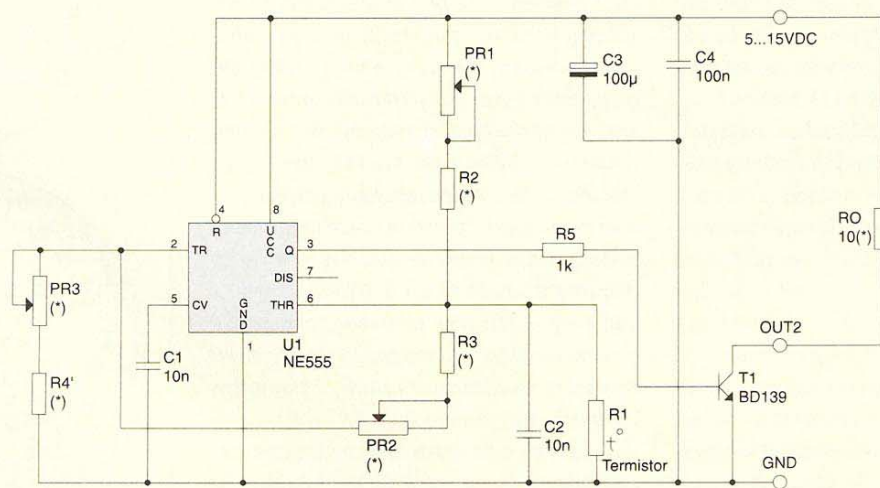
W urządzeniu został zastosowany układ scalony NE555, pracujący tym razem jako komparator napięcia (rys. 1). Zasada jego działania jest prosta: w momencie kiedy napięcie na wejściu TR spadnie poniżej 1/3 UCC na wyjściu 3 powstanie stan wysoki. Jeżeli na wejściu THR napięcie przekroczy

2/3 UCC wyjście układu z powrotem zostanie ustawione w stan niski. Jako czujnik pomiarowy zastosowano termistor. Za pomocą doboru wartości rezystorów R2, R3 i R4 ustawiemy punkty progowe przełączania układu. Rezystory nastawne zostały zastosowane aby ułatwić dokładne ustawienie żądanych temperatur. Tranzystor T1 pełni rolę elementu wykonawczego.

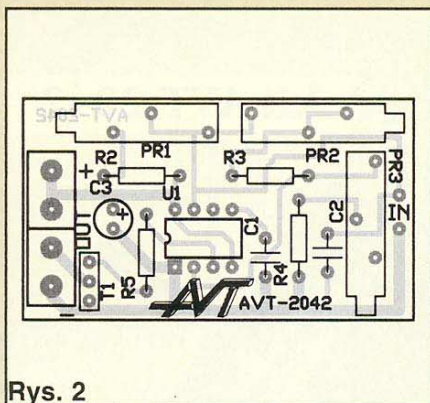
Właściwości / parametry

Zasilanie: 5...15VDC

Pobór prądu: ok. 20 mA (bez układu wykonawczego)



Rys. 1



Rys. 2

Montaż i uruchomienie

Urządzenie jest proste w montażu (rys. 2) i nie wymaga uruchamiania. Natomiast sprawa obliczenia wartości rezystorów R2, R3 i R4, oznaczonych na schemacie gwiazdkami, wymaga szerszego omówienia. Kolejność postępowania przy obliczaniu wartości tych rezystorów jest następująca:

1. Korzystając z termometru dobrej klasy i naczynia z wodą mierzymy rezystancję posiadanego termistora R1 dla temperatury, przy której urządzenie ma wyłączać grzejnik.

2. Obliczamy rezystancję R2 tak, aby przy zmierzonej uprzednio rezystancji R1 na wejściu THR wystąpiło napięcie równe 2/3 UCC. Wpływ oporności R3 i R4 na razie pomijamy.

3. Mierzmy rezystancję termistora R1 dla dolnej granicy temperatur, przy której urządzenie ma włączać grzejnik.

4. Sprawdzamy, jakie napięcie wytworzy się na wejściu THR przy drugiej wartości R1. Następnie obliczamy wartości R3 i R4 tak, aby na wejściu TR wytworzyło się napięcie równe 1/3 UCC.

5. Dla uproszczenia w obliczeniach pominiemy wartości trzech rezystorów nastawnych. Teraz dobieramy rzeczywiste wartości R2, R3 i R4 tak, aby ich wartość + połowa wartości zastosowanych PR-ków była mniej więcej równa obliczonym rezystancjom.

Otrzymaliśmy w ten sposób urządzenie o bardzo wielkiej precyzji zarówno przy ustawieniu dolnej jak i górnej granicy stabilizowanej temperatury. W wielu zastosowaniach, a między innymi w podstawowym: stabilizacji temperatury wewnątrz obudów urządzeń elektronicznych, tak wysoka dokładność nie jest w ogóle potrzebna. Tak więc w wielu wypadkach możemy w ogóle nie stosować rezystorów stałych R2...R4, ale zewrzeć zworkami ich pola lutownicze i korzystać wyłącznie z PR-ków. Taka właśnie wersja układu dostarczana jest pod postacią kitu.

Otwarta pozostaje jeszcze sprawa elementów wykonawczych - grzejników. Do termostatowania niezbyt wielkich obudów zna-

komicie nadają się zastosowane w roli grzejników rezystory wielkiej mocy i małej oporności. Najwygodniejsze w stosowaniu są rezystory - "cegiełki" w obudowie ceramicznej. Takie grzejniki możemy po prostu przykleić w wymaganych miejscach za pomocą kleju silikonowego. Oczywiście, dobór ich wartości zależy od wymaganej mocy grzania i napięcia zasilającego.

Zbigniew Raabe

WYKAZ ELEMENTÓW

1. Półprzewodniki

U1: NE555

T1: BD139 lub odpowiednik

2. Rezystory

R1: termistor NTC 22k

PR2...PR4: 47k lub wg. opisu

R5: 1k

3. Kondensatory

C1, C2: 10nF

C3: 100uF

C4: 100nF

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT, jako "kit szkolny" AVT-2042

c.d. ze str. 52

Kolejność czynności jest następująca:

1. Lupa wyposażona jest w trzy-nóżkową podstawkę z gwintowanym kołnierzem umożliwiającym precyzyjne ustawienie odległości od oglądanego obiektu. Po wykręceniu lupy z podstawki obcinamy jej nóżki jak najbliższej gwintowanego kołnierza. Czynność tą najlepiej wykonać przy pomocy piłki do metalu. Następnie otrzymany pierścień dokładnie wygładzamy pilnikiem, tak aby dał się później łatwo przykleić do obudowy.

2. W dnie większej części pudełka wycinamy centryczny, okrągły otwór o średnicy nieco większej niż wewnętrzna średnica gwintowanego pierścienia. Otwór ten najlepiej wyciąć przy pomocy piłki włósnicowej. Ponieważ podczas piłowania polistyren łatwo się topi, miejsce cięcia należy zwilżyć wodą. Otrzymany otwór wygładzamy pilnikiem.

3. Przygotowany uprzednio pierścień przyklejamy w miejscu wykonanego otworu klejem do polistyrenu (do nabycia w każdym sklepie z artykułami dla modelarzy). Przestrzegam przed stosowaniem wszelkiego rodzaju klejów "uniwersalnych".

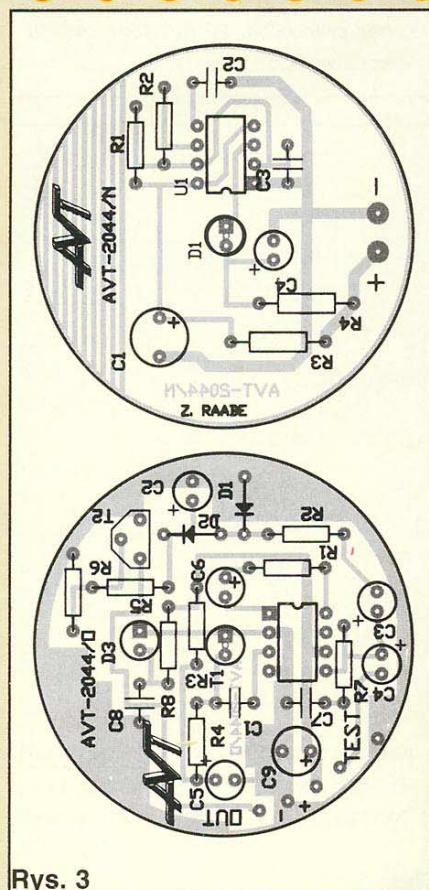
W wyniku naszej ciężkiej pracy otrzyma-

liśmy coś w rodzaju małego, okrągłego aparatu fotograficznego z możliwością precyzyjnego ustawiania ostrości. Oczywiście musimy wykonać dwa takie elementy.

Obudowę nadajnika mamy gotową, teraz poświęcimy nieco czasu obudowie odbiornika. W lupie znajdują się dwie soczewki umocowane przy pomocy pierścienia z polistyrenu. Pierścień ten odrywamy posługując się końcem noża lub małym śrubokrętem. Jeżeli nawet element ten pęknie nie musimy się tym przejmować, polistyren znakomicie się klei. Po oderwaniu pierścienia wyjmujemy jedną soczewkę i do środka obiektywu zakładamy filtr przepuszczający jedynie promieniowanie podczerwone. Jeżeli nie mamy takiego filtra wykonanego fabrycznie to możemy z łatwością go uzyskać z odcinka barwnego filmu odwracalnego, całkowicie prześwietlonego i wywołanego na negatywy. Następnie zakładamy soczewkę z powrotem i klejamy pierścień mocujący.

Obudowę odbiornika musimy jeszcze pomalować grubą warstwą farby, tak aby nie przepuszczała ona światła.

Zbigniew Raabe



Rys. 3