

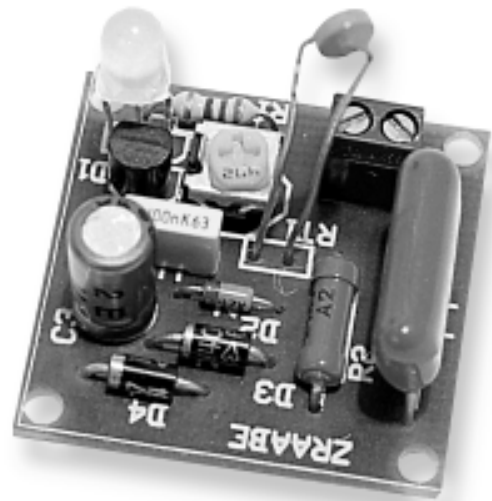
Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Na zmontowanie i uruchomienie układu wystarcza zwykle kwadrans. Mogą to być układy stosunkowo skomplikowane funkcjonalnie, niemniej proste w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie projekty opisywane w tej rubryce są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich wchodzi do oferty kitów AVT jako wyodrębniona seria "Miniprojekty" o numeracji zaczynającej się od 1000.

## Najprostszy sygnalizator przegrzania urządzenia elektrycznego

*Odczuwam głębokie zażenowanie i treść przed przedstawieniem Czytelnikom EP niżej opisanego układu. Redaktor Naczelny EP prosił mnie o wykonanie kilku miniprojektów. Ale czy proponowany układ zasługuje na tę nazwę? Może raczej jest to miliprojekt, lub nawet mikro- czy nanoprojekcik (piko- to byłaby już chyba przesada)? Jak nazwać urządzenie elektroniczne zawierające tylko jeden element czynny - tranzystor?*

Pewnym pocieszeniem jest fakt, że układ ten może spełniać wielce użyteczne funkcje. Okazuje się, że nawet w dobie wszechobecnych procesorów i układów scalonych wielkiej skali integracji, można zaprojektować coś ciekawego i pożytecznego na jednym tranzystorze.

Bardzo często korzystamy z urządzeń elektrycznych, którym ewentualne przegrzanie grozi uszkodzeniem, a co najmniej nieprawidłowym działaniem. Typowym przykładem może tu być silnik wiertarki elektrycznej, czy też silniki urządzeń gospodarstwa domowego. Także starszej generacji układy elektroniczne, nie zabezpieczone termicznie, mogą zyskać na dodaniu do nich prostego sygnalizatora alarmującego przy nadmiernym wzroście temperatury. Nie ograniczamy się jedynie do urządzeń elektrycznych i elektronicznych: każdy kierowca wie doskonale, czym gro-



zi przegrzanie silnika, a "cud techniki", jakim jest FIAT126, nie ma żadnego wskaźnika temperatury! Kolejnymi urządzeniami, w jakich proponowany wskaźnik może znaleźć zastosowanie, są urządzenia chłodnicze: domowe lodówki.

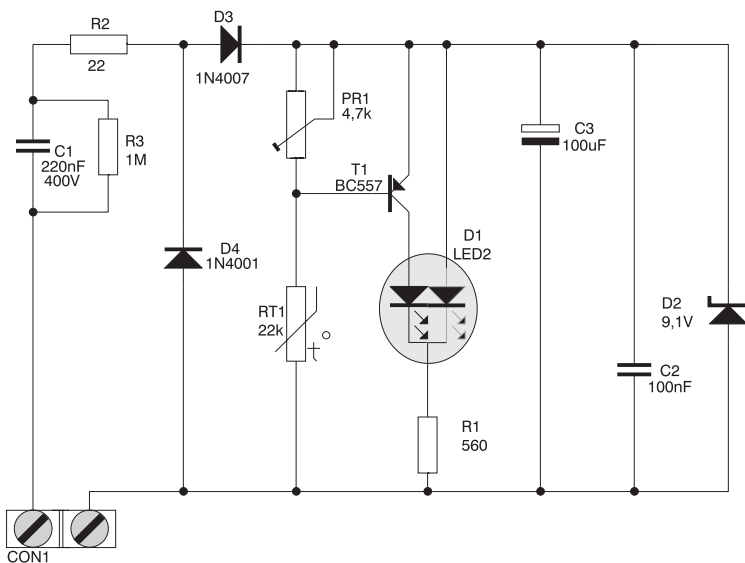
stosowaniu za normalną, napięcie na bazie tranzystora nie powoduje jeszcze jego włączenia. Jeżeli jednak temperatura wzrośnie ponad dopuszczalną, to tranzystor T1 zacznie przewodzić, przepuszczając coraz większy prąd.

Przy normalnej pracy świeci się jedynie zielona część dwukolorowej diody LED - D1. Kiedy tranzystor T1 zaczyna przewodzić (otwierać się), coraz mocniej świeci czerwona część dwukolorowej diody. Jednocześnie zaczyna przygasać dioda zielona. Jeżeli temperatura nadal będzie wzrastać, to dioda zielona zgaśnie, a czerwona zacznie świecić z pełną luminacją. Opisany efekt jest spowodowany faktem, że napięcie, które odkłada się na diodzie czerwonej, jest znacznie mniejsze niż napięcie na diodzie zielonej. Świecąca czerwona dioda po prostu „zwiera sobą” diodę zieloną!

Proponowany układ jest zasilany bezpośrednio

### Opis działania układu

Przejdźmy wreszcie do zaprezentowania Czytelnikom układu wskaźnika, którego schemacik przedstawiono na rys. 1. Najważniejszym elementem układu jest tranzystor PNP - T1. Jego bazę włączono pomiędzy dzielnik napięcia, utworzony przez termistor RT1 i potencjometr montażowy PR1. Wartość rezystancji potencjometru montażowego została dobrana tak, że w temperaturze uznawanej w danym za-



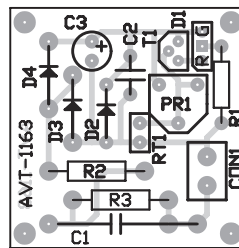
Rys. 1.

z sieci energetycznej 220V, za pośrednictwem typowego prostownika z podwajaczem napięcia, zbudowanego na diodach D3, D4 oraz stabilizatora z diodą Zenera D2. Kondensator C1 i rezystor R2 ograniczają prąd pobierany z sieci, a dioda D2 stabilizuje napięcie w układzie na poziomie ok. 9V. Rezystor R3 potrzebny jest w zasadzie tylko w fazie testowania i regulacji układu. Jego zadaniem jest rozładowywanie kondensatora C1, co zabezpiecza przed niegroźnymi wprawdzie, ale przykrymi udarami elektrycznymi, które mogłyby mieć miejsce nawet po odłączeniu układu od sieci.

**Montaż i uruchomienie**

Mozaikę ścieżek płytki drukowanej przedstawiono na wkładce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów pokazano na rys. 2. Sposób montażu nie wymaga chyba komentarza, może z wyjątkiem uwagi, aby nie spieszyć się ze skracaniem wyprowadzeń termistora TH1.

Zmontowany układ wymaga jedynie prostej regulacji, polegającej na ustawieniu potencjometrem montażowym maksymalnej temperatury, dopuszczalnej dla zabezpieczanego urządzenia. Płytką układu jest tak mała, że z pewnością



Rys. 2.

zmieści się w obudowie większości wiertarek czy urządzeń AGD. Termistor należy umocować w bezpośrednim sąsiedztwie nagrzewającego się elementu, w razie konieczności przedłużając jego wyprowadzenia.

**Zbigniew Raabe, AVT**

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- PR1: 4,7kΩ
- RT1: 22kΩ/20°C lub podobny
- R1: 560Ω
- R2: 22Ω/0,5W
- R3: 1MΩ

**Kondensatory**

- C1: 220nF/400V
- C2: 100nF
- C3: 100μF/10V

**Półprzewodniki**

- D1: LED dwukolorowa φ5mm
- D2: dioda Zenera 9,1V
- D3, D4: 1N4007 lub odpowiednik
- T1: BC557 lub odpowiednik

**Różne**

- CON1: ARK2 (mały)

*Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w AVT pod oznaczeniem AVT-1163.*