

Sygnalizator podgrzewania mleka



Do czego to służy ?

W odróżnieniu od gotowania wody, gotowanie mleka jest sprawą trudniejszą – przy zbyt długim podgrzewaniu mleko wykipi, a przy zbyt silnym grzaniu – przypali się jeszcze przed zagotowaniem. Zapach(?) przypalonego białka, będącego składnikiem mleka, jest odczuwany w całym mieszkaniu, czasem też na klatce schodowej.

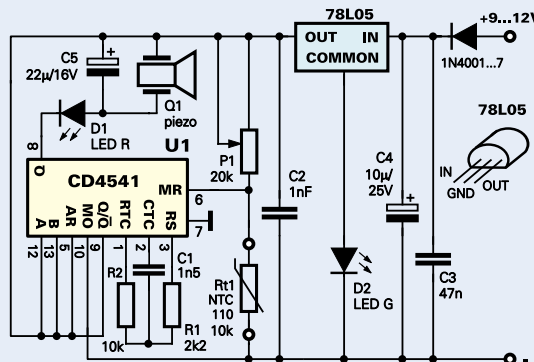
Opisany układ nie służy jednak pomocą przy gotowaniu mleka, tylko przy jego podgrzewaniu. Niedawno wprowadzony w Polsce zakaz skupu mleka trzeciej klasy w związku z dostosowywaniem polskiego rolnictwa do norm Unii Europejskiej zwiększa zaufanie konsumenta do tego produktu. Do tej pory mleko najwyższej (pierwszej) i średniej (drugiej) klasy przeznaczano na eksport, a to najgorsze (klasy trzeciej lub pozaklasowe) na rynek krajowy. Teraz sytuacja zmienia się na lepsze. Przyczynia się to do zwiększania spożycia mleka, które – niewiele temu zaprzeczy – jest wartościowym składnikiem codziennego jadłospisu.

Nie wszyscy decydują się na przegotowanie mleka. Wiele osób jedynie podgrzewa je do niezbyt wysokiej temperatury. Aby nie przegapić momentu ogrzania mleka do optymalnej temperatury (zdarza się to np. wtedy, gdy w tym czasie sporządzamy kanapki), warto wykonać układ, który zasygnalizuje ten moment – pozwoli to szybko zareagować – zdjęć garnek z mlekiem z palnika.

Jak to działa ?

Schemat sygnalizatora pokazany jest na rysunku 1. Jak widać, układ składa się z niewielu elementów. Zupełnie nietypowo, zamiast wzmacniacza operacyjnego, pracującego w roli komparatora, zastosowano kostkę CMOS (U1) – uniwersalny układ czasowy. Połączenie jego wyprowadzeń jak na schemacie powoduje, że U1 pracuje w roli gene-

ratora astabilnego (wejście Mode jest zwarte do plusa zasilania) bramkowanego sygnałem na wejściu MR (MASTER RESET). Generator wytwarza fałę prostokątną sterującą sygnalizator piezo Q1 i diodę LED D1 tylko wtedy, gdy na wejściu MR panuje stan niski.



Rys. 1 Schemat ideowy

U1 posiada w swej strukturze dzielnik – przyłączenie wyprowadzeń 12 i 13 do plusa zasilania gwarantuje, że stopień podziału jest maksymalny i licznik dzieli przez 65536. Możliwe stało się więc zastosowanie kondensatora C1, ustalającego wraz z rezystorami R1 i R2 częstotliwość pracy generatora, o niewielkiej pojemności.

Napięcie z dzielnika Rt1 + P1, podawane na wejście MR – wyprowadzenie 6, zmienia się w zależności od temperatury termistora Rt1. Gdy temperatura wzrośnie do poziomu ustawionego przez helitrim P1, następuje włączenie Q1 i D1. Na wyjściu Q pojawia się stan niski. Wejście MR nie jest wejściem Schmitta, przez co Q1 i D1 będą włączane stopniowo: najpierw w sposób ciągły, potem usłyszymy szybki przerywany dźwięk, a na koniec, przy dalszym wzroście temperatury termistora, zmniejszy się szybkość przerywania dźwięku sygnalizatora piezo. Podobnie

LED D1 będzie migać wolniej. Działanie układu jest przez to interesujące. Początkowo, ciągła sygnalizacja wskazuje, że mleko nie powinno być już dłużej podgrzewane. Sygnał przerywany “każe” natychmiast zaprzestać grzania mleka – brak reakcji grozi przegrzaniem (w skrajnym przypadku przypaleniem) mleka.

Kondensator C6 zapewnia pewne działanie generatora piezo Q1.

Zasilacz układu stanowią elementy U2, C2 ... C4. Dioda D2 pełni rolę kontrolną i podwyższa napięcie wyjściowe stabilizatora. D3 zabezpiecza przed odwrotną polaryzacją zasilania.

Montaż i uruchomienie

Prototyp przedstawiony na fotografii zlutowano na małej płytce uniwersalnej.

Możliwa jest też realizacja tego prostego układu “w pająku”. Prawidłowe zlutowanie wszystkich połączonych ze sobą elementów zapewnia bezbłędne działanie układu. Ważne są jedynie dodatkowe czynności:

Kalibracja: wstępna – umieścić termistor pomiędzy palcami dłoni i ścisnąć palcami na 2 ... 3 minuty – ogrzeje się do temperatury około 36°C, P1 ustawić (małym śrubokrętem) tak, aby Q1 był w stanie “tuż przed włączeniem”; **właściwa** – podczas procesu podgrzewania mleka optymalny moment zdjęcia go z palnika występuje najczęściej wtedy, gdy na powierzchni zaczyna się tworzyć kożuch (kożuch nie tworzy się, gdy w mleku nie ma całkowicie lub prawie całkowicie śmietany, ale to rzadki przypadek). Gdy zanurzony w mleku termistor



ogrzeje się do właściwej temperatury (około 40°C), ustawić P1 tak, aby następowało włączenie generatora Q1.

Czujnik temperatury mleka – termistor – połączono z resztą układu za pośrednictwem 1...3-metrowego, dwużyłowego, izolowanego przewodu. Na końcówki termistora, łączące się z przewodem, nasunięto odcinki izolacji zdjęte z grubszego przewodu, po uprzednim pokryciu końcówki termistora (po przylutowaniu) dwuskładnikowym klejem epoksydowym (np. "Distalem" – po całkowitym utwardzeniu nietoksyczny). Przewód podwiesza się od góry, np. na okapie kuchennym tak, aby termistor zanurzony był w garnku z podgrzewanym właśnie mlekiem na głębokość około 1cm.

Po wyregulowaniu układu zamknięto w małej obudowie plastikowej o oznaczeniu handlowym Z-43 (można zastosować inną), w której wywiercono otwory pod diody LED, sygnalizator piezo i gniazdko zasilania.

Układ jest zasilany z wtyczkowego zasilacza niestabilizowanego o wydajności prądowej 0,1A lub większej.

Dariusz Knull

Wykaz elementów

Rezystory

R1	.....	2,2kΩ (można dobrać inny)
R2	.....	10kΩ
P1	.....	20kΩ (helitrim)
Rt1	.....	termistor NTC110 10kΩ

Kondensatory

C1	.....	1,5nF (można dobrać inny)
C2	.....	1μF ceramiczny lub 10μF elektrolityczny
C3	.....	47nF (47nF ... 100nF) ceramiczny
C4	.....	10μ/25V (10μ ... 47μ)
C5	.....	22μ/16V

Półprzewodniki

U1	.....	CMOS 4541
U2	.....	LM78L05
D1	.....	LED czerwona (3 ... 5 mm)
D2	.....	LED zielona (3 ... 5 mm)
D3	.....	1N4001 ... 7

Pozostałe

Płytką drukowaną, gniazdko zasilania	
Q1	.....generator piezo 6V
Izolowany przewód dwużyłowy (0,25 ... 0,5 mm ²) – dł. 1 ... 3 m	

Komplet podzespołów jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT - 2453

Ciąg dalszy ze strony 85.

Okazało się, że regulacja dolnego progu powoduje też zmiany progu świecenia lampki D10, jednak nie ma to istotnego znaczenia – użytkownik jednorazowo ustawi według potrzeb dolne napięcie graniczne za pomocą zwór Z6...Z9, a potem już nic nie będzie zmienił. W trakcie prób sprawdzono też, że nawet przy chwilowym obniżeniu napięcia akumulatora do 1,3V, układ pracował poprawnie, to znaczy świeciła lampka D11.

Nabywcy zestawu AVT-2448 Otrzymają w komplecie rezystory R6...R9 o nominalne 220. Umożliwi to regulację progu zadziałania diody D1 w zakresie około 0,7V/ogniwo (zwoły Z6...Z9 zwarte) do 0,95V/ogniwo (zwoły rozwarte). Kto chce, może zamiast jednakowych rezystorów R6...R9 zastosować rezystory o nominalach 470, 220, 100 i 47. Umożliwi to bardziej precyzyjne dobranie dolnego napięcia granicznego.

Kto natomiast chciałby zmniejszyć zakres pomiaru, by dioda D10 zaświecała się przy napięciach niższych niż 1,25...1,3V/ogniwo, musi zwiększyć wartość R3, pamiętając, iż zmieni to też napięcie progowe lampki D11.

Piotr Górecki

Wykaz elementów

C1-C3	.....	100nF SMD (6szt.)
D1-D3,D11	.....	dioda LED czerwona 3mm (4szt.)
D4-D6	.....	dioda LED żółta 3mm (3szt.)
D7-D10	.....	dioda LED zielona 3mm (4szt.)
R1,R3	.....	100kΩ SMD (4szt.)
R2	.....	300kΩ SMD (2szt.)
R4,R5	.....	1kΩ SMD (4szt.)
R6-R9	.....	220Ω SMD (8szt.)
R10	.....	10kΩ SMD (2szt.)
R11,R13	.....	51kΩ SMD (4szt.)
R12	.....	3,3kΩ SMD (2szt.)
R14	.....	470Ω SMD (2szt.)
S1	.....	microswitch (1szt.)
T1,T2	.....	tranzystor pnp SMD (4szt.)
U1	.....	LM3914 (1szt.)
Płytką drukowaną (2szt.)		

W nawiasach podano zawartość zestawu AVT-2448.

Komplet podzespołów z 2 płytkami jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT - 2448

REKLAMA · REKLAMA · REKLAMA · REKLAMA · REKLAMA · REKLAMA · REKLAMA