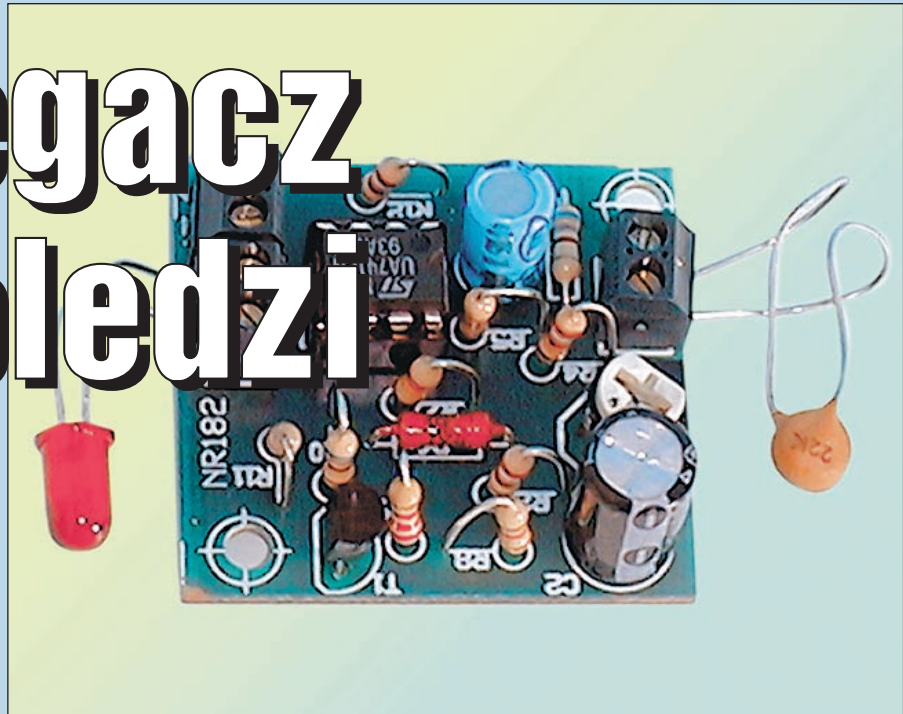




Ostrzegacz o gołoledzi



Do czego to służy?

Jednym z najbardziej niebezpiecznych zjawisk w czasie jazdy samochodem jest gołoledź. To szczególne niebezpieczeństwo wynika z faktu, że może ona wystąpić dość nieoczekiwanie i na niewielkich odcinkach drogi, np. mostach, wiaduktach itp. Oblodzenie jezdni występuje, jeżeli temperatura powietrza spada poniżej 0°C, a wilgotność względna jest powyżej 95%. Wykorzystując te kryteria można bardzo łatwo wykonać układ sygnalizujący niebezpieczeństwo wystąpienia gołoledzi. W większości fabrycznych rozwiązań zrezygnowano z pomiaru wilgotności powietrza, pozostawiając ocenę jej kierowcy, układy sygnalizują tylko obniżenie się temperatury zewnętrznej. Zazwyczaj jest to temperatura poniżej +2°C. Na bardzo podobnej zasadzie pracuje sygnalizator, którego schemat przedstawiono na rysunku 1.

Jak to działa?

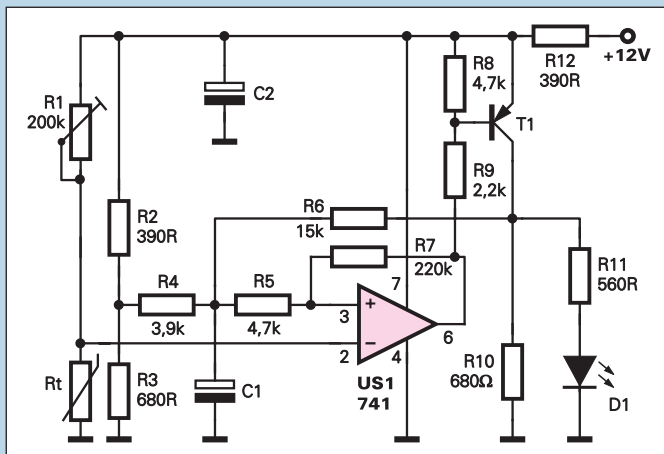
Czujnikiem temperatury jest termistor Rt włączony w jedną z gałęzi mostka, utworzonego z rezystorów: R1, R2, R3, Rt. Sygnał z przekątnej mostka steruje wzmacniaczem operacyjnym US1. Wzmacniacz ten w zakresie bliskim zrównowazenia mostka spełnia funkcję generatora impulsów. Niezbędne do generacji impulsów sprzężenie zwrotne dodatnie (rezystor R1) i dodatkowo wprowadzone ujemne (rezystor R9, tranzystor T1 i rezystor R6) są doprowadzone do wejścia nieodwracającego wzmacniacza operacyjnego US1. Elementem sygnalizacyjnym jest dioda LED D1. Jeżeli temperatura zewnętrzna jest większa od +2°C, to dioda nie świeci. Przy temperaturze +2°C dioda zaczyna świecić światłem pulsującym, przy czym czas świecenia zwiększa się w miarę obniżania temperatury. Przy temperaturach niższych od 0°C dioda LED świeci światłem ciągłym.

Przy dodatnich temperaturach zewnętrznych napięcie U_e jest mniejsze od napięcia U_n i napięcie wejściowe U_a wzmacniacza operacyjnego jest zbliżone do wartości napięcia zasilania. Potencjał bazy tranzystora T1, ustalany przez dzielnik rezystorowy R8 i R9, jest zbyt niski, aby wprowadzić tranzystor w stan przewodzenia. Tranzystor T1

jest zatkany, a więc dioda LED D1 nie świeci.

Przy obniżaniu się temperatury otoczenia, wzrasta rezystancja termistora Rt, a tym samym wzrasta napięcie U_e doprowadzone do wejścia odwracającego wzmacniacza US1. Gdy $U_e \approx U_n$, np. przy temperaturze +2°C, napięcie U_a na wyjściu układu US1 maleje.

Ciąg dalszy na stronie 80



Rys. 1 Schemat ideowy

Wykaz elementów

Rezystory:

PR1	.....	200k Ω
Rt	.....	NTC110 22k Ω
R2, R12	.....	390 Ω
R3, R10	.....	680 Ω
R4	.....	3,9k Ω
R5, R8	.....	4,7k Ω
R6	.....	15k Ω
R7	.....	220k Ω
R9	.....	2,2k Ω
R11	.....	560 Ω

Kondensatory:

C1	.....	100 μ F/16V
C2	.....	470 μ F/16V

Półprzewodniki:

T1	.....	BC557 lub podobny
US1	.....	LM741
D1	.....	LED f5 czerwona

Inne:

CON1, CON2, CON3	ARK2/500 3,5mm
------------------	-------	----------------

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2415

Ciąg dalszy na stronie 80

Zmiana ta przez układ dodatniego sprzężenia zwrotnego (rezystor R7) przenosi się do wejścia nieodwracającego obniżając potencjał wejścia oraz napięcie na kondensatorze C1 do wartości $U_n = U_{no} - \Delta U_n$.

W wyniku obniżenia napięcia wyjściowego U_a układu US1 tranzystor T1 zostaje wprowadzony w stan przewodzenia. Przez diodę LED D1 płynie prąd, który powoduje jej świecenie. Prąd diody jest ograniczany przez rezystor R10. W obwodzie kolektor-emiter przewodzącego tranzystora T1 oraz przez rezystor R6 jest ładowany kondensator C1. W wyniku ładowania kondensatora napięcie na wejściu nieodwracającym układu US1 wzrasta od poziomu $U_n = U_{no} - U_n$ do poziomu napięcia U_e . Przy stanie $U_n \approx U_e$ napięcie U_a na wyjściu układu US1 wzrasta. Tranzystor T1 zostaje zatkany, a dioda LED D1 przestaje świecić.

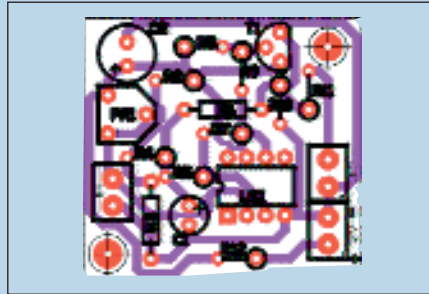
Po zatkaniu tranzystora T1 następuje rozładowanie kondensatora C1 przez rezystory R4, R3 oraz R6, R10. Kondensator rozładowuje się od napięcia $U_n = U_{no} + \Delta U_n$ do napięcia U_e . Gdy $U_n \approx U_e$ cykl pracy wzmacniacza US1 się powtórzy.

Czas świecenia diody LED D1 jest związany z czasem ładowania kondensatora C1, a czas przerwy między kolejnym zaświeceniem wynika z czasu rozładowania. Po ob-

nizeniu się temperatury otoczenia poniżej 0°C , napięcie U_e jest znacznie większe od U_n , a więc na wyjściu wzmacniacza US1 jest cały czas niskie napięcie. Tranzystor T1 przewodzi i dioda D1 świeci światłem ciągłym.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na niewielkiej płytce drukowanej. Uruchomienie układu sprowa-



Rys. 2 Schemat montażowy

dza się do wyregulowania progu zadziałania. W temperaturze 0°C należy rezystancję potencjometru PR1 ustawić tak, aby dioda LED D1 świeciła światłem ciągłym.

Instalacja w samochodzie

Czujnik Rt dobrze jest zalać syntetycznym klejem, najlepiej typu POKSIPOL, sta-

rając się, aby klej utworzył kroplę wokół czujnika. Tak zalany czujnik musi być umieszczony na zewnątrz samochodu, możliwie blisko jezdni, np. na zderzaku.

Grzegorz Becker