

Czuwak kąpielowy

Do czego to służy ?

Układ powstał przy okazji rozwiązywania jednego z zadań Szkoły Konstruktorów oraz przede wszystkim na potrzeby własne. Inspiracją do stworzenia urządzenia stał się popularny w lokomotywach „czuwak”, czyli układ testujący czujność maszynisty. Działa on w następujący sposób. Co jakiś czas (zależny od nastawienia zegara czuwaka oraz ewentualnego przejechania maszyny nad wyzwalaczem tzw. systemu SHP) czuwak jest wzbudzany. Następuje zaświecenie lampki ostrzegawczej na pulpicie maszynisty. Jeżeli ten nie zareaguje (nie zresetuje układu specjalnym przyciskiem), po chwili włącza się sygnał ostrzegawczy. Jeżeli i ten sygnał zostanie zignorowany, rozpoczyna się procedura automatycznego hamowania składu. System ten ma podnieść bezpieczeństwo ruchu na kolei, głównie poprzez zapobieganie wypadkom w wyniku zaśnięcia maszynisty. Można sobie

zadać pytanie, co to wszystko ma wspólnego z kąpielą.

Otóż w moim przypadku wiele.

Niejednokrotnie po bardzo męczącym dniu pełnym ciężkiej pracy, kiedy żądziałem relaksu w wannie wypełnionej gorącą wodą, zdarzało mi się po prostu pod wpływem odprężenia zasnąć bardzo mocnym snem. Budziłem się zazwyczaj dopiero w środku nocy, kiedy woda była już zimna.

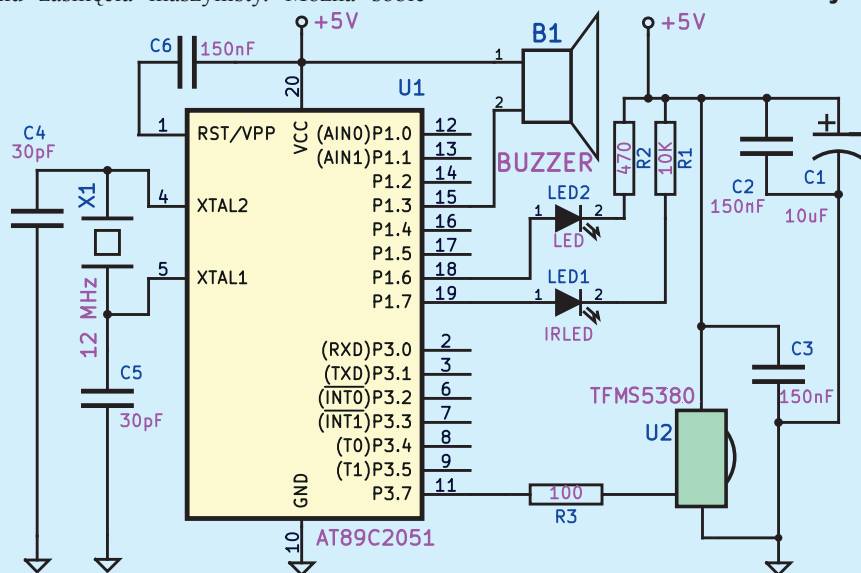
Jakie było wtedy moje zdziwienie i irytacja zarazem, chyba nie muszę nikomu tłumaczyć. Zbudowałem więc urządzenie, które co jakiś czas (co około minutę) najpierw emituje 10 sygnałów świetlnych, w przypadku braku reakcji delikatny sygnał dźwiękowy, a w przypadku dalszego braku czujności, donośny sygnał alarmowy. Czuwak, jaki skonstruowałem, ma całkowicie bezdotykowy system reseto-

wania (wystarczy zbliżyć dłoń do obudowy). Rozwiązanie takie było podyktowane koniecznością obsługi urządzenia w wannie, kiedy ręce są mokre.

Zdaję sobie sprawę z tego, że mój przypadek jest odosobniony, wręcz kuriozalny, wobec czego prawdopodobnie większość Czytelników nigdy nie doświadczyła i nie doświadczy takiego problemu. Jednakowoż budowę czuwaka kąpielowego można rozważyć też z zupełnie innych powodów. Niestety powszechnie znane są przypadki zacczadzenia się lub podtrucia tlenkiem węgla osób kąpiących się w małych łazienkach bloków mieszkalnych, wyposażonych w gazowy podgrzewacz wody. W niesprzyjających okolicznościach następuje odwrócenie ciągu w kominie, co prowadzi do przedostawania się spalin do łazienki.

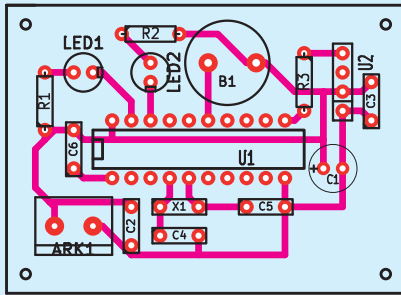
Miałem w swojej rodzinie taki przypadek, który niestety zakończył się tragicznie. Niemniej jednak, jeżeli w mieszkaniu przebywają inni domownicy, a kąpiąca się osoba straci przytomność, dźwięk alarmu może zwrócić ich uwagę na niebezpieczeństwo. Szybkie wyniesienie poszkodowanego z zatrutej atmosfery oraz zdecydowane podjęcie działań reanimacyjnych dają szansę na skuteczną restrytucję i przywrócenie do życia. Wreszcie czuwak może służyć do nadzorowania czujności osoby w dowolnej innej sytuacji, na przykład podczas prac wymagających skupienia. Urządzenie można także zresetować za pomocą zwykłego pilota IR (np. od odbiornika TV).

Rys. 1



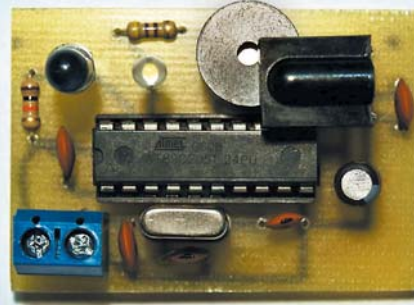
Jak to działa?

Jak pokazuje rysunek 1, sercem urządzenia jest niemłody już mikrokontroler AT89C2051. Zastosowanie tego akurat układu było podyktowane koniecznością



Rys. 2

zagoszczędowania ich znacznego zapasu, jaki posiadałem, a nie względami praktycznymi (można wręcz stwierdzić, że układ ten jest z różnych względów nieoptymalny do tego typu aplikacji). Mikrokontroler zajmuje się obsługą diody LED, buzzera oraz wytwarza przebieg zasilający diodę IR i odbiera sygnał ze scalonego odbiornika podczerwieni TFMS5380. Dioda IR zasilana jest przebiegiem o częstotliwości około 36 kHz, dodatkowo modulowanym przez kluczowanie znacznie mniejszą częstotliwością. Wytworzenie takiego sygnału jest konieczne, żeby spowodować jakąkolwiek reakcję układu odbiorczego. Ma to zaletę w postaci odporności na przypadkowe zakłócenia oraz światło obecne w pomieszczeniu. Kiedy użytkownik przystawi rękę do obudowy urządzenia, następuje odbicie wiązki promieniowania podczerwonego z diody nadawczej IR do układu TFMS5380, na którego wyjściu (które normalnie jest utrzymywane w stanie wysokim) pojawia się sygnał odzwierciedlający częstotliwość kluczującą. Mikrokontroler wykrywa pojawienie się stanu niskiego na wejściu i resetuje cykl działania czuwaka. AT89C2051 działa w standardowym układzie aplikacyjnym wraz z rezonatorem kwarcowym 12 MHz oraz kondensatorami C4 i C5. Kondensator C6 wraz z wewnętrzną rezystancją podciągającą tworzą układ zapewniający prawidłowy reset i start mikrokontrolera po podłączeniu zasilania (jest to konieczne, gdyż ta rodzina układów, w przeciwieństwie do rodziny AVR, nie ma obwodów automatycznego



resetu). Kondensatory C1, C2 i C3 pełnią klasyczną funkcję odsprężania szyn zasilania. Rezystory R1 i R2 ograniczają prąd diod LED i IR. Duża wartość rezystora R1 jest konieczna ze względu na bardzo dużą czułość zastosowanego odbiornika podczerwieni. Gdyby dioda IR świeciła z pełną dopuszczalną jasnością, układ znajdowałby się w stanie permanentnego resetu, spowodowanego odbijaniem się wiązki od ścian pomieszczenia. Z powodu dużej czułości czuwak można łatwo resetować za pomocą zwykłego pilota na podczerwień do urządzeń elektronicznych, naciskając dowolny przycisk. Program dla mikrokontrolera powstał w całości w assemblerze i zajmuje jedynie około 200 bajtów pamięci układu.

Montaż i uruchomienie

Układ jest prostą konstrukcją, której odwzorowanie nie powinno sprawić problemu nawet mało wprawnemu elektronikowi. Przy lutowaniu płytki, pokazanej na **rysunku 2**, wystarczy trzymać się ogólnie przyjętych w tym zakresie zasad. Układ po zmontowaniu powinien działać od razu i nie wymaga uruchamiania. Trzeba jednak zaprogramować mikrokontroler. Niestety programowanie zastosowanego układu jest możliwe jedynie w specjalnym, dedykowanym dla tej rodziny programatorze równoległym lub innym programatorze uniwersalnym. Nie ma możliwości przeprowadzenia tej operacji za pomocą kilku kabelków z portu drukarkowego LPT, tak jak to ma miejsce w przypadku rodziny AVR. Dlatego najlepiej poprosić

Wykaz elementów

U1	.....	AT89C2051
U2	.....	TFMS5380
LED1	.....	Dowolna dioda nadawcza IR
LED2	.....	Dowolna dioda świecąca LED
R1	.....	10kΩ
R2	.....	470Ω
R3	.....	100Ω
C1	.....	10uF
C2,C3	.....	150nF
C4,C5	.....	30pF
B1	.....	Buzzer samogenerujący 5V

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-3064.

o pomoc osobę, która dysponuje odpowiednim programatorem. Urządzenie powinno być zasilane napięciem 4–5V. Ja swój czuwak umieściłem w obudowie i zapewniłem zasilanie za pomocą trzech szeregowo połączonych baterii AAA.

W przypadku, gdy czuwak resetuje się samoczynnie na skutek odbierania niepożądanych odbić wiązki lub też wymaga zbyt bliskiego przysunięcia dłoni, może być konieczne dostosowanie wartości R1. W ostateczności, jeśli bardziej pożądane byłoby resetowanie układu za pomocą przycisku, odpowiedni przełącznik można podłączyć między nogę 11 U1 a masę układu (nie należy montować wtedy U2 oraz LED1). Czasy odpowiednich faz działania czuwaka można modyfikować, zmieniając program (opatrzone są on odpowiednimi komentarzami ułatwiającymi takie zmiany). Całości projektu (głównie ze względu na obecność układu AT89C2051, który zdecydowanie nie należy do energooszczędnych ani elastycznych konstrukcji) nie należy traktować jako wzoru do bezwzględnego naśladowania. Zachęcam Czytelników do realizacji podobnych projektów na znacznie bardziej odpowiednich do tego celu układach rodziny AVR (np. ATtiny).

Szymon Trygar
szymontrygar@gmail.com



R E K L A M A