

Sygnalizator alarmowy „HELP ME!”.

Tym razem proponujemy Czytelnikom budowę urządzenia, które okazało się zupełnie zbędne i nigdy nie znalazło zastosowania w praktyce. Szczerze Wam życzymy, aby czas przeznaczony na budowę proponowanego układu został kiedyś uznany za zmarnowany, podobnie jak pieniądze wydane na zakup elementów. Jeżeli jednak nasze życzenia się nie spełnią, to może okazać się, że to proste urządzenie uratuje komuś życie.

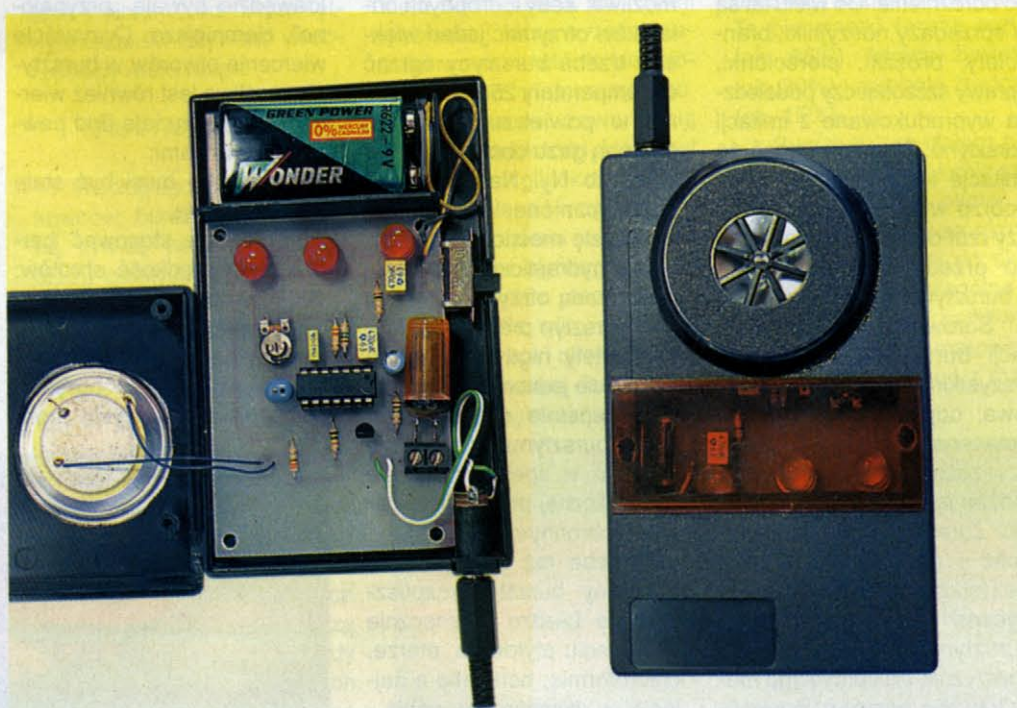
Do czego to służy?

Żyje wśród nas grupa ludzi i to grupa dość liczna, dla której każda nadchodząca chwila może przynieść poważne zagrożenie dla ich życia. Mamy tu na myśli przede wszystkim osoby z ciężkimi schorzeniami serca, cukrzycą lub ludźmi chorych na inną z chorób, które grożą pacjentowi nagłą utratą przytomności, a w przypadku nieudzielenia natychmiastowej pomocy nawet śmiercią. W każdym razie, w przypadku ataku serca natychmiastowa pomoc lekarza jest sprawą największej wagi (autor opiera się tu na własnych, przykrych doświadczeniach) i o życiu chorego decydują nieraz dosłownie sekundy. Tymczasem, zastanówmy się, jaka jest w naszym kraju sytuacja człowieka, który nagle zasłabnie na ulicy. Utrata przytomności z zasady związana jest z upadkiem na ziemię i niemożliwością przekazania otoczeniu jakiegokolwiek informacji. Jakie będą reakcje cywilizowanego społeczeństwa kraju leżącego w centrum podobno także cywilizowanej Europy? To nietaktowne robić

zakłady o tak przykre sprawy, ale autor jest gotów założyć się o każdą sumę, że większość, jeżeli nie wszyscy przechodnie będą mijać obojętnie leżącego na chodniku człowieka. Takie zachowanie można nawet uzasadnić, ale nie można usprawiedliwić. Dla przeciętnego Polaka leżący na ulicy człowiek utożsamia się z pijanym do nieprzytomności osobnikiem podgatunku „homo bibens”, a nie z chorym czekającym na ratunek. Takie odruchy nie zostały nam wpojęne przez komunistów czy kosmitów, sami żeśmy je w sobie wyrobili, i nie rzucajmy w nikogo kamieniem, sami nie będąc bez grzechu. Pozostawmy jednak sprawę analizy znieczulicy społecznej socjologom i zastanówmy się, czy jako elektronicy nie moglibyśmy pomóc ludziom znajdującym się w krytycznej sytuacji i niejako zmusić obojętnych przechodniów do udzielenia im pomocy. Autor twierdzi, że jest to możliwe. Powiedzmy sobie jednak szczerze jedno: żadne elektroniczne urządzenie alarmowe nie zapewni nikomu całkowitego bezpieczeństwa,

może jedynie pomóc w pewnych sytuacjach, a w innych zawiedzie.

Utrata przytomności w przypadku ataku serca nie zawsze następuje natychmiast i choremu najczęściej pozostaje chwila do momentu całkowitego zerwania kontaktu z otoczeniem. Natomiast przekazanie jakiejkolwiek informacji innym ludziom jest zwykle utrudnione lub nawet niemożliwe przez ból, lęk a nawet przyczyny czysto fizyczne. Potrzebne jest więc urządzenie, które mogłoby zostać uruchomione minimalnym wysiłkiem, bez szukania włącznika, za pomocą czegoś równie prostego i niezawodnego jak wyzwalacz spadochronu czy dźwignia uruchamiająca fotel wyrzucany w samolocie bojowym. Niekiedy jednak nawet na taką prostą czynność może nie starczyć czasu lub sił. Tak więc układ alarmowy musi włączać się także samoczynnie, np. przy upadku człowieka na ziemię. Kolejną funkcją, którą nasz układ musi realizować to generowanie silnego, słyszalnego na dużej przestrzeni sygnału alarmowego. To zadanie najprostsze dla konstruk-



tora, zastosujemy prosty i niezawodny generator zasilający przetwornik piezoelektryczny dużej mocy. Sygnał alarmowy powinien być dobrze słyszalny w promieniu co najmniej kilkudziesięciu metrów od choro- go. Trzecią funkcją urządzenia jest przekazanie otoczeniu informacji o tym, co się przydarzyło i w jaki sposób można udzielić nieprzytomnemu pomocy. Tu rozwiązania konstrukcyjne mogą być bardzo zróżnicowane: od prostego i taniego w realizacji podświetlenia napisu informacyjnego do zastosowania nagranej na elektroniczny magnetofon informacji. My wybierzemy to pierwsze rozwiązanie, jest ono wystarczająco skuteczne a przy tym bardzo proste i tanie. Konceptę zastosowania magnetofonu z ISD14XX zachowamy do czasu, kiedy to będziemy budować opracowywany aktualnie w laboratoriach AVT, układ przekazujący informacje alarmowe przez telefon (automatyczne wezwanie pogotowia po naciśnięciu jednego przycisku).

Urządzenie, którego podstawowe cechy wymieniliśmy zostało zaprojektowane, wykonane i przetestowane, a obecnie jego opis oddajemy do dyspozycji Czytelników EdW. Na koniec wstępu jeszcze jedna uwaga: proponowane urządzenie z punktu widzenia elektronika jest trywialnie proste do wykonania. Natomiast jeżeli

chodzi o mechanikę, to ta część pracy będzie wymagać od wykonawcy zdolności manualnych i cierpliwości.

Jak to działa?

Schemat elektryczny układu alarmowego przedstawiono został na rys. 1.

Pierwszą rzeczą natychmiast rzucającą się w oczy jest wielka prostota układu. Do zrealizowania wszystkich funkcji wykorzystana została tylko jedna kostka zawierająca cztery bramki NAND z wejściami Schmitt'a i jeden tranzystor. Reszta to bierne elementy dyskretnie, równie tanie i ogólnie dostępne jak użyte elementy półprzewodnikowe. Prześledźmy teraz działanie układu, rozpoczynając od momentu włączenia zasilania. W układzie pracują dwa generatory: jeden generujący częstotliwość właściwą dla typu zastosowanego przetwornika piezoceramicznego i drugi wytwarzający przebieg o częstotliwości ok. 1Hz. O ile częstotliwość pracy drugiego generatora nie jest krytyczna, to częstotliwość pierwszego musimy bardzo dokładnie ustawić, dopasowując ją do częstotliwości rezonansowej przetwornika. Celowi temu posłuży podczas uruchamiania potencjometr regulacyjny PR1. Po włączeniu zasilania układ znajduje się w stanie nieaktywnym. Wejścia sterujące oby-

dwóch generatorów (U1B-5 i U1A-2) zwierane są do masy za pośrednictwem rezystora R5, blokując pracę tych generatorów. Na wyjściu U1A wymuszony jest stan wysoki i w związku z tym tranzystor T1 nie przewodzi i nie świecą się diody D1, D2 i D3. Bramki U1C i U1D zostały połączone równolegle, tworząc „stopień mocy” zasilający przetwornik piezoelektryczny. Równoległe połączenie wyjść bramek nie powinno budzić obaw, ponieważ obydwie te bramki pochodzą z jednej kostki, co umożliwia takie, w innych sytuacjach zakazane, połączenie. Na wyjściach tych bramek panuje stan wysoki, ponieważ jednak przetwornik piezo jest doskonałym izolatorem dla prądu stałego, żaden prąd z tych wyjść nie wypływa. Możemy przyjąć, że w opisanej sytuacji układ nie pobiera energii elektrycznej (CMOS) z wyjątkiem prądu płynącego przez rezystor R4, który spokojnie możemy pominąć.

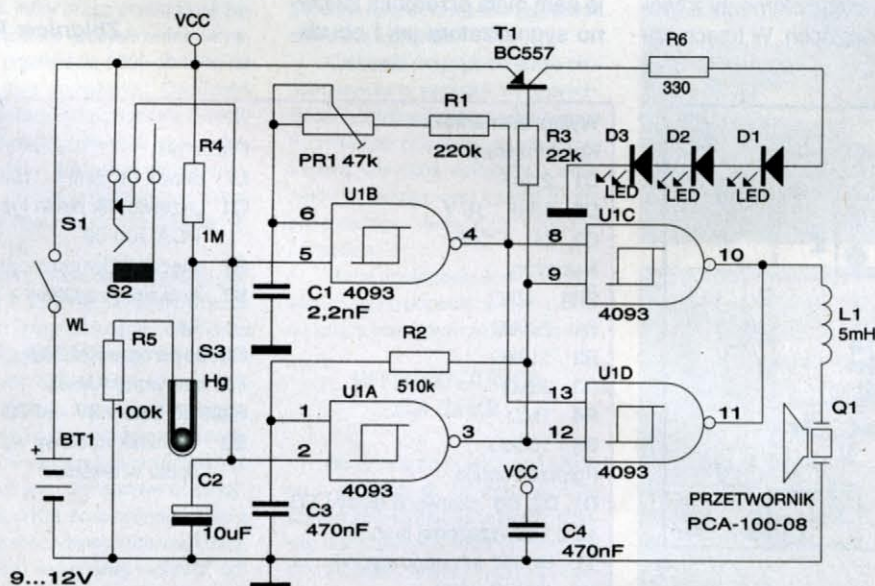
W urządzeniu zastosowano dwa włączniki sygnału alarmowego. Jako pierwszy z nich zostało dość nietypowo zastosowane gniazdko zasilające - S2. Po włożeniu wtyczki do takiego gniazda dwa z jego styków pozostają rozwarte (odłączanie wewnętrznego zasilania baterijnego). Wyjęcie wtyczki, wyposażonej w naszemu urządzeniu w dogodny uchwyt, spowoduje zwarcie

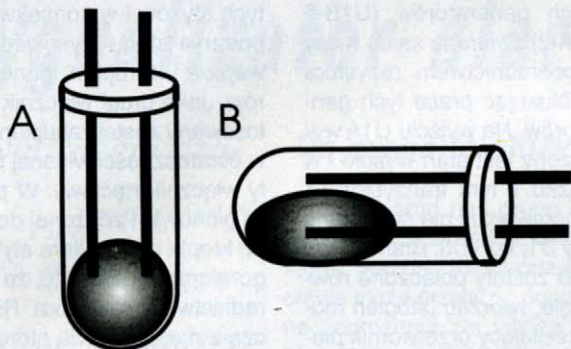
tych styków i w konsekwencji podanie stanu wysokiego na wejścia sterujące generatorów. Jako drugi włącznik zastosowany został zakupiony lub w ostateczności własnej roboty włącznik ręczny. W pozycji pionowej i zbliżonej do pionu kropka ręci zwiera styki tego włącznika. Styki te, za pośrednictwem rezystora R5 łącząc z masą wejścia sterujące obydwoch generatorów. Zdecydowane odchylenie urządzenia od pionu spowoduje przemieszczenie się kropki ręci i rozwarcie styków S3. Rezystor R5 zostanie odłączony od masy i kondensator C2 zacznie ładować się poprzez rezystor R4. Po upływie czasu określonego pojemnością C2 i rezystancją R4 napięcie na wejściach sterujących generatorów przekroczy próg przełączania bramek Schmitt'a i powstały na tych wejściach stan 1 spowoduje rozpoczęcie generowania sygnału alarmowego. Tak więc, wyzwolenia układu i rozpoczęcia generacji sygnałów alarmowych można dokonać dwoma sposobami: przez świadome pociągnięcie za uchwyt wywołający lub przez przyjęcie pozycji poziomej lub do niej zbliżonej. Wolne impulsy tworzone przez multiwibrator z U1A kluczują generator częstotliwości akustycznej, a także doprowadzane są do bazy tranzystora T1. Tranzystor ten cyklicznie włącza trzy diody świecące D1, D2 i D3, powodując migotanie podświetlonego nimi napisu.

Montaż i uruchomienie.

Z montażem elektrycznym tak prostego urządzenia nie będziemy mieli z pewnością najmniejszych kłopotów. Trudności zaczną się dopiero przy wykonywaniu włącznika ręcznego i montażu obudowy.

Mozaikę ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednostronnym przedstawia rysunek 2. Montaż rozpoczynamy od elementów o najmniejszych gabarytach a kończymy na największych podzespołach. Zmontowany układ nie wymaga urucha-





miania i działa natychmiast poprawnie.

Najtrudniejszą sprawą będzie niewątpliwie wykonanie włącznika rtęciowego. Autorowi nie jest znane jakiegokolwiek źródło zakupu takiego elementu, choć niewątpliwie takie włączniki są seryjnie produkowane. Najprawdopodobniej będziemy więc musieli poradzić sobie sami. O podstawowy surowiec - rtęć nie musimy się martwić, potrzebną nam kropelkę tego metalu z pewnością odzyskamy z popsutego termometru lekarskiego. Natomiast koniecznie pamiętać musimy o następujących sprawach:

Rtęć i jej związki są bardzo silnie toksyczne i przy wszelkich pracach z tym metalem musimy zachować jak najdalej idącą ostrożność. Jakiegokolwiek kontakt rtęci ze skórą jest niedopuszczalny, tak więc najlepiej będzie pracować w gumowych rękawiczkach. Niedopuszczalne jest także podgrzewanie rtęci. Pamiętajmy, że metal ten potrafi być równie zdradliwym skrytobójcą jak izotopy promieniotwórcze.

Nawet niewielka ilość rtęci, która dostałaby się np. pod podłogę pokoju mieszkalnego mogłaby swoimi oparami spowodować ciężką, przewlekłą chorobę mieszkańców. Prace nasze najrozsądniej będzie wykonywać w jakimś dużym płaskim naczyniu (np. kuwecie fotograficznej) co zagwarantuje, że nawet mała kropla rtęci nie spadnie na podłogę.

Jeżeli mamy już potrzebną kropelkę rtęci i wzięliśmy sobie ostrzeżenie autora do serca, to reszta okaże się całkiem prosta. Zasada działania włącznika rtęciowego została ukazana na rys. 3. Najlepiej byłoby wykonać korpus włącznika ze szklanej rurki wtapiając w nią elektrody wykonane ze specjalnego, o identycznej rozszerzalności termicznej co szkło, stopu.

Z pewnością tylko nieliczni Czytelnicy dysponują narzędziami i materiałami potrzebnymi do wykonania ten sposób włącznika. Pozostali będą musieli sobie poradzić wykorzystując elementy z tworzyw sztucznych. W trzech eg-

zemplarzach prototypowych do wykonania korpusu włącznika zostały użyte elementy wycięte ze starej zapalniczki jednorazowej, sklejone klejem HUMBROL (doskonale klej do polistyrenu). Miejsca wprowadzenia elektrod do wnętrza korpusu zostały dodatkowo uszczelnione grubą warstwą kleju silikonowego. Następnie cały czujnik został kilkukrotnie pokryty warstwą takiego kleju. Istotną jest jeszcze jedna sprawa:

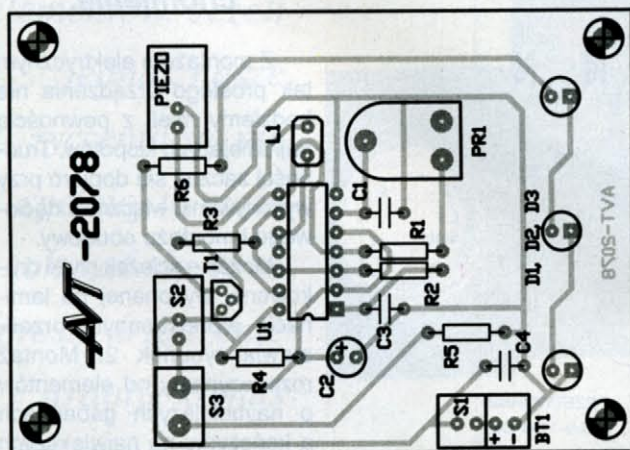
Elektrody włącznika muszą być wykonane z żelaza, ponieważ większość innych powszechnie stosowanych metali tworzy z rtęcią amalgamaty i elektrody wykonane z takiego materiału uległyby rozpuszczeniu w rtęci. Uwaga ta dotyczy także, a może nawet przede wszystkim złota i srebra.

Pozostała jeszcze obudowa, a właściwie kłopoty z nią związane. Do naszego urządzenia użyjemy obudowy typu KM33B, wprost idealnie nadającej się do naszych celów. To „idealnie” może być lekką przesadą, ponieważ za chwilę stwierdzimy, że nie mieści się w niej proponowany sygnalizator. Typu sygnalizatora nie radzimy zmieniać. Sygnalizator typu PCA-100-08 wyróżnia się absolutnie rewelacyjnymi parametrami: przy zasilaniu 12V i sterowany przez układ zbudowany z jednej bramki logicznej umożliwia uzyskanie siły dźwięku ponad 100dB! A zatem pozostaje nam mała przeróbka zarówno sygnalizatora jak i obudo-

wy. Obudowę sygnalizatora musimy przyciąć tak, aby pozostała jej część miała ok. 4...5 mm wysokości. Będzie to robota trudna, ale jak widać na fotografii możliwa do wykonania. Na początek musimy zaznaczyć sobie linię cięcia. Sygnalizator kładziemy na stole „twarzą w dół”. Na czymś o wysokości 4...5 mm opieramy igłę krawiecką i obracając sygnalizator obrysujemy go dookoła igłą. Teraz pozostaje już tylko wykonanie przecięcia za pomocą brzeszczota od piłki do metalu. Tą czynność musimy wykonać z ogromną uwagą, aby „z rozpędu” nie uszkodzić delikatnej membrany sygnalizatora. W obudowie wykonujemy dwa otwory: jeden okrągły, o średnicy takiej, aby membrana przetwornika nie opierała się o jego krawędź i drugi prostokątny dostosowany wymiarami do kształtu filtra. Sygnalizator przyklejamy do obudowy HUBROL'em, natomiast filtr (po jego skróceniu) możemy zamocować na dwa sposoby: przykręcając go dwoma małymi wkrętami lub śrubkami M2 do obudowy lub przyklejając go na stałe. Pierwsza metoda znacznie ułatwia zamocowanie i ewentualną wymianę napisu informacyjnego. Szczegóły wykonania obudowy są wyraźnie widoczne na fotografiach.

Do zasilania układu użyjemy baterii 9V, najlepiej alkalicznej.

Zbigniew Raabe



Wykaz elementów:

Kondensatory.

- C1 2,2nF
- C2 10μF / 16 V
- C3, C4 470nF

Rezystory.

- PR1 47kΩ
- R1 220kΩ
- R2 510kΩ
- R3 22kΩ
- R4 1MΩ
- R5 100kΩ

Półprzewodniki.

- D1, D2, D3 czerwone diody LED φ8 o podwyższonej jasności
- T1 BC557 lub odpowiednik
- U1 CMOS 4093

Pozostałe.

- L1 dławik ok. 5mH ...10mH
- Q1 przetwornik piezo typu PCA-100-08
- S1 włącznik dwupozycyjny
- S2 gniazdko zasilania + wtyczka
- Obudowa typu KM-33B
- Filtr czerwony KM-35
- Styki do baterii 9V - 6F22
- S3 włącznik rtęciowy wg. opisu w tekście.