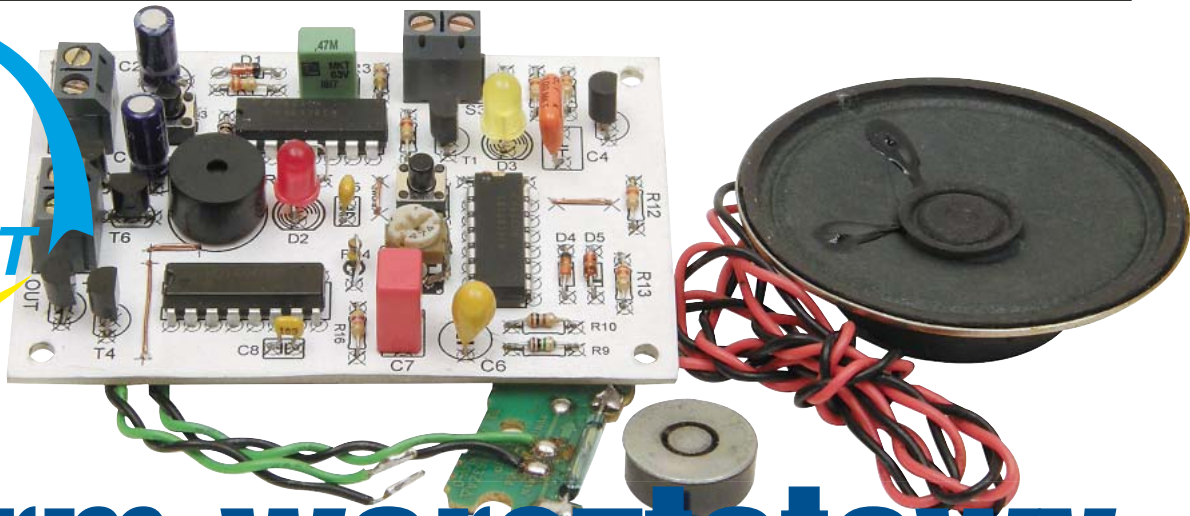




kit  
2862  
AVT



# Alarm warsztatowy

## Do czego to służy?

Opisany alarm powstał po to, by chronić mój warsztat w piwnicy przed złodziejami. Projektując go, postawiłem sobie następujące założenia: minimalny pobór prądu, w miarę możliwości prosty układ, samoczynne przechodzenie do stanu czuwania po zaniku i pojawieniu się napięcia zasilania oraz wysoka skuteczność syreny ostrzegawczej. Na pierwszy rzut oka schemat ideowy może przerazić, ale zapewniam, że urządzenie jest nieskomplikowane i z jego uruchomieniem nie będą mieć problemów nawet początkujący elektronicy.

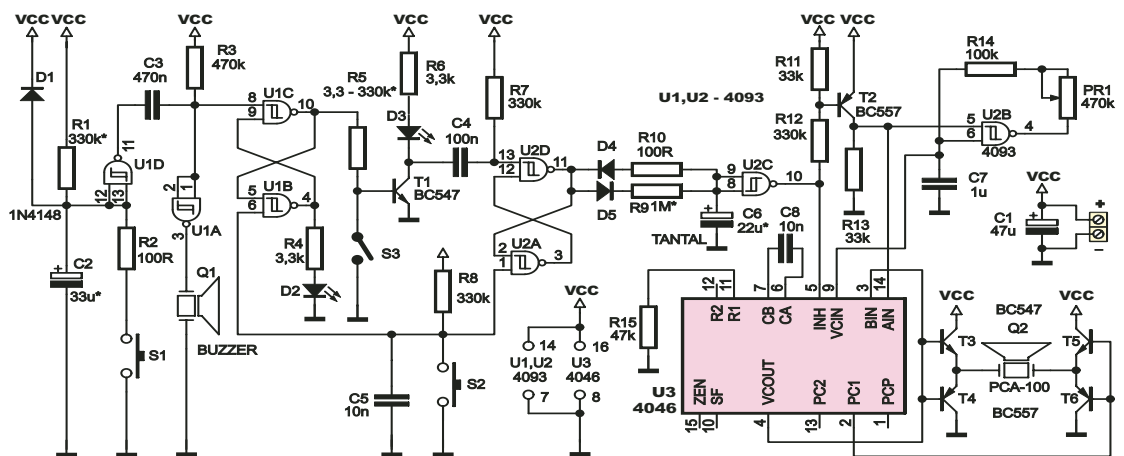
## Jak to działa?

Schemat ideowy centralki przedstawiony jest na rysunku 1. Załóżmy, że układ jest w stanie spoczynku. Po przyciśnięciu przycisku S1 następuje bardzo szybkie rozładowanie kondensatora C2 i rozpoczyna się proces jego ładowania przez rezystor R1 – od tego momentu mamy kilka sekund na opuszczenie strzeżonego pomieszczenia. Kiedy napięcie na C2 wzrośnie na tyle, że bramka U1D rozpozna je jako stan wysoki, to nastąpi przełączenie jej wyjścia w stan niski. Spowoduje to wygenerowanie przez układ różniczkujący C3R3 krótkiego ujemnego impulsu o czasie trwania zależnym od wartości tych elementów. Impuls ten spowoduje pojawienie się na wyjściu bramki U1A stanu wysokiego na krótki czas (w modelu ok. 1s) i zadziałanie brzęczyka piezo Q1 – sygnalizuje to, że alarm „uzbroił się”. Jednocześnie ten sam

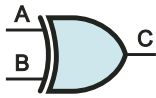
ujemny impuls zostaje podany na wejście S (od angielskiego set – „ustaw”) przerzutnika RS z bramek U1C i U1B. Należy wspomnieć, że stanem aktywnym dla wejść tego rodzaju przerzutnika jest stan niski, czyli w spoczynku powinien panować i panuje na nich stan wysoki. Ujemny impuls z elementów C3, R3 spowoduje, że na wyjściu przerzutnika (wyprowadzenie nr 10) pojawi się stan wysoki. Przez rezystor R5 zostaje on doprowadzony do obwodu czuwania – kontaktronu S3 umieszczonego przy drzwiach chronionego obiektu. Jeśli styki kontaktronu są do siebie przyciągnięte (tzn. drzwi zamknięte), to zawierają one z masą bazę T1, a więc i prądu kolektora – zaświeci się dioda LED D3, a kondensator C4 zostanie zwarty do masy i wraz z rezystorem R7 wytworzy krótki ujemny impuls na wejściu S drugiego przerzutnika RS na brankach U2D i U2A. Naturalnie spowoduje to ustawienie wyjścia przerzutnika (wyprowadzenie nr 11) w stan wysoki.

Od tego momentu rozpoczyna się odliczanie czasu, po którym zostanie uruchomiona syrena. Tę funkcję realizują elementy D4, R9 oraz C6. Wystąpienie stanu wysokiego spowoduje rozpoczęcie powolnego ładowania kondensatora C6 przez diodę D5 i rezystor R9. Stała czasowa tych elementów jest tak dobrana, że upoważniony użytkownik pomieszczenia z pewnością zdąży wyłączyć układ ze stanu czuwania, nie wszczynając przy tym alarmu – realizuje się to (ukrytym) przyciskiem S2. Elementy C5, R8 po włączeniu zasilania resetują przerzutniki, czyli ustawiają na wyjściach Q stan niski. Natomiast przycisk chwilowy S2 służy do ręcznego wyłączenia czuwania centralki przez uprawnioną osobę. Powinien więc być ukryty w niewidocznym miejscu, a jego położenie powinno być znane jedynie osobom powołanym. Po zresetowaniu przerzutnika na jego wyjściu wystąpi stan niski, a więc spowoduje to szybkie rozładowanie C6 przez rezystor R10 o niewielkiej wartości oraz diodę D4. Alarm zostanie dezaktywowany. Jeśli jednak napięcie na kondensatorze C6 wzrośnie

Rys. 1 Schemat ideowy

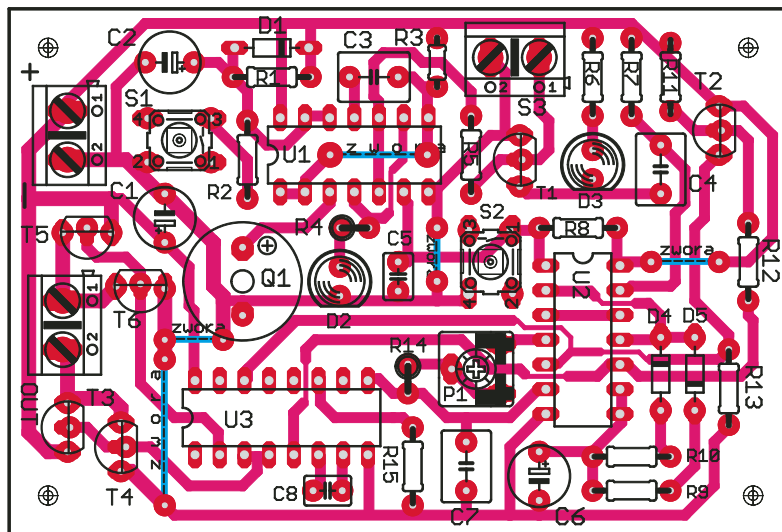


A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

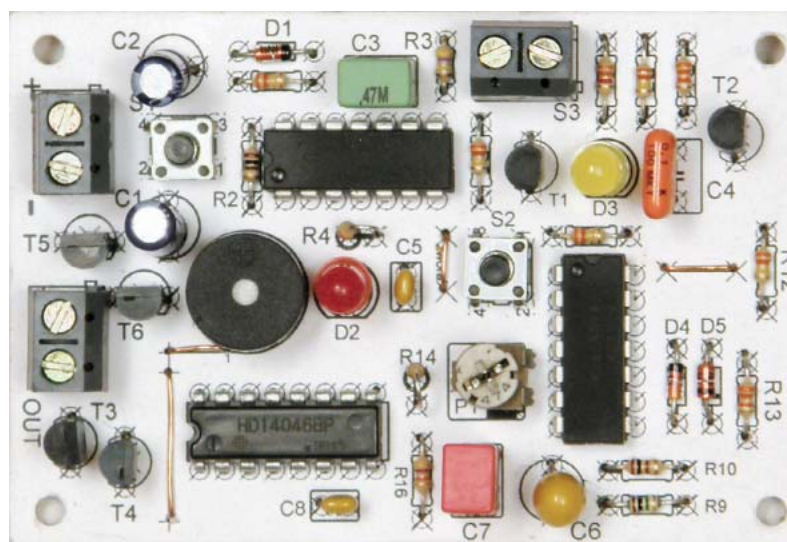


Rys. 2

na tyle, że bramka U2C rozpoznaje jako stan wysoki, to przełączy ona swoje wyjście w stan niski. Spowoduje to nasycenie T2, a więc na wejściu bramki U2B pojawi się stan wysoki, który odblokuje zbudowany z niej generator. Jego częstotliwość wynosi do kilku Hz i można ją zmieniać w szerokim zakresie potencjometrem PR1. Pojawienie się na wyjściu U2C stanu niskiego zezwoli również na pracę układu U3, który do tej pory był cały czas zablokowany. Kostka 4046 jest generatorem VCO, czyli generatorem przebiegu prostokątnego, którego częstotliwość zależy od napięcia panującego na wyprowadzeniu 9 (VCIN) oraz od wartości elementów C8 i R15. Rezystor R15 wyznacza częstotliwość maksymalną, został on dobrany doświadczalnie. Na kondensatorze C7 użytym do budowy generatora z bramką U2B występuje przebieg zbliżony do trójkątnego i jest on podany na wejście VCIN kostki 4046. Na jej wyjściu otrzymujemy więc falę prostokątną o zmiennej częstotliwości w rytmie wyznaczonym przez bramkę U2B oraz towarzyszące jej elementy. Jest ona następnie przekazywana przez stopień wyjściowy z tranzystorami T3-T6 do przetwornika piezoelektrycznego PCA-100. W układzie została wykorzystana bramka Ex-OR zawarta w U3 jako tzw. detektor fazy. Na rysunku 2 przedstawiona jest zasada jej pracy – jeśli stany logiczne na wejściach są różne, wtedy na wyjściu panuje logiczna 1, w przeciwnym wypadku – logiczne 0. Wyprowadzenie 3 wspomnianej bramki jest połączone z wyjściem VCO, a wyprowadzenie 14 zostało podłączone do inwertera z tranzystorem T2. Z wyjścia detektora fazy jest sterowana jedna gałąź mostka tranzystorowego, druga natomiast z wyjścia VCOOUT. Takie nieco rozbudowane rozwiązanie zapewnia, że podczas pracy U3 stany na wyjściach tranzystorów są przeciwne – zapewnia to przepływ prądu przez przetwornik w dwóch kierunkach. Natomiast w spoczynku panuje na nich jednakowy potencjał, co umożliwi zastosowanie głośnika jako elementu wykonawczego.



Rys. 3



Obwód czuwania stanowi kontaktron S3 wraz z małym magnesem zamontowanym na drzwiach. Oba te elementy powinny być tak ustawione względem siebie, że otwarcie drzwi spowoduje oddalenie magnesu i rozwarcie styków kontaktronu. Takie rozwiązanie ma bardzo ważną zaletę – potrafi się „samodiagnozować”, czyli w przypadku np. uszkodzenia czy przecięcia przewodów kontaktronu zostanie uruchomiony alarm ze zwłoką ustaloną przez R9, C6. Należy jeszcze wspomnieć o roli diod w układzie. Dioda D1 jest odpowiedzialna za rozładowanie kondensatora C2 po zaniku napięcia zasilającego centralkę – układ po prostu będzie zasilany z niewielkiej pojemności C2 (oraz C1), co po chwili spowoduje jej rozładowanie. Powrót napięcia zasilającego umożliwi samoczynne przejście alarmu do stanu czuwania (po czasie wyznaczonym przez R1, C2). Niektórzy Czytelnicy z pewnością zauważyli, że dioda D2 świeci tylko wtedy, gdy alarm nie jest „uzbrojony”. Powinna ona być koloru czerwonego (ostrzegawczego) i może być umieszczona tak, żeby przypominała osobie wychodzącej z pomieszczenia o konieczności włączenia alarmu w stan czuwania. Natomiast lampka D3 jest pomocna przy doborzeniu wzajemnego położenia kontaktronu i magnesu – świeci, gdy obwód czuwania wykrywa otwarcie drzwi. Po prawidłowym zamontowaniu tych elementów diodę D3 należy zastąpić zworą lub zamknąć układ w obudowie – tak aby po wejściu złodzieja do ciemnego pomieszczenia świecenie diody nie zdradziło obecności alarmu.

Układ w stanie czuwania pobiera około 50uA, a w stanie spoczynku ok. 2,7mA (jest to głównie prąd diody D2) – przez co śmiało może być zasilany z baterii lub niewielkiego akumulatora. Alarm można zasilac napięciem o wartości do 18V (maksymalne napięcie pracy układów CMOS), należy również zwrócić uwagę na dopuszczalne napięcie użytych kondensatorów.

### Montaż i uruchomienie

ciąg dalszy na str. 57

ciąg dalszy ze str. 53

Przyciski chwilowe S1 i S2 należy dołączyć do układu przewodami i ukryć w takim miejscu, żeby nie były widoczne, ale żeby uprawniona osoba miała do nich bezproblemowy dostęp.

### Możliwości zmian

Przed wszystkim można indywidualnie dobrać wartość elementów C6 i R9, które decydują o czasie zwłoki w uruchomieniu syreny. Czas ten nie może być jednak zbyt krótki, ponieważ osoba uprawniona może nie zdążyć wyłączyć układu po wejściu do strzeżonego pomieszczenia. Trzeba zaznaczyć, że C6 nie może być zwyczajnym elektrolitem – musi to być kondensator tantalowy, który nie traci swojej pojemności podczas długiego pozostawiania w stanie bez napięcia. Podobnie można dostosować wartość C2 i R1, jednak należy pamiętać, że wyznaczają one czas, podczas którego należy opuścić chroniony lokal po naciśnięciu S1. Wartości C3, R3 również można dostosować do swoich potrzeb, mając na uwadze,

### Wykaz elementów

#### Rezystory

R1,R7,R8,R12	330k $\Omega$
R2,R10	100 $\Omega$
R3	470k $\Omega$
R4,R6	3,3k $\Omega$
R5	3,3k $\Omega$ -330k $\Omega$ *
R9	1M $\Omega$ *
R11,R13	33k $\Omega$
R14	100k $\Omega$
R15	47k $\Omega$
PR1	470k $\Omega$

#### Kondensatory

C1	47 $\mu$ F
C2	33 $\mu$ F
C3	470nF
C4	100nF

C5,C8	10nF
C6	22 $\mu$ F* tantal
C7	1 $\mu$ F

#### Półprzewodniki

D1,D4,D5	1N4148
D2,D3	LED
T1	BC547 (BC337)
T2	BC557
T3,T5	BC547 (BC337)
T4,T6	BC557 (BC327)
U1,U2	4093
U3	4046

#### Pozostałe

S1,S2	uswitch
S3	kontaktron
Q1	piezo z gen.
Q2	PCA-100
Złącza śrubowe	ARK2

Komplet podzespołów z płytka jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-286Z.

że od nich zależy długość piszczenia brzęczyka piezo Q1 (przypominam, że informuje on o uzbrojeniu się alarmu). Ewentualnej korekty może wymagać wartość rezystora R15 oraz kondensatora C8 tak, żeby uzyskać jak największą skuteczność syreny. Gdyby w pobliżu układu znajdowały się źródła zakłó-

ceń elektromagnetycznych, koniecznie trzeba zmniejszyć wartość rezystora R5, żeby nie dopuścić do samoczynnego uruchomienia syreny pod wpływem zakłóceń. Zwiększy to jednak pobór prądu. Należy również dodać równoległe do kontaktrona kondensator ceramiczny o wartości ok. 100nF (dolutować go od spodu płytki), który zewrze do masy krótkie zakłócenia. Jako element wykonawczy można zastosować głośnik o impedancji większej niż 8 $\Omega$  i mocy kilku watów – należy wtedy wymienić tranzy-

story w stopniu wykonawczym na silniejsze BC337/328, a układ zasilac z zasilacza sieciowego, gdyż pobór prądu podczas „wycia” wzrośnie do ponad 0,5A.

Artur Rolewski  
Artis.Gniezno@interia.pl



Naszą specjalnością jest największa na rynku polskim oferta zestawów do samodzielnego montażu. Oprócz zestawów posiadamy również szeroką gamę części i podzespołów, chemii oraz narzędzi i urządzeń elektronicznych. W naszej ofercie znajdzie coś dla siebie zarówno hobbysta jak i profesjonalista. Oferujemy także czasopisma i literaturę techniczną, kity belgijskiej firmy Velleman, sprzęt dyskotekowy, akcesoria komputerowe, samochodowe, CB radio, baterie, akumulatory, przyrządy pomiarowe, i wiele innych.

Dla naszych klientów mamy ponad 20.000 różnego rodzaju towarów, są to między innymi:

- zestawy AVT do samodzielnego montażu
- zestawy uruchomieniowe, gotowe moduły
- programatory
- części i podzespoły elektroniczne
- zasilacze, przetwornice
- ładowarki, akumulatory
- mierniki, oscyloskopy, generatory
- lutownice i akcesoria lutownicze
- walizki narzędziowe, organizery
- megafony, nagłośnienie PA
- oświetlenie LED
- narzędzia
- chemia
- książki
- akcesoria RTV, komputerowe i samochodowe
- sprzęt dyskotekowy
- oraz wiele, wiele innych...



**Zapraszamy !**

AVT-Korporacja Sp. z o.o.,  
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11  
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50  
handlowy@avt.pl  
[www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)