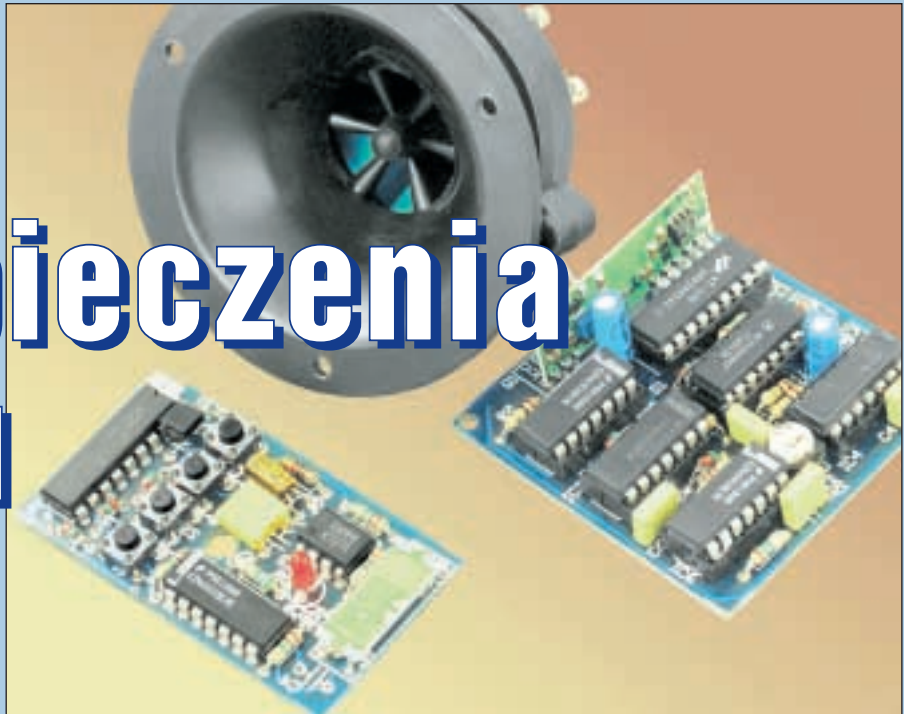


Układ zabezpieczenia bagażu



Do czego to służy?

Układ nie jest przeznaczony do zabezpieczania przed złodziejami samochodu czy domu, ale ręcznego bagażu, takiego jak walizka, teczka lub plecak.

Doskonale wiemy, że nieraz wystarczy spuścić nasz bagaż dosłownie na kilka sekund z oczu, aby uległ on natychmiastowej dematerializacji.

Drugą, oprócz zdalnego włączania, nietypową funkcją realizowaną przez nasz układ jest włączenie sygnalizacji alarmowej w momencie, kiedy nasz bagaż „dostanie nóg”

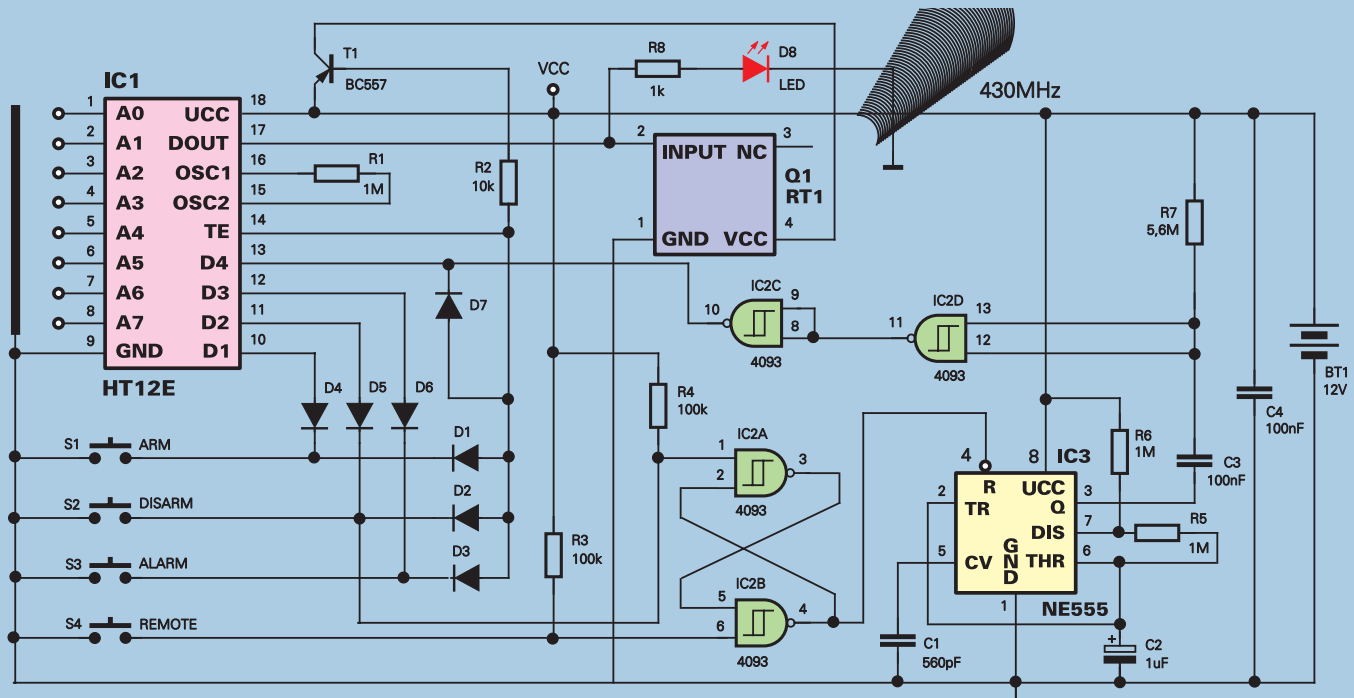
i oddali się od nas, a właściwie od nadajnika radiowego trzymanego w kieszeni, na zbyt dużą odległość. Jest to oczywiście funkcja opcjonalna, włączana osobnym przyciskiem w pilocie.

Układ, z którego budową zapoznamy się za chwilę, może być także z powodzeniem użyty jako alarm do roweru.

Jak to działa?

Schemat elektryczny nadajnika sterującego pracą układu został pokazany na **rysunku 1**, natomiast **rysunek 2** przedstawia schemat

odbiornika i układu wykonawczego. Sercem układu nadajnika jest scalony koder typu HT12E, produkcji coraz lepiej znanej na naszym rynku tajwańskiej firmy HOLTEK. Z układem tym, przeznaczonym w zasadzie do sterowania samochodowymi systemami alarmowymi, mieliśmy już okazję się zapoznać i dlatego przypomnę tylko w największym skrócie jego podstawowe parametry. HT12E jest scalonym koderem umożliwiającym przesłanie zaszyfrowanej informacji, składającej się z jednego słowa czterobitowego. Czterobitowe słowo danych, które ma



Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika - pilota

być przekazane do odbiornika, ustawiane jest na wejściach danych D1 ... D4, natomiast kod szyfru wprowadzamy przy pomocy wymuszania odpowiednich, identycznych jak w układzie odbiorczym, stanów logicznych na wejściach adresowych A0 ... A7. Praca kodera inicjowana jest podaniem stanu niskiego na jego wejście /TE. Podczas pracy nadajnika na wyjście DOUT IC1 przekazywany jest nieustannie kod transmisji szeregowej, zawierający informacje o ustawionym na wejściach A0 ... A7 adresie i stanie wejść danych. Z tego wyjścia pobierany jest sygnał

kluczujący pracę nadajnika radiowego – modułu RT1 Q2, z którym spotykaliśmy się już w naszej pracy wielokrotnie.

Do sterowania pracą nadajnika - pilota służą cztery przyciski S1 ... S4. Jeżeli żaden z nich nie jest naciśnięty, to na wejściu /TE układu IC1 panuje stan wysoki (wymuszony wewnętrznym rezystorem) i układ ten znajduje się w stanie „uśpienia”, praktycznie nie pobierając prądu. Jeżeli ostatnio naciśniętym przyciskiem był S1, S2 lub S3, to na wyjściu 4 przerzutnika R-S zbudowanego z bramek IC2A i IC2B panuje stan niski, blokujący działanie multiwibratora IC3. Ponieważ układ ten wykonany jest w wersji CMOS, także możemy przyjąć, że nie pobiera on w tym momencie prądu. Rozpatrzmy teraz, jaka będzie odpowiedź układu na naciśnięcie kolejnych przycisków.

ARM (S1). Naciśnięcie tego przycisku powoduje uzbrojenie systemu alarmowego znajdującego się

w strzeżonym obiekcie. Stan niski z tego przycisku zostaje przekazany za pośrednictwem diody D4 na wejście danych D1 i za pośrednictwem diody D1 na wejście uaktywniania kodera - /VT.

DISARM (S2). Naciśnięcie tego przycisku powoduje rozbrojenie systemu alarmowego. Stan niski z tego przycisku zostaje przekazany za pośrednictwem diody D5 na wejście danych D2 i za pośrednictwem diody D2 na wejście uaktywniania kodera - /VT.

ALARM (S3). Włączenie funkcji będącej odpowiednikiem „PANIC” w samochodowym systemie alarmowym. Stan niski z tego przycisku zostaje przekazany za pośrednictwem diody D6 na wejście danych D3 i za pośrednictwem diody D3 na wejście uaktywniania kodera - /VT.

REMOTE (S4). Włączenie funkcji uruchamiania alarmu pod wpływem nadmiernej odsunięcia nadajnika od odbiornika. Naciśnięcie tego przycisku spowoduje wymuszenie stanu niskiego na wejściu ustawiającym przerzutnika R-S zbudowanego na bramkach IC2A i IC2B, a w konsekwencji powstanie stanu wysokiego na wejściu zerującym multiwibratora zbudowanego z wykorzystaniem układu NE555 - IC3. Multiwibrator ten rozpoczyna pracę, generując impulsy prostokątne o okresie trwania ok. 10 s. Każde opadające zbocze impulsu z wyjścia Q IC2 powoduje powstanie krótkiego (ok. 1 s.) impulsu ujemnego na wejściu bramki IC2D. Impuls dodatni z wyjścia tej bramki, po zanegowaniu przez bramkę IC2C pracującą jako inwerter, zostaje przekazany na wejście D4 IC1, a za pośrednictwem diody D7 także na wejście /TE tego układu.

Należy zauważyć, że każde wymuszenie stanu niskiego na wejściu /TE IC1 powoduje jednocześnie spolaryzowanie bazy tranzystora T1 i zasilenie układu nadajnika radiowego Q1, ze względu na konieczną oszczędność prądu, zwykle wyłączonego.

Podsumowując, naciśnięcie przycisku ARM powoduje wyemitowanie przez nadajnik pilota kodu 1110, przycisku DISARM kodu

Tab. 1 Opis wyprowadzeń kodera HT12E

Pin	Nazwa	Funkcja
1.. 8	A0 ... A7	Wejścia adresowe
9	GND	Masa zasilania
10	D1	Wejście danych LSB
11	D2	Wejście danych
12	D3	Wejście danych
13	D4	Wejście danych MSB
14	!TE	Wejście zezwolenia na pracę układu
15	OSC2	Wejście dołączenia rezystora oscylatora wewnętrznego
16	OSC1	Wejście dołączenia rezystora oscylatora wewnętrznego
17	DOUT	Szeregowe wyjście danych
18	UCC	Dodatnie napięcie zasilania

Podstawowe dane techniczne

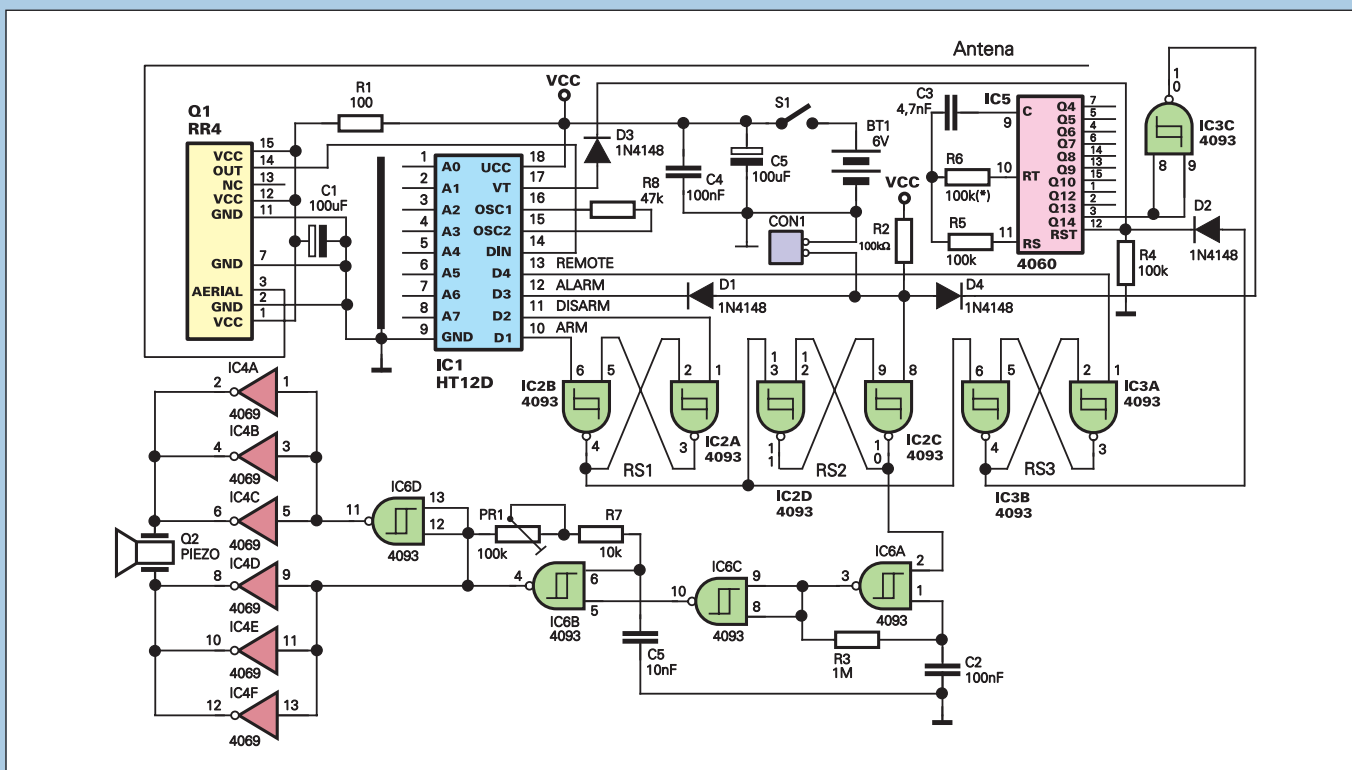
kodera HT12E:

Napięcie zasilania: 2,4 ... 12VDC

Pobór prądu w stanie aktywnym (ITE = L): 150µA (przy napięciu 12V)

Pobór prądu w stanie czuwania (ITE = H): 2µA (przy napięciu 12V)

Częstotliwość pracy oscylatora wewnętrznego: 3kHz (przy R_{osc} = 1M)



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika i układu wykonawczego

1101, przycisku ALARM kodu 1011. Natomiast naciśnięcie przycisku REMOTE powoduje cykliczne emitowanie kodu 0111, które może być zakończone przez zmianę stanu przetrutnika R-S, spowodowaną przez naciśnięcie przycisku S1, S2 lub S3. Każda emisja sygnalizowana jest włączeniem diody LED D8.

Popatrzmy teraz na drugą część schematu, przedstawiającą część odbiorczą naszego układu systemu alarmowego - Rys.2. Tu sercem układu jest „brat” układu HT12E - scalony dekodery typu HT12D IC1. Z tym układem także mieliśmy już do czynienia i dlatego podaję teraz jedynie jego skróconą charakterystykę.

Zdemodulowany przez odbiornik Q1 sygnał, zawierający informację wysłaną przez opisany wyżej nadajnik, podawany jest na wejście danych IC1 DIN (Data In). Dekoder dokonuje porównania dwóch kolejno odebranych transmisji i jeżeli stwierdza ich identyczność, to na wyjścia danych D1 ... D4 zostaje przekazane odebrane słowo czterobitowe, a na wyjściu VT pojawia się stan wysoki.

Rozpatrzmy teraz, jak będzie się zachowywał układ odbiornika po odebraniu każdego z czterech kodów, które mogą być wyemitowane przez nadajnik.

Odebranie kodu 1110 (ARM) i 1101 (DISARM) powoduje włączenie i wyłączenie przetrutnika RS1 zbudowanego na bramkach IC2A i IC2B. Po jego włączeniu system alarmowy jest w stanie oczekiwania na następne polecenia lub na sygnał stanowiący kryterium alarmu, czyli na zwarcie do masy poprzez złącze CON1 wyprowadzenia 8 IC2C. Wystąpienie takiego zdarzenia spowoduje natychmiastowe włączenie przetrutnika RS2. Konsekwencją tego faktu będzie uruchomienie dwóch generatorów: jednego wytwarzającego przebieg o częstotliwości ok. 1kHz, zbudowanego na bramce IC6A i kluczowanego przez niego generatora częstotliwości akustycznej (bramka IC6B). Częstotliwość pracy tego generatora możemy zmieniać w szerokich granicach za pomocą potencjometru montażowego PR1, dostosowując ją do częstotliwości rezonansowej zastosowanego przetwornika piezo.

Drugim sposobem włączenia sygnalizacji alarmowej jest wysłanie do odbiornika kodu sterującego 1011 (przycisk ALARM). Wystąpienie stanu niskiego na wyjściu D3 IC1 spowoduje natychmiastowe włączenie przetrutnika RS2 i uruchomienie alarmu.

Najciekawszą i najbardziej rozbudowaną opcją jest funkcja REMOTE, uruchamiana za pomocą wysłania przez nadajnik kodu 0111. Wystąpienie stanu niskiego na wyjściu D4 IC1 spowoduje włączenie trzeciego przetrutnika,

RS3 i w konsekwencji zaprzestanie permanentnego zerowania licznika - generatora IC5.

Powróćmy teraz na chwilę do schematu nadajnika. Zauważmy, że po uruchomieniu funkcji REMOTE nadajnik emituje kod 0111 w odstępach co ok. 10 s. i stan taki będzie trwać aż do chwili wyłączenia tej funkcji. Wracajmy do układu odbiornika każde odebranie prawidłowego kodu transmisji powoduje występowanie stanu wysokiego na wyjściu VT dekodera IC1. Stan ten, doprowadzony za pośrednictwem diody D3 na wejście RST licznika IC5, powoduje jego okresowe zerowanie. Częstotliwość wytwarzana przez wewnętrzny generator wbudowany w strukturę IC5 określona jest wartością rezystorów R5, R6 i pojemnością kondensatora C3, które zostały dobrane tak, że licznik nie „zdąży”

Pin	Nazwa	Funkcja
1... 8	A0 ... A7	Wejścia adresowe
9	GND	Masa zasilania
10	D1	Wyjście danych LSB
11	D2	Wyjście danych
12	D3	Wyjście danych
13	D4	Wyjście danych MSB
14	DIN	Szeregowe wejście danych
15	OSC2	Wejście dołączenia rezystora oscylatora wewnętrznego
16	OSC1	Wejście dołączenia rezystora oscylatora wewnętrznego
17	VT	Wyjście potwierdzenia odebrania transmisji
18	UCC	Dodatnie napięcie zasilania

Podstawowe dane techniczne dekodera HT12D:

Napięcie zasilania: 2,4 ... 12VDC
 Pobór prądu w stanie aktywnym (sygnał na wejściu DIN): 400µA (przy napięciu 12V)
 Pobór prądu w stanie czuwania (brak sygnału na wejściu DIN): 4µA (przy napięciu 12V)
 Częstotliwość pracy oscylatora wewnętrznego: 150kHz (przy R_{osc} = 51kΩ)

niegdz policzyć takiej liczby impulsów, aby na jego wyjściu Q14 pojawił się stan wysoki.

Zauważmy teraz, co się stanie, jeżeli odbiornik przestanie odbierać transmisje nadawane przez pilota, co może oznaczać, że nasz bagaż znalazł się w dużej odległości od nas, najprawdopodobniej porwany przez złodzieja. Na wyjściu Q14 licznika IC5 pojawi się po jakimś czasie stan wysoki, który po zanegowaniu przez bramkę IC3C spowoduje włączenie przetrutnika RS2, a tym samym sygnalizacji alarmowej.

Ostatnim fragmentem odbiornika, wartym omówienia, jest układ zasilania przetwornika piezo. Wysterowywany jest on z wyjść sześciu inwerterów zawartych w strukturze układu IC4. Wejścia inwerterów, połączone po trzy, wysterowywane są z wyjścia bramki IC6B oraz z odwracającej fazę sygnału bramki IC6D. Taki sposób zasilania przetwornika gwarantuje uzyskanie sygnału akustycznego o dużej głośności, którego dźwięk powinien przestraszyć złodzieja i skłonić go do porzucenia łupu.

Montaż i uruchomienie

Montaż nadajnika - pilota rozpoczniemy od wykorzystania płytki obwodu drukowanego jako matrycy do zaznaczenia wewnątrz obudowy punktów, które posłużą do idealnie równego wywiercenia otworów po przyciski S1 ... S4. Płytkę wkładamy do obudowy „twarzą w dół” i poprzez dodatkowe otwory pomiędzy punktami lutowniczymi przycisków zaznaczamy na spodniej stronie obudowy cztery punkty, które następnie przewiercimy wiertłem o średnicy 3,2mm.

Ciąg dalszy na stronie 71

Wykaz elementów

Kondensator

C1560pF
 C21µF/16V
 C4, C3100nF

Rezystory

R11MΩ
 R210k Ω
 R4, R3100kΩ
 R6, R51MΩ
 R75,6MΩ
 R81kΩ

Półprzewodniki

D1, D2, D3, D4, D5, D6, D71N4148
 D8LED φ3mm
 IC1HT12E
 IC24093
 IC3NE555 wersja CMOS
 T1BC557

Pozostałe

Q1nadajnik 430MHz RT1
 S1, S2, S3 i S4 - przycisk typu microswitch
 Obudowa pilota typu KM -14
 Blaszki stykowe do baterii - 2szt.

Wykaz elementów - odbiornik

Kondensatory

C1, C5100µF/10V
 C2, C4100nF
 C34,7nF
 C510nF

Rezystory

PR1potencjometr montażowy miniaturowy 100kΩ
 R1100Ω
 R2100kΩ
 R31MΩ
 R4, R5100kΩ
 R6100kΩ(*)
 R710kΩ
 R847kΩ

Półprzewodniki

D1, D2, D3, D41N4148
 IC1HT12D
 IC2, IC3, IC64093
 IC44069
 IC54060

Pozostałe

Q1odbiornik radiowy 430MHz RR4
 Q2przetwornik piezo PC110
 S1 - dowolny włącznik
 Podstawki pod IC

Ciąg dalszy ze strony 68.

Montaż płytki wykonujemy w typowy sposób, tym razem zapominając nawet, że istnieje coś takiego jak podstawki pod układy scalone. Niektóre elementy musimy zamocować do płytki od strony lutowania. Są to: rezystor R1 (pod układem IC1), trzy diody, które raczej nie zmieszczą się pomiędzy przyciskami, rezystor R8 (pod modulem nadajnika) i kondensator C1 (także pod tym modu-



Rys. 3 Schematy montażowe

lem). Ze względu na niewielkie wymiary płytki na stronie opisowej nie umieszczono oznaczeń diod D1 ... D7, co jednak ze względu na identyczność tych elementów nie ma najmniejszego znaczenia. Po zmontowaniu płytki pilota i wywierceniu w obudowie jeszcze jednego otworu $\varnothing 3\text{mm}$ dla diody LED możemy zabrać się za montaż odbiornika.

Drugą płytkę montujemy zgodnie z przyjętymi zasadami, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na kondensatorach elektrolitycznych. Zastosowanie podstawek uzależnione jest od typu i wymiarów obudowy, w której umieścimy z m o n t o w a n y układ.

Z m o n t o w a n y odbiornik nie wymaga uruchamiania, ale jedynie prostej regulacji polegającej na dostrojeniu częstotliwości generatora z IC6B do częstotliwości rezonansowej zastoso-

wanego przetwornika piezo. Czynność tę możemy wykonać na słuch, po wymuszeniu stanu wysokiego na wejściu 5 bramki IC6C (można na czas regulacji zewrzeć wyjście bramki IC6A do masy zasilania).

Układ nadajnika powinien być zasilany napięciem stałym o wartości 6 ... 12VDC, a rodzaj źródła zasilania - bateria 12V, narzucony został przez typ zastosowanej obudowy. Baterię najlepiej połączyć z płytką za pomocą styków wykonanych z kawałków blachy fosforowej (np. ze styków starego przełącznika). Do zasilania odbiornika napięciem nie przekraczającym 6V najlepiej będzie wykorzystać cztery baterijki 1,5V typu R6 umieszczone w koszyczku. Natomiast sposób obudowania odbiornika, umocowania przetwornika piezo i wykonania styku włączającego alarm zależy wyłącznie od rodzaju zabezpieczanego obiektu i wyobraźni wykonawcy. Mogę jedynie sugerować, że jako styk włączający alarm dobrze byłoby zastosować włącznik rtęciowy, zwierający się pod wpływem zmiany położenia bagażu. Można też wykorzystać czujniki wstrząsowe stosowane w alarmowych instalacjach samochodowych lub wykonane we własnym zakresie.

Zbigniew Raabe

