

Pager lokalnego użytku

Do czego to służy?

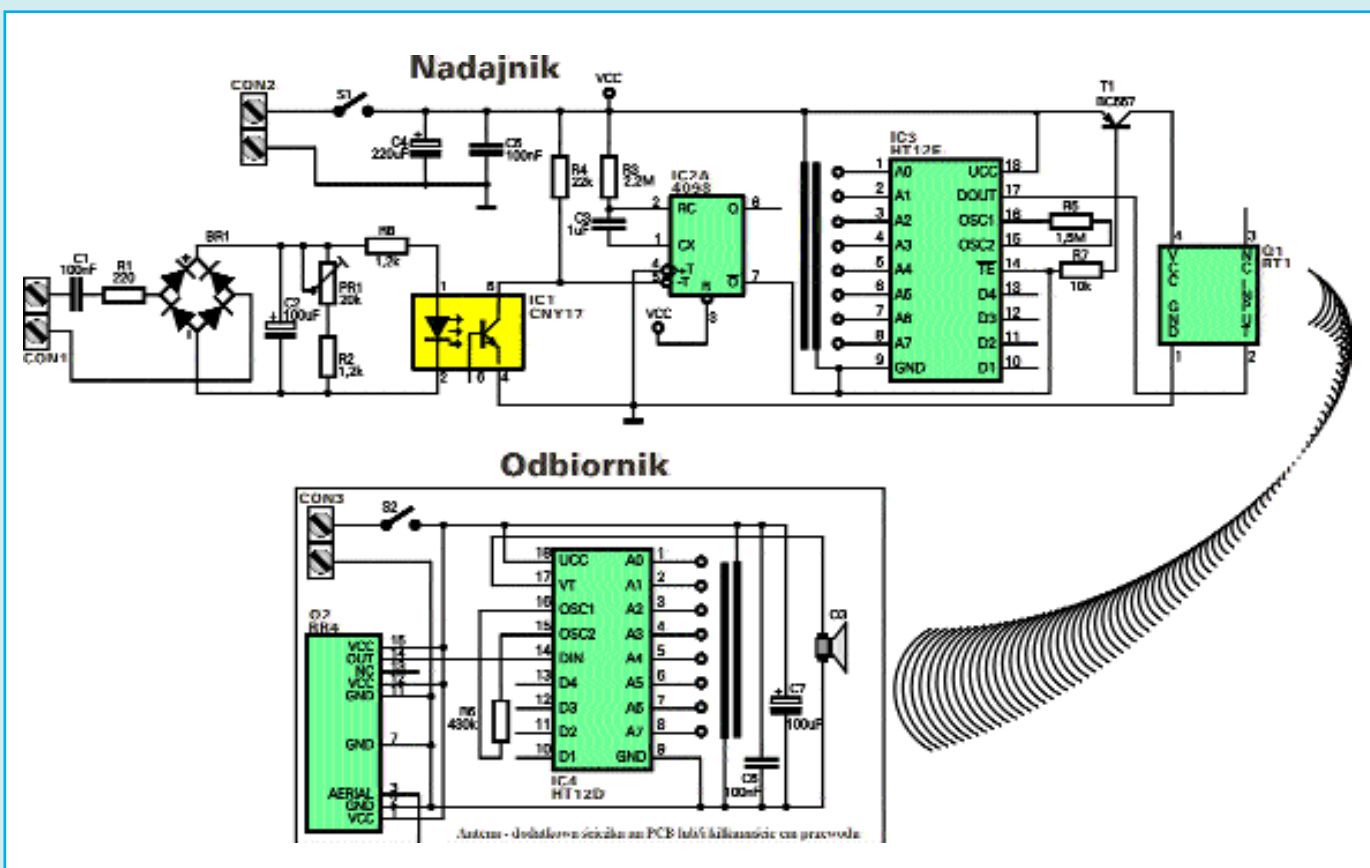
Od jakiegoś czasu otworzyły się przed nami nowe perspektywy: możliwość łatwego konstruowania urządzeń służących zdalnemu sterowaniu i przekazywaniu informacji wykorzystujących fale radiowe. To czego jeszcze niedawno elektronicy bali się jak przysłowiowy diabeł przysłowiowej święconej wody stało się dziecinnie łatwe i proste. Zastosowania gotowych modułów nadawczo - odbiorczych produkcji włoskiej firmy TELECONTROLLI pozwoliło nam zapomnieć o kłopotliwym nawijaniu i strojeniu cewek i innych okropnościach związanych z techniką w. cz. I spokojnie zając się projektowaniem układów sterujących i wykonawczych.

Chciałbym zaproponować Wam dzisiaj budowę prostego układu, który jednak pomimo swej prostoty i łatwości wykonania może okazać się bardzo użyteczny, szczególnie dla posiadaczy domków jednorodzinnych lub dużych mieszkań. Sygnał przywołania współcześnie produkowanych aparatów telefonicznych najczęściej nie jest zbyt silny, pod tym względem „klasyczne” aparaty z typowym dzwonkiem miały nad nimi przewagę. Nasz układ przywołania może być także



stosowany przez osoby o słabym słuchu. Urządzenie to pozwoli nam na swobodne poruszanie się po całym domu lub przylegającym do niego ogrodzie bez obawy, że

nie usłyszymy sygnału telefonu umieszczonego w jednym z pokoiów. Wykonany przez nas układ, dołączony w dowolnym miejscu do linii telefonicznej



Rys. 1 Schemat ideowy

zawiadomi nas natychmiast o fakcie, że ktoś chce uciąć sobie z nami pogawędkę.

Zasięg działania proponowanego urządzenia nie jest zbyt wielki, ale zupełnie wystarczający w obrębie nawet dużego domu. Nadajnik, a w szczególności odbiornik mają bardzo małe wymiary, co w przypadku odbiornika umożliwia noszenie go w kieszeni. Nadajnik reaguje na wystąpienie w linii telefonicznej sygnału „dzwonienia” i wysyła drogą radiową odpowiednią informację do odbiornika. Informacja ta jest kodowana, co praktycznie wyklucza fałszywe alarmy spowodowane zakłóceniami na paśmie radiowym

lub działaniem identycznego układu używanego przez sąsiada.

Jak to działa?

Schemat elektryczny nadajnika i odbiornika naszego pagera został pokazany na rysunku 1. Analizę schematu rozpoczniemy od układu nadajnika. Schemat tej części układu możemy dla jasności opisu podzielić na dwie części: układ wykrywający sygnał przywołania w linii telefonicznej oraz część nadawczą wraz z układem kodującym.

Linia telefoniczna dołączona jest do złącza CON1. W stanie oczekiwania na przewodach telefonicznych występuje

napięcie ok. 60VDC, natomiast sygnał „dzwonienia” jest po prostu ciągiem impulsów prostokątnych o amplitudzie 60V. Wydawałoby się więc, że wystarczy zbudować prosty układ wykrywający fakt wystąpienia w linii telefonicznej takich impulsów, który następnie uruchamiałyby nadajnik radiowy. Niestety, nie jest to takie proste i w praktyce będziemy musieli zastosować nieco bardziej złożone rozwiązanie. Prosty detektor występowania impulsów prostokątnych w linii telefonicznej byłby wystarczający tylko w przypadku, kiedy byłibyśmy jedynymi użytkownikami telefonu w naszym domu. Tak jednak najczęściej nie jest i zastosowanie

takiego detektora prowadziło by do sytuacji, w których byli byśmy wzywani do telefonu także w momencie wybierania numeru przez innego jego użytkownika. Wybieranie numeru telefonu w systemie impulsowym powoduje bowiem także wytwarzanie w linii telefonicznej impulsów o częstotliwości ok. 10Hz. Na szczęście ich częstotliwość oraz czas trwania jest znacznie mniejszy i fakt ten możemy wykorzystać do budowy detektora rozróżniającego czy ktoś próbuje się do nas dozwonić, czy też ktoś z domowników pragnie skorzystać z aparatu telefonicznego.

Impulsy powstające w linii telefonicznej poddawane są detekcji w układzie z prostownikiem pełno okresowym BR1 i kondensatorem C2. Wartości C2 i R2+PR1 zostały dobrane tak, że podczas wybierania numeru telefonu C2 nie zdąży naładować się do napięcia powodującego przewodzenie diody LED zawartej w strukturze transoptora IC1.

Włączenie diody LED transoptora powoduje przewodzenie tranzystora zawartego w tym układzie i w konsekwencji pojawienie się opadającego zbocza na wejściu wyzwalającym monowibratora IC2A. Wygenerowany zostaje impuls o czasie trwania określonym pojemnością C3 i rezystancją R3. Z wartościami elementów takimi, jak na schemacie czas trwania tego impulsu wynosi ok. 3sek.

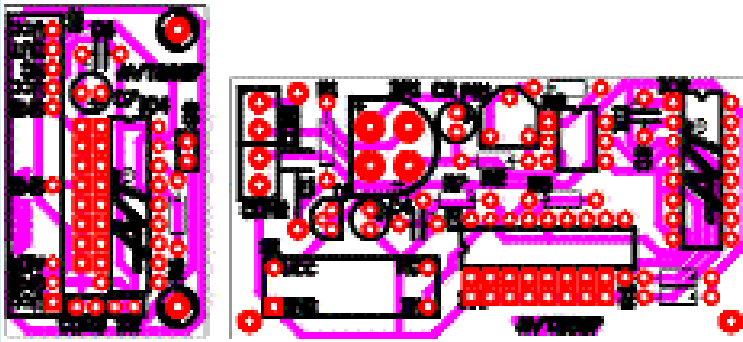
Stan niski z wyjścia !Q IC2A zostaje doprowadzony do wejścia zezwolenia kodera IC3 - HT12E i powoduje

Tab. 1 Opis wyprowadzeń układu kodera HT12E

Pin	Nazwa	Funkcja	Uwagi
1	A0	Wejście adresowe 1	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
2	A1	Wejście adresowe 2	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
3	A2	Wejście adresowe 3	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
4	A3	Wejście adresowe 4	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
5	A4	Wejście adresowe 5	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
6	A5	Wejście adresowe 6	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
7	A6	Wejście adresowe 7	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
8	A7	Wejście adresowe 8	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
9	GND	Masa zasilania	
10	D1	Wejście danych A (LSB)	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
11	D2	Wejście danych B	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
12	D3	Wejście danych C	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
13	D4	Wejście danych D(MSB)	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
14	!TE	Wejście zezwolenia na pracę	Aktywne przy zwarciu do masy
15	OSC2	Wejście rezystora zewnętrznego oscylatora	Rezystor zewnętrzny określający częstotliwość pracy oscylatora (1,5M)
16	OSC1	Wejście rezystora zewnętrznego oscylatora	Rezystor zewnętrzny określający częstotliwość pracy oscylatora (1,5M)
17	DOUT	Wyjście	Wyjście do sterowania nadajnikiem (radio, IR)
18	UCC	Dodatni biegun zasilania	+3 ... +12VDC

Tab. 2 Opis wyprowadzeń dekodera HT12D

Pin	Nazwa	Funkcja	Uwagi
1	A0	Wejście adresowe 1	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
2	A1	Wejście adresowe 2	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
3	A2	Wejście adresowe 3	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
4	A3	Wejście adresowe 4	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
5	A4	Wejście adresowe 5	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
6	A5	Wejście adresowe 6	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
7	A6	Wejście adresowe 7	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
8	A7	Wejście adresowe 8	Wejście dwustanowe (nie podłączone - "1")
9	GND	Masa zasilania	
10	D1	Wyjście danych A (LSB)	Poziomy TTL
11	D2	Wyjście danych B	Poziomy TTL
12	D3	Wyjście danych C	Poziomy TTL
13	D4	Wyjście danych D(MSB)	Poziomy TTL
14	DIN	Wejście danych (kodu transmisji)	Poziomy TTL
15	OSC2	Wejście rezystora zewnętrznego oscylatora	Rezystor zewnętrzny określający częstotliwość pracy oscylatora (430k)
16	OSC1	Wejście rezystora zewnętrznego oscylatora	Rezystor zewnętrzny określający częstotliwość pracy oscylatora (430k)
17	VT	Wyjście sygnału o odebraniu poprawnej transmisji kodu	Aktywne w stanie wysokim
18	UCC	Dodatni biegun zasilania	+3 ... +12VDC



Rys. 1 Schemat montażowy

rozpoczęcie przez ten układ wysyłania sekwencji kodów. Z układami kodera HT12E i dekodera HT12D mieliśmy już okazję się zapoznać i dlatego przypomniemy sobie jedynie ich najważniejsze cechy.

Układy HT12E i HT12D przypominają nieco znane nam już kodery i dekodery UM3758 lub MC14026 + MC15028, ponieważ podobnie jak one umożliwiają, zdalnie przekazywanie zakodowanej informacji. Zarówno koder jak i dekodery posiadają po osiem dwustanowych wejść adresowych za pomocą których możemy ustawić 8-bitowy kod zabezpieczający transmisję. Początkowo układy tego typu stosowane były w urządzeniach sterujących pracą systemów ochrony minia, głównie w alarmach samochodowych. Ponieważ jednak postęp techniki nie ominął także wyposażenia używanego przez amatorów cudzego mienia, a „złamanie” ośmiobitowego kodu stałego jest sprawą prostą, układy te znajdują obecnie zastosowanie wyłącznie w urządzeniach nie wymagających wysokiego stopnia ochrony, lub jako elementy zabezpieczające przed wadliwym działaniem systemów takich, jak obecnie opisujemy.

Wielką zaletą układów HT12 jest fakt, że do działania potrzebują one zaledwie jednego elementu zewnętrznego: rezystora. Poniżej podajemy opis wyprowadzeń obydwóch tych układów, co powinno pomóc Czytelnikom w poznaniu zasady ich działania.

Działanie kodera i dekodera wygląda następująco: nadajnik (koder) wysyła kody adresowe, a odbiornik porównuje je z własnymi i jeżeli dwa kolejne porównania wypadają pozytywnie, to na wyjściu TX/RX powstaje stan niski. Wysłane następnie przez nadajnik słowo czterobitowe zostaje przekazane na wyjścia danych dekodera i utrzymuje się tam (zostaje „zatrzaśnięte” w buforze wyjściowym) do czasu odebrania nowej, ważnej transmisji z nowymi danymi. Ta druga możliwość: przekazywanie czterobitowej informacji w naszym układzie nie będzie wykorzystywana.

uaktywnił wejście zezwolenia !TE tego układu spowodował także przewodzenie tranzystora T1 i w konsekwencji zasilenie nadajnika radiowego Q1. Tak więc efektem odebrania przez nasz układ sygnału „dzwonienia” jest wysłanie „w eter” zakodowanej informacji o tym fakcie.

Popatrzymy teraz na drugą część schematu - układ odbiornika radiowego i dekodera. Ten fragment układu został uproszczony do minimum dzięki zastosowaniu scalonego modułu odbiornika.

Sygnał radiowy odebrany przez Q2 zostaje zdemodulowany i następnie przekazany w postaci cyfrowej na wejście dekodera IC4. Dekoder dokonuje porównania odebranej transmisji z kodem ustawionym na jego wejściach adresowych. Jeżeli wynik dwóch kolejnych porównań okaże się pozytywny, to na wyjściu VT (Valid Trasmission) pojawi się stan wysoki, powodujący zadziałanie „pipka” - miniaturowego głośniczka piezo z wbudowanym generatorem. Niezbyt głośny, ale wyraźny sygnał zawiadomi nas, że ktoś chce się z nami porozumieć przez telefon i że powinniśmy jak najszybciej podejść do aparatu telefonicznego.

Montaż i uruchomienie.

Na rysunku 2 została pokazana mozaika ścieżek dwóch płytek drukowanych wykonanych na laminacie jednostronnym oraz rozmieszczenie na nich elementów. Montaż układu wykonujemy według ogólnie znanych zasad, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na wlutowaniu kondensatorów elektrolitycznych i modułów nadajnika oraz odbiornika radiowego. Pod układy scalone warto zastosować podstawki.

Zmontowany ze sprawdzonych elementów układ nie wymaga jakiegokolwiek uruchamiania, ale jedynie prostej regulacji czułości detektora sygnału przywołania. Zmontowany nadajnik dołączamy do zasilania (+5 ... 12VDC do złącza CON2) i do linii telefonicznej (złącze CON1). Aby wykonać regulację najprościej będzie poprosić kogoś ze znajomych o wykręcenie naszego numeru telefonu, uprzedzając że nie będziemy pod-

nosić słuchawki. Wyjmujemy z podstawki transoptor IC1 i do punktów lutowniczych odpowiadającym wyprowadzeniom 1 i 2 przylutowujemy czerwoną diodę świecącą LED. Ustawiamy PR na minimum czułości i kiedy odezwie się sygnał przywołania obserwujemy diodę. Najprawdopodobniej dioda nie zapali się, a my pokręcając potencjometrem montażowym PR1 musimy postarać się „złapać moment, w którym układ zacznie reagować błyskaniem diody LED na kolejne sygnały przywołania. Po zabezpieczeniu PR1 przed przypadkowym przesunięciem możemy nasz układ uznać za gotowy do eksploatacji.

Płytką nadajnika nie została zwymiarowana pod żadną konkretną obudowę, ale ze względu na jej małe wymiary z pewnością znajdziemy dla niej odpowiednie pudełko. W stanie spoczynku układ nadajnika praktycznie nie pobiera prądu i dlatego możliwe jest zastosowanie zasilania bateryjnego.

Odbiornik w założeniu musi być zasilany z baterii o napięciu 5 ... 6VDC. Najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie czterech baterii R6 lub czterech akumulatorów NiCd.

Zbigniew Raabe

Wykaz elementów

Kondensatory

C1, C5, C6	100nF
C2, C7	100µF/10
C3	1µF
C4	220µF/10

Rezystory

PR1	potencjometr montażowy miniaturowy 20kΩ
R1	220Ω
R2, R7	1,2kΩ
R3	2,2MΩ
R4	22kΩ
R5	1,5MΩ
R6	430kΩ

Półprzewodniki

BR1	mostek prostowniczy okrągły 1A
IC1	CNY17
IC2	4098
IC3	HT12E
IC4	HT12D

Pozostałe

CON1, CON2, CON3	ARK2 (3,5mm)
Q1	RT1 moduł nadajnika 430MHz
Q2	RR4 moduł odbiornika 430MHz
Q3	piezo z generatorem

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2337