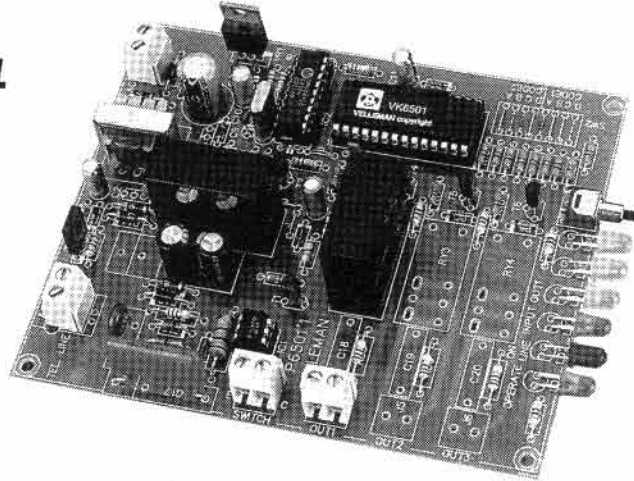


Rosnąca popularność kitów Vellemana zachęciła nas do rozpoczęcia publikowania cyklu artykułów „Raport EP”, w których będziemy szczegółowo opisywać konstrukcje wybranych zestawów (na podstawie oryginalnych instrukcji). Przedstawimy także Czytelnikom wrażenia z montażu i uruchomienia każdego opisywanego kitu. „Raport EP” jest z założenia rubryką ewoluującą, tak więc z czasem pojawiają się w niej także opisy kitów innych producentów.

Wszystkie przedstawiane w „Raporcie EP” urządzenia były zmontowane i uruchomione w laboratorium EP przez doświadczonych konstruktorów.

Odbiornik DTMF kit Velleman K6501



Problem zdalnego sterowania urządzeniami w domu podczas nieobecności właścicieli doczekał się wielu rozwiązań. W tej dziedzinie wszechobecne są różnego rodzaju elektroniczne zegary z możliwością programowania czasu włączenia bądź wyłączenia odbiornika. Co jednak mamy zrobić w sytuacji, kiedy nie możemy przewidzieć wcześniej czasu załączenia jakiegoś urządzenia w czasie naszej nieobecności? Problem ten rozwiązuje prezentowany poniżej układ.

Kit oferuje nową a zarazem bardzo funkcjonalną metodę sterowania odbiornikami elektrycznymi w domu za pomocą tradycyjnej linii telefonicznej. Schemat blokowy przedstawia rys.1.

Bardzo cenną możliwością jest sprawdzanie stanu przełącznika, wbudowanego w układ (czy znajduje się w stanie zwartym czy rozwartym?). Przełącznik ten może być np. włączony w obwód domowego alarmu, który w sytuacji wystąpienia próby włamania zapamiętuje ten fakt poprzez zwarcie przełącznika. W ten sposób można stwierdzić ewentualną próbę włamania.

Układ działa na zasadzie wybierania tonowego w kodzie DTMF. Sposób ten był wielokrotnie omawiany na łamach naszego pisma. Sterowanie naszym urządzeniem możliwe jest więc wtedy gdy mamy do dyspozycji aparat telefoniczny z możliwością takiego wybierania. Większość obecnie stosowanych aparatów posiada przełącznik wybierania impulsowego i tonowego. Toteż jeżeli centrala miejska akceptuje tylko impulsy, po wybraniu naszego numeru telefonu należy przełączyć aparat na wybieranie DTMF.

W wypadku niemożności skorystania z takiego telefonu można dokupić dodatkowo generator DTMF w formie „pilota”, który po

przyłożeniu do mikrofonu słuchawki telefonicznej umożliwi nam wygenerowanie odpowiednich „kodów” do naszego domowego zdalnego sterowania. Pilot taki znajduje się w ofercie handlowej VELLEMAN'a pod kodem PD888.

Budowa i zasada działania

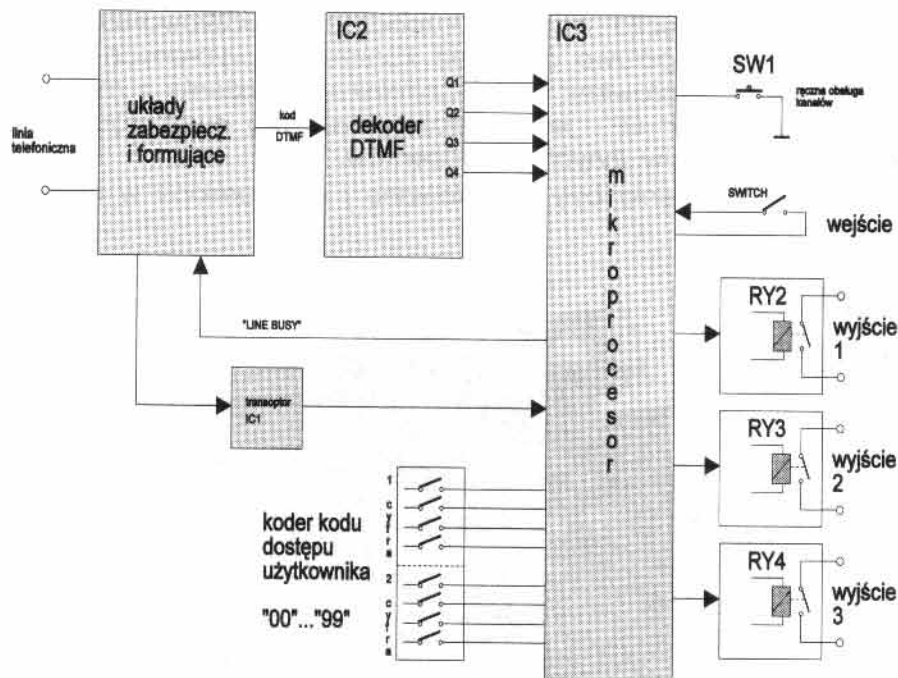
Na podstawie rys.2 przeanalizujemy działanie układu.

Sygnal z linii telefonicznej podłączonej do pkt. A i B trafia na uzwojenie pierwotne transformatora telefonicznego o przekładni 1:1 TRAF0 oraz poprzez układy zabezpieczające na transoptor IC1. Zastosowany na wejściu warystor VDR1 zabezpiecza przed przypadkowymi i niebezpiecznymi przepięciami w miejskiej sieci telefonicznej. Elementy ZD4, ZD5 zabezpieczają wejście transoptora IC1, a C17 i R38 oraz C2, C14, C15 filtrują sygnał. Dioda D2 pełni rolę prostownika dla strony pierwotnej IC1. Układ złożony z elementów D11-D14, R32, ZD3, C13, T7 oraz R31 jest obciążeniem strony pierwotnej transformatora separującego w momencie „odebrania telefonu” przez nasze urządzenie.

Układ IC2 to opisywany na łamach naszego pisma, układ odbiorczy sygnału DTMF. Zainteresowanych odsyłam do nr 1/95 EP, gdzie

DANE TECHNICZNE

- 3 wyjścia z sygnalizacją LED o obciążalności 10A / 250V.
- 1 wejście typu on/off z sygnalizacją LED.
- wybór ilości dzwonek (8 i 3) po których następuje zgłoszenie.
- automatyczny raport o stanie wejścia i wyjść w kolejności: wejście (SWITCH) - wyjście 1 - wyjście 2 - wyjście 3.
- podwójny (wysoki i niski) ton, kiedy jest włączone, pojedynczy ton kiedy wyłączone.
- automatyczne przerwanie połączenia, gdy brak wprowadzenia kodu przez 20 sekund.
- możliwość ustawienia kodu dostępu użytkownika z zakresu 00..99.
- sterowanie lokalne urządzeniem za pomocą jednego klawisza.
- system odbioru: DTMF.
- zasilanie: 12 VAC / 300 mA.



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika.

znajduje się szczegółowy opis tego dekodera. Jako główny układ kontroli i sterowania zastosowano ciągle mało u nas popularny mikroprocesor PIC16C55. Układ ten nadzoruje stan linii telefonicznej, oraz za pośrednictwem układów wyjściowych złożonych z elementów T4, R16, RY2, D4, załącza odpowiednie urządzenia. Obwód złożony z elementów R4, D3, C11 zapewnia zresetowanie mikroprocesora po włączeniu zasilania, a włącznik SW1 pozwala na bezpośrednie sterowanie obwodami przełączników wyjściowych, popularnie „z konsoli”.

W czasie „ciszy” na linii telefonicznej napięcie jest bliskie zeru, tranzystor transoptora IC1 nie przewodzi, na końcówce 1 IC3 panuje stan wysoki wymuszony przez rezystor R19. Przekaznik RY1 jest w pozycji „otwartej”. W momencie „dzwonka” napięcie na linii telefonicznej znacznie wzrasta, co powoduje przepływ prądu przez diodę transoptora IC1, a co za tym idzie odetkanie tranzystora IC1 oraz ustalenie niskiego stanu logicznego na końcówce RTCC mikroprocesora. Końcówka ta jest wejściem wewnętrznego licznika układu IC3, toteż po zaprogramowanej liczbie dzwonek procesor „odbiera telefon”, zwierając przekaznik RY1 za pośrednictwem elementów T1, D1, R6. Załączona zostaje także

dioda LED LD2 sygnalizując odebranie rozmowy przez układ. Zwarcie przekaźnika powoduje załączenie TRAFO do linii. Procesor rozpoczyna generowanie sygnałów dźwiękowych, informujących o stanie włączenia bądź wyłączenia obwodów wyjściowych, za pośrednictwem końcówki 20 IC3 na której pojawia się fala prostokątna o modulowanej częstotliwości odpowiadająca słyszanemu w słuchawce operatora dźwiękowi. Ton wysoki a następnie niski oznacza, że dany stycznik jest w stanie rozwartym, zaś pojedynczy niski ton że jest zwarty. Tranzystor T2 wraz z elementami R1, R3, R30, C1 separują wyjście RC2 procesora od wyjścia TRAFO oraz dodatkowo odpowiednio formują modulowaną generowaną falę prostokątną.

W kolejności użytkownik informowany jest o stanie :

- włącznika SWITCH,
- załączenia kanałów kolejno: 1, 2 i 3.

Zwarcie włącznika SWITCH, spowodowane np. przez system alarmowy, dodatkowo sygnalizowane jest zapaleniem diody LD3.

Po zakończeniu procesor oczekuje na rozkazy od użytkownika. Ten, jeżeli nie zgłosi takiej chęci, po upływie 20 sekund automat samoczynnie się wyłączy, poprzez rozwarcie RY1, przerywając połączenie. Wybrany przez operatora

sygnał DTMF z linii telefonicznej zostaje zdekodowany i zamieniony w nim na kod dwójkowy klawiszy „0”...„9” oraz znaków dodatkowych klawiatury aparatu telefonicznego. Kod ten pojawia się na wyjściach Q4...Q1 układu IC2. Wyjścia te wyposażone są w buforę typu latch, dzięki czemu odebrany kod DTMF jest zapamiętany i pozostaje na wyjściach do odebrania następnego ważnego kodu. Dodatkowe wyjście SDT (pin 15 IC2) informuje procesor o nadejściu ważnego kolejnego kodu. Na podstawie sekwencji wciskanych klawiszy procesor podejmuje decyzję o odpowiednim działaniu.

Układ jest zabezpieczony przed sterowaniem przez osoby niepowołane. Przez wysłaniem polecenia, operator musi wprowadzić swój dwucyfrowy „kod” (00...99). Kod ten można ustawić na płycie drukowanej układu za pomocą zworek oznaczonych na schemacie rys.2 jako włącznik SW2. W instrukcji montażu producent podaje tabelę ustalania odpowiednich cyfr kodu użytkownika.

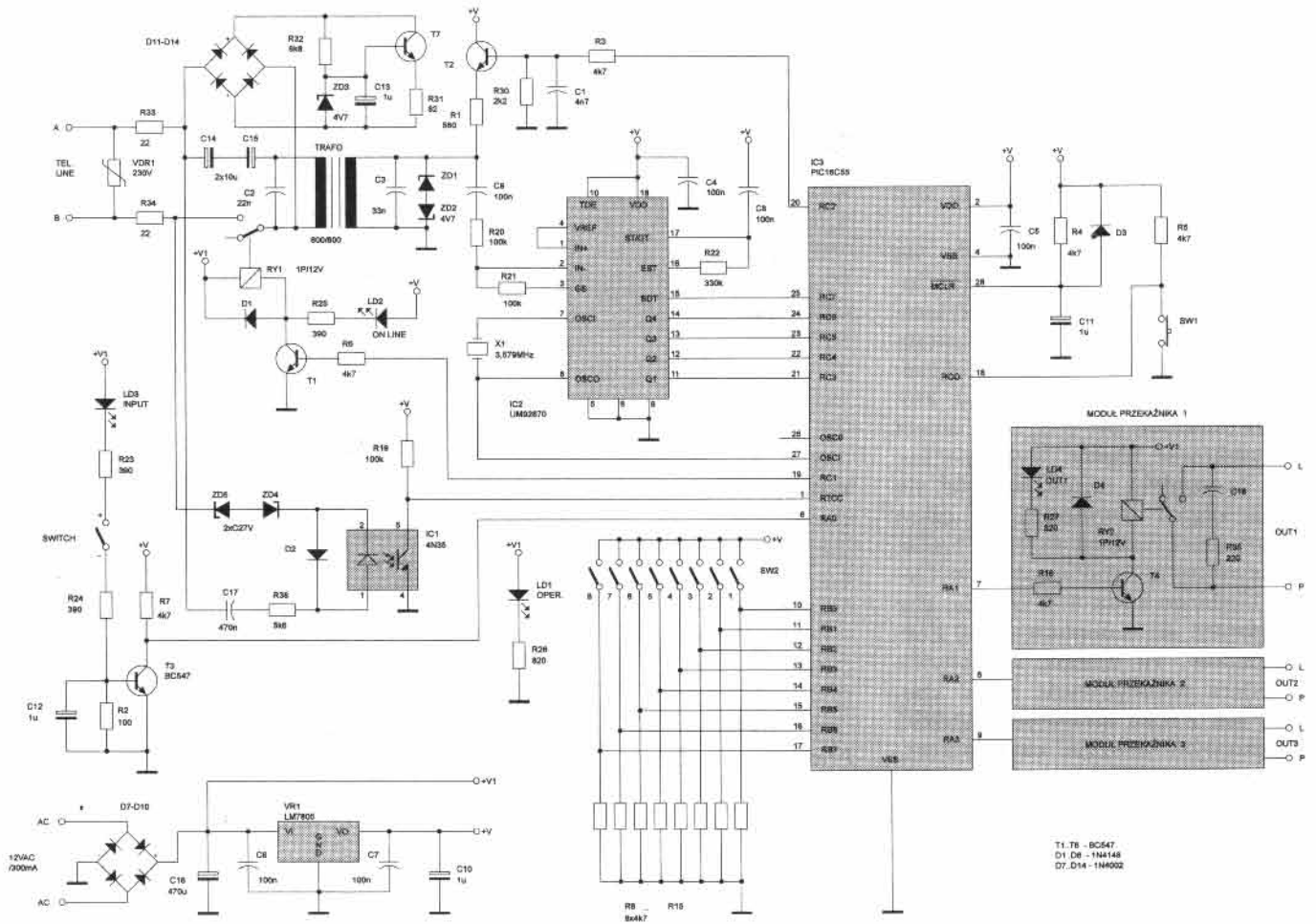
Tradycyjny układ zasilacza ze stabilizatorem scalonym VR1 dostarcza napięcie +5V do części sterującej, oraz napięcia w granicach 13...15V do zasilania cewek przekaźników.

Uruchomienie i obsługa

Prawidłowo zmontowany układ działa od razu. Podczas montażu należy zwracać uwagę na polaryzację kondensatorów elektrolitycznych i diod, których w układzie nie brakuje, oraz kierunek montażu układów scalonych, a szczególnie drogiego procesora IC3.

Po zmontowaniu urządzenia i ustaleniu za pomocą zworek kodu użytkownika, trzeba poprosić „znajomych” o zadzwonienie do nas, po czym po odebraniu słuchawki, można układ dalej testować „u siebie” za pomocą włączono równoległe z naszym urządzeniem telefonu z wybieraniem DTMF.

Po wysłuchaniu informacji o stanie wejścia SWITCH oraz kanałów, sekwencję rozkazów rozpoczynamy od wybrania naszego kodu dostępu, a następnie wciskamy -klawisze „1” „2” lub „3” (co



Rys. 2. Schemat elektryczny odbiornika.

oznacza wybranie numeru przełącznika), a dalej

- klawisz „1“ aby włączyć wybrany kanał lub „0“ aby go wyłączyć.

Procesor potwierdza wykonanie operacji podając informację o stanie załączenia kanałów.

Informację tą można wysłuchać dowolną ilość razy podając, po kodzie dostępu, „0“ i „0“.

W przypadku podania złego kodu zabezpieczającego generowany jest sygnał alarmowy w postaci kilku wysokich tonów.

Obwody wyjściowe przełączników można także przełączać z konsoli za pomocą klawisza SW1. Jednorazowe naciśnięcie klawisza powoduje po chwili załączenie przełącznika pierwszego, dwukrotne - drugiego, itd.

Układ pozwala także na ustalenie liczby „dzwonków“, po której następuje odebranie połączenia przez układ. Możliwe jest ustawienie 3 lub 8 dzwonek. Standardowo po włączeniu zasilania układ

odbiera połączenia po ośmiu. Przytrzymanie klawisza SW1 podczas włączania urządzenia ustawia ją na 3. Potwierdzeniem tego jest załączenie przełącznika kanału pierwszego.

Uwagi końcowe

Kit jak wszystkie tej serii prezentuje się bardzo atrakcyjnie. Wzorowo dobrane elementy, wysoka jakość płytki drukowanej oraz brak błędów w instrukcji montażu sprawia że montaż jest przyjemny, a na efekty działania nie trzeba długo czekać, bowiem układ nie wymaga praktycznie uruchamiania.

Bardzo małe rysunki, szczególnie jeżeli chodzi o schemat ideowy, oraz brak podstawowych informacji o zasadzie działania mogą, w razie kłopotów podczas uruchomienia, przysporzyć trudności, mniej doświadczonym elektronikom - amatorom.

Niemniej jednak, po zmontowaniu i zastosowaniu układu w domu, muszą stwierdzić, że jest to urządzenie

wysoce funkcjonalne oraz, co najważniejsze proste w użyciu. Generowane sygnały informacyjne są bardzo wyraźne i głośne, toteż osoby o słabszym słuchu z pewnością nie będą miały problemów z rozpoznaniem odpowiedniej informacji. Zastosowanie jako dekodera DTMF układu UM92870 zapewnia stosowanie urządzenia w sieciach telefonicznych o zwiększonym marginesie zakłóceń (dopuszczalny poziom szumów dla IC2 to -12dB poniżej poziomu sygnału DTMF).

Kit nie zawiera transformatora zasilającego oraz obudowy, można je nabyć oddzielnie. Załączona płyta czołowa w postaci etykiety samoprzylepnej może przydać się podczas wykonania własnej konstrukcji. W skład kompletu elementów wchodzi tylko jeden przełącznik RY2 (nie licząc RY1), toteż wszyscy chcący używać 3 kanałów wyjściowych muszą dokupić dwa dodatkowe. Ciekawostką jest też fakt, iż na schemacie ideowym

urządzenia, widnieje kondensator R18, który wraz z rezystorem R35 boczkuje styki przekaźnika RY2, natomiast w wykazie elementów nie ma żadnej informacji o nim. Najpewniej producent zrezygnował z nich stosując odpowiedni typ przekaźników RY2...RY4.

Podczas testów nie obyło się jednak bez niespodzianek. Otóż instrukcja obsługi podaje że trzykrotne błędne wybranie kodu dostępu powoduje automatyczne zakończenie połączenia. Niestety układ, który testowałem, nie reagował nawet na 10-krotne błędne wybranie kodu. Za każdym razem pojawiał się tylko sygnał alarmowy, po czym układ oczekiwał na kolejną próbę. Oczywiście nie próbowałem wybierać błędnego kodu 100-krotnie, aby przekonać się o dopuszczalnej ilości błędów. Ta drobna, aczkolwiek irytująca niedogodność może spędzić sen z oczu niektórym, bardziej przezornym naszym czytelnikom. Najprawdopodobniej pamięć programu mikroprocesora IC3 zawiera nieaktualną wersję oprogramowania która nie uwzględnia procedury zerwania połączenia opisywanej w instrukcji obsługi.

Z drugiej jednak strony komu zechce się dzwonić do obcego domu i próbując znaleźć odpowiedni kod, „namieszać“ w jego prywatnym gospodarstwie domowym.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 560Ω
R2: 100Ω
R3...R18: 4,7kΩ
R19...R21: 100kΩ
R22: 330kΩ
R23...R25: 390Ω
R26...R29: 820Ω
R30: 2,2kΩ
R31: 82Ω
R32: 6,8kΩ
R33, R34: 22Ω
R35...R37: 220Ω
R38: 5,6kΩ/1W

Kondensatory

C1: 4,7nF
C2: 22nF
C3: 33nF
C4, C9: 100nF
C17: 470nF/250V
C10...C13: 1μF
C14, C15: 10μF
C16: 470μF

Półprzewodniki

D1...D6: 1N4148

D7...D14: 1N4002...1N4007
ZD1...ZD3: Zener C4V7
ZD4, ZD5: Zener 27V
T1...T6: BC547
T7: DB681
LD1, LD3: LED zielona
LD2: LED czerwona "migająca"
LD4...LD6: żółta
IC1: 4N35 triak
IC2: UM92870C
IC3: PIC16C55, kod VK6501
VR1: 7805

Różne

X1: 3,5795 MHz, rezonator kwarcowy
VDR1: warystor na nap. 230V
SW1: włącznik chwilowy
TRAFO: transformator telef. 600/600 / 1-parowy
podstawki DIL28, DIL18, DIL6 po 1 szt.
obudowa i transformator zasilający 12VAC/300mA
(nie wchodzi w skład kitu)

Sprawa jest jednak interesująca, dlatego postanowiłem wyjaśnić ją z producentem kitu. Wszelkie rezultaty i uwagi na ten temat zamieszczę w jednym z przyszłych numerów EP. Wszystkich użytkowników tego urządzenia zachęcam do sprawdzenia tej opcji i podzie-

lenia się swoimi spostrzeżeniami.

Uwaga!

Podłączenie urządzenia do miejsciej sieci telefonicznej wymaga zgody lokalnego operatora sieci telefonicznej.

Sławomir Surowiński, AVT