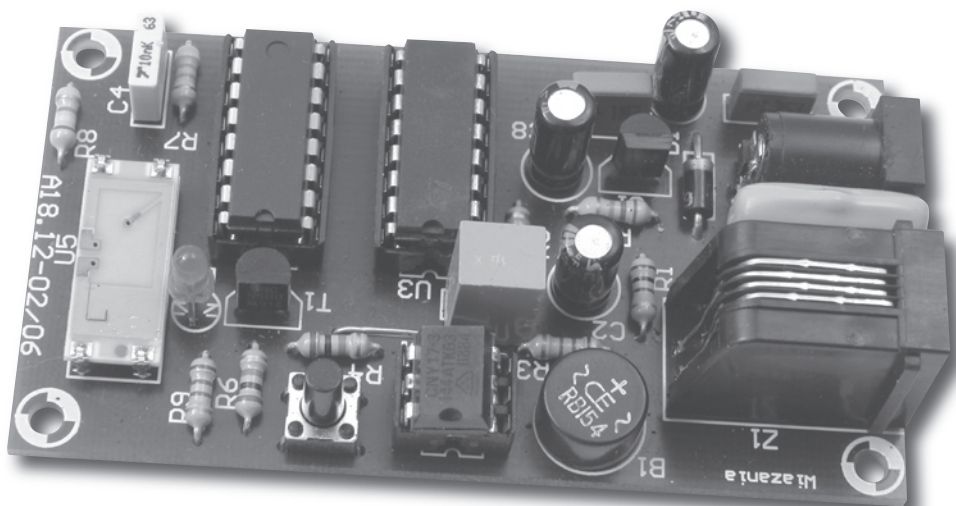


Bezprzewodowy alarm wibracyjny do domowego telefonu AVT-431

Czasem jesteś w pomieszczeniu, w którym nie ma telefonu lub jest to pomieszczenie o znacznym natężeniu hałasu, w którym dość trudno jest usłyszeć dzwonek dzwoniącego telefonu.

Lekarstwem na ten problem może być zamontowanie telefonu z głośnym dzwonkiem lub urządzenie przedstawione w artykule. Nie jest nim dość często spotykany dodatkowy głośny dzwonek do telefonu, lecz jest to bezprzewodowy alarm wibracyjny składający się z nadajnika zamontowanego do linii telefonicznej oraz odbiornika przeznaczonego do noszenia w kieszeni.

Rekomendacje:
prezentowane rozwiązanie okaże się przydatne dla tych wszystkich, którzy z różnych przyczyn nie chcą lub nie mogą korzystać ze standardowego dzwonka telefonu.



Prawie każdy dzisiejszy telefon komórkowy ma wbudowany alarm wibracyjny, który dość szybko pozwala wykryć dzwonienie telefonu, a także zachować dyskrecję, gdyż nie musi współgrać z sygnałem akustycznych telefonu. Taki typ telefonicznego alarmu może być nie tylko wykorzystywany w hałaśliwych pomieszczeniach czy na zewnątrz budynków – z dala od telefonu przewodowego, ale będzie także cenną pomocą dla osób niedosłyszących. Element drgający do tego typu alarmu można zrobić w bardzo prosty sposób. Wystarczy dowolny miniaturowy silniczek z zamontowanym wahadłem, które wprowadzi go w drgania. Zasięg bezprzewodowego alarmu (od miejsca zamontowania nadajnika) w otwartym terenie będzie bliski 100 m. Natomiast w zamkniętych pomieszczeniach będzie mniejszy niż 100 m. Dzięki zastosowaniu w nim kodowanej transmisji bezprzewodowej, alarm stał się bardziej odporny na zakłócenia, które mogłyby powodować jego samoczynne uaktywnianie. Podstawowym układem wykonawczym (sygnalizującym) bezprzewodowego alarmu jest silniczek z wahadłem pracujący jako element drgający. Jest możliwość zastąpienia go akustycznym sygnalizatorem, który powinien posiadać dość duże natężenie dźwięku. Można w ten sposób uzyskać bezprzewodowy głośny sygnalizator do telefonu stacjonarnego. Zaprezentowany w dalszej

części artykułu alarm posiada także jako sygnalizator diodę LED. Może się ona przydać do wykrycia dzwonka telefonu, gdyby odbiornik nie był umieszczony w kieszeni. Po dodaniu dodatkowego tranzystora mocy lub triaka odbiornik może sterować źródłami światła o większej mocy. Tak więc sygnalizatorem dzwonka telefonu prócz alarmu wibracyjnego, sygnalizatora akustycznego może być także element optyczny, którym może być lampa lub żarówka. Oczywiście bezprzewodowy alarm wibracyjny będzie mógł znaleźć swoje miejsce wszędzie tam, gdzie tradycyjny sygnał akustyczny jest nieskuteczny, bądź niewskazany. Do budowy bezprzewodowego alarmu użyto łatwo dostępne elementy, które znacząco przyczyniły się do zmniejszenia kosztów całego urządzenia.

Opis działania układu

Urządzenie składa się z dwóch części: nadajnika oraz odbiornika. Nadajnik jest przeznaczony do instalacji w miejscu zamontowanego telefonu. Posiada on zasilanie zewnętrzne. Natomiast odbiornik przeznaczony jest do noszenia najczęściej w kieszeni i dlatego ma zasilanie bateryjne.

Układ nadajnika

Na rys. 1 przedstawiono schemat ideowy nadajnika. Działanie nadajnika polega w dużej mierze na monitorowaniu napięcia panującego na linii

PODSTAWOWE PARAMETRY

Płytki o wymiarach:

Nadajnik 76 x 43 mm

Odbiornik 69 x 35 mm

Zasilanie:

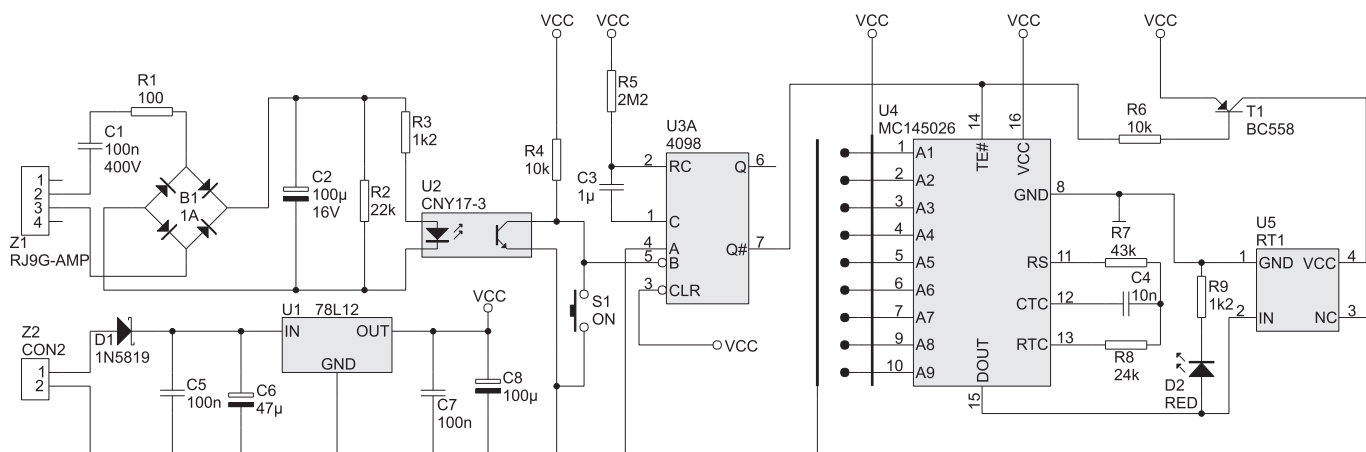
Nadajnik +16...+19 V

Odbiornik bateria 6 V

Zasięg działania 100 m (w otwartej przestrzeni)

Nadajnik podłączany do linii telefonicznej

Odbiornik sygnalizuje nadchodzące połączenie wibracjami i optycznie (LED)

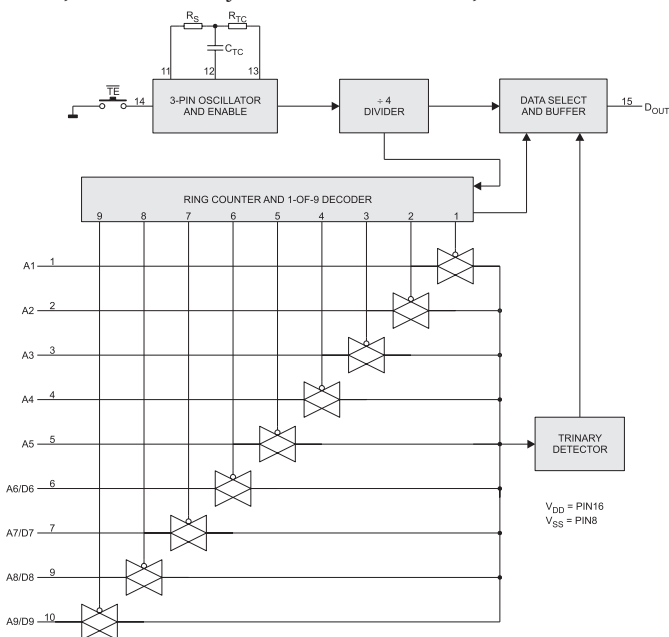


Rys. 1. Schemat elektryczny nadajnika

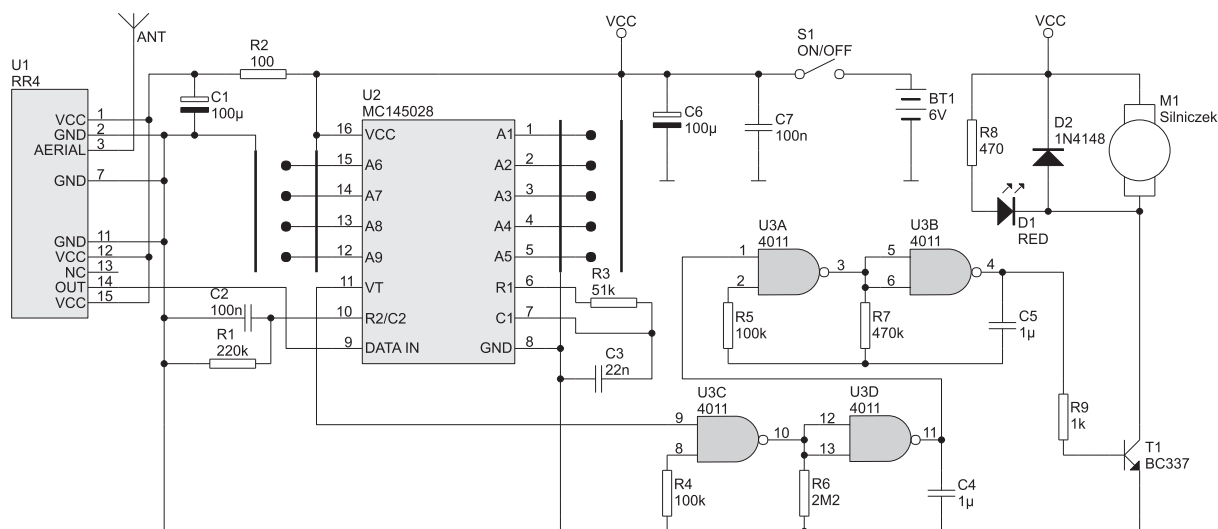
telefonicznej. Jak wiadomo, napięcie to zmienia się i wynosi w przybliżeniu 60 VDC, gdy słuchawka leży na widełkach i ok. 10 VDC podczas prowadzenia rozmowy. Gdy przychodzi sygnał dzwonka na napięcie bliskie 60 VDC nakładane jest dodatkowo napięcie przemienne o amplitudzie do 90 V (jego wartość zależy od centrali telefonicznej i może być mniejsza). Częstotliwość zmiennego sygnału dzwonka wynosi 25 Hz, choć także może zależeć od typu centrali telefonicznej, zwłaszcza gdy zastosowana jest centralka wewnętrzna. Kondensator C1 nie dopuszcza do poboru prądu przez układ wykrywający dzwonek w stanie spoczynku, a w trakcie występowania sygnału dzwonienia swoją reaktancją ogranicza prąd diody LED transoptora U2. Prąd zmienny ograniczany także przez rezystor R1 jest prostowany w mostku Graetz'a B1. Ponieważ na mostku odklada się napięcie o wartość około 1,4 V (2*0,7 V) układ nie zwiera sygnałów akustycznych, które są rzędu setek miliwoltów. Tętniące napięcie z mostka jest wygładzane przez kondensator C2 i podawane przez rezystor R3 ograniczający prąd diody LED transoptora. Rezystor R2 nie dopuszcza do nadmiernego wzrostu napięcia na kondensatorze C2. Diody w transoptorze załącza zawarty w nim tranzystor podczas sygnałów dzwonka. Tranzystor transoptora wyzwala przerzutnik monostabilny U3A, który wydłuża czas dzwonka. Rezystor R4 podciąga kolektor tranzystora do dodatniego napięcia. Czas trwania impulsu na wyjściu przerzutnika jest określony przez elementy R5 oraz C3 i wynosi ponad 2 sekundy. Przerzutnik monostabilny można także wyzwolić przyciskiem S1, który służy do testowania alarmu. Został on dodany w ce-

lach diagnostycznych, ale może pełnić także inną funkcję o czym będzie w dalszej części artykułu. Wyjście Q/przerzutnika stanem niskim załącza koder U4 oraz poprzez tranzystor T1 nadajnik radiowy U5 (RT1). Rezystor R6 ogranicza prąd bazy tranzystora T1. Zastosowanie w układzie kodowanej transmisji uniezależnia w dużej mierze układ od możliwości zakłóceń, które mogłyby być dokuczliwie podczas transmisji nie kodowanej. Odbiornik mógłby reagować na nośną innych nadajników zwłaszcza nadajników zawartych w pilotach samochodowych. Układ U4 jest wyspecjalizowanym układem kodującym przeznaczonym do pracy w pilotach do sterowania układami alarmowymi. Na rys. 2 przedstawiono schemat blokowy układu MC145026. Umożliwia on ustawienie 19683 kombinacji kodu poprzez jego dziewięć wejść A1...A9. Kod jest ustawiany w tak

zwanym systemie trójkowym. Każde z wejść programujących może zostać ustawione w trzech stanach: połączone z masą, połączone z plusem zasilania i pozostawione w „powietrzu”. Wejście TE/ koder jest jego wejściem uaktywniającym, którym steruje przerzutnik monostabilny. Układ U4 do poprawnej pracy potrzebuje współpracując z jego oscylatorem. Impulsy generowane na wyjściu DOUT przez koder są wysyłane radiowo przez moduł radiowy RT1. Impulsy z wyjścia DOUT także sterują diodą LED D2, która sygnalizuje transmisję. Rezystor R9 ogranicza do bezpiecznej wartości prąd płynący przez diodę D2. Gdy nie ma sygnału dzwonka układ U4 jest zablokowany (stan wysoki na wejściu TE/). Także nadajnik radiowy U5 jest wyłączany poprzez odcięcie zasilania przez tranzystor T1. Nadajnik alarmu zasilany jest



Rys. 2. Budowa wewnętrzna układu MC145026



Rys. 3. Schemat elektryczny odbiornika

stabilizowanym przez U1 napięciem 12 V. Kondensatory C5 – C8 filtrują napięcia zasilające, natomiast dioda D1 zabezpiecza układ przed odwrotnym podłączeniem źródła zasilania.

Układ odbiornika

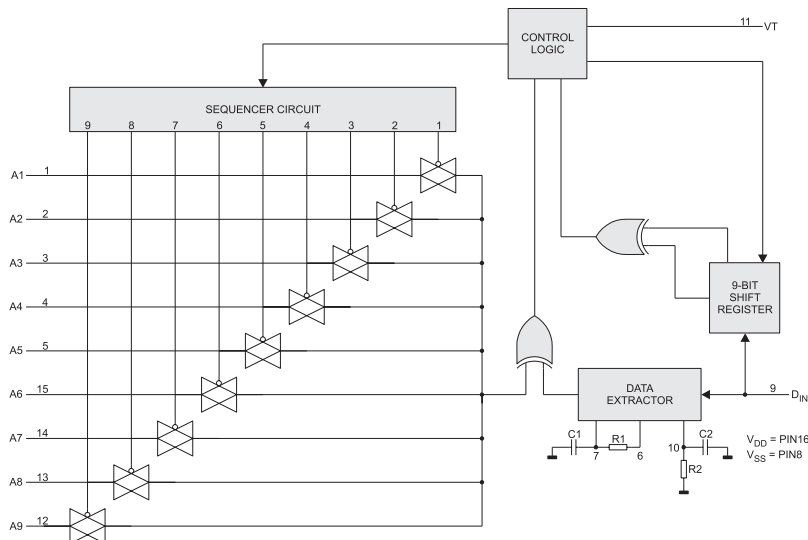
Schemat ideowy odbiornika został przedstawiony na rys. 3. Sygnały radiowe są odbierane przez moduł odbiornika radiowego U1 typu RR4. Sygnały z wyjścia odbiornika radiowego (wyjście OUT) trafiają na wejście DATA IN dekodera U2 (MC145028). Na rys. 4 przedstawiono schemat blokowy dekodera MC145028. Jego zadaniem jest dekodowanie sygnałów zakodowanych przez koder MC145026 w nadajniku. Jeżeli dwukrotnie został rozpoznany ciąg impulsów odpowiadający liczbie podanej na wejścia programujące układu U2 (muszą one być skonfigurowane jak w nadajniku) to wyjście VT tego układu przechodzi w stan wysoki i pozostanie w nim aż do przerwy w transmisji danych lub do momentu wyrzycia błędu. Do prawidłowego działania dekodera wymagane są elementy R1, C2, R3, C3. Jeśli zostanie odebrana i poprawnie zdekodowana transmisja z nadajnika, to na wyjściu VT odbiornika pojawi się stan wysoki, który uruchomi generator monostabilny zbudowany z bramek U3C, U3D. Okres tego generatora wynosi kilka sekund i jest zależny od wartości elementów R6, C4. Sygnał wyjściowy tego generatora kluczuje drugi generator zbudowany z bramek U3A, U3B, którego okres jest znacznie mniejszy. Okres drugiego generatora jest wyznaczony wartością elementów R7, C5. Rezystory R4, R5 zabezpieczają wejścia bramek

U3A i U3C. Wyjście drugiego generatora steruje załączaniem tranzystora U3D, który załącza silniczek będący elementem generującym drgania oraz diodę sygnalizacyjną D1. Po wykryciu dzwonka przez układ nadajnika, silniczek jest załączany z częstotliwością generatora U3A, U3B w takt pracy generatora U3C, U3D. Silniczek będzie kilkakrotnie załączany na czas trwania stanu wysokiego na wyjściu bramki U3D. Przy stanie niskim na wyjściu U3D silniczek będzie zatrzymany. Rezystor R8 ogranicza prąd diody D1, natomiast dioda D2 zabezpiecza tranzystor T1 przed przepięciami pochodzącymi do silniczka. Rezystor R9 ogranicza do bezpiecznej wartości prąd bazy tranzystora T1. Od wartości tego rezystora będzie zależał prąd płynący przez silniczek. Zmieniając wartość rezystora R9 można w pewnym zakresie regulować prędkość silniczka. Ponieważ odbiornik

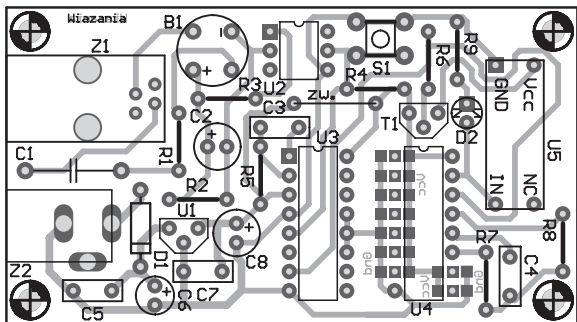
jest zasilany z baterii BT1 o napięciu 6 V, będzie wskazane by silniczek nie pracował z maksymalną mocą, co obniży pobór prądu i zwiększy czas pracy odbiornika. Przycisk S1 umożliwia włączanie/wyłączanie odbiornika podczas braku jego używania. Kondensatory C6, C7 filtrują napięcia zasilające odbiornik, natomiast elementy R2, C1 są odpowiedzialne za dodatkowe filtrowanie napięcia zasilającego odbiornik radiowy RR4.

Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy bezprzewodowego alarmu został przedstawiony odpowiednio na rys. 5 (nadajnik) oraz na rys. 6 (odbiornik). Montaż odbiornika jest typowy i należy rozpocząć go do od elementów najmniejszych, kończąc na włożeniu układów scalonych do podstawek. W przypadku nadajnika jest podobnie, ale nie należy zapomnieć o wcześniejszym wlutowa-



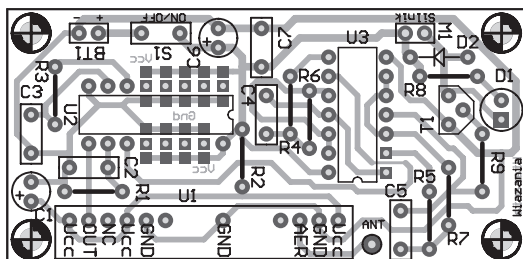
Rys. 4. Schemat blokowy układu MC145028



Rys. 5. Schemat montażowy nadajnika

niu jednej zworki. Do zasilenia nadajnika można wykorzystać dowolny zasilacz wtyczkowy, który może mieć napięcie stabilizowane choć nie jest to wymagane. Do zasilenia odbiornika można zastosować dowolną baterię lub akumulator 6 V. Może to być także zestaw ogniw których napięcia w rezultacie dadzą 6 V. Po zmontowaniu nie jest wymagana żadna regulacja prócz ustawienia identycznego kodu w nadajniku jak i w odbiorniku. Można to uczynić w bardzo prosty sposób. Na płytkach, tuż obok punktów lutowniczych końcówek układu koda/dekoda służących ustawianiu kodu, znajdują się szeregi punktów lutowniczych. Jeden szereg połączony jest z masą, drugi z plusem zasilania. Programowanie wykonać należy zwierając kropelkami cyny pola lutownicze końcówek układów do masy, do plusa lub pozostawiając je niepodłączone. Najważniejsze jest aby kody ustawione w nadajniku i odbiorniku były identyczne. Aby zwiększyć zasięg urządzenia można do punktu ANT odbiornika wlotowa odcinek kilkunasto centymetrowego przewodu, który będzie dodatkową anteną. Taki zabieg zwiększy zasięg odbiornika od nadajnika. Element wibracyjny można wykonać samodzielnie lub wykorzystać z telefonu komórkowego. W układzie modelowym wykorzystany został silniczek od starego CD-ROMu

W ofercie AVT są dostępne:
 - [AVT-431A] płytka drukowana
 - [AVT-431B] kompletny kit



Rys. 6. Schemat montażowy odbiornika

na oś którego przykręcono element kostki dołączenia przewodów elektrycznych. Do elementu z kostki elektrycznej można przykręcić kilkanaście podkładek, które będą zwiększać poziom drgań silniczka. Oczywiście można stosować dowolne silniczki zasilane napięciem do 6 V. Prędkość takiego silniczka można

dobrac zmieniając wartość rezystora R9 w układzie odbiornika. Zarówno nadajnik i odbiornik należy umieścić w obudowie. Silniczek należy dość stabilnie przymocować do obudowy, by podczas jego pracy nie uległ od niej oderwaniu. Można do tego celu użyć jakiegoś dość dobrego kleju. Na zewnątrz obudowy nadajnika jak i odbiornika należy umieścić elementy stykowe S1 oraz diody sygnalizacyjne. Przycisk S1 w nadajniku służy do testowania sygnalizatora. Wzrost jego naciśnięciu powinien odbiornik uruchomić silniczek. Jeśli tak się nie dzieje popelniony został błąd montażowy lub ustawione kody nadajnika i odbiornika różnią się od siebie. Sygnalizator może także służyć do celów przywoławczych. Nie musi być podłączony nadajnik do linii telefonicznej. Jeśli jesteś chce przywołać osobę mającą odbiornik w kieszeni, to po prostu może to zrobić naciśkając przycisk S1 w nadajniku. Podczas nie używania, odbiornik powinien być wyłączany przełącznikiem S1. W odbiorniku zastosowany został także alarm optyczny w postaci diody LED. Można do tego celu także użyć diod o podwyższonej jasności często nazywanych superjasnymi lub ultrajasnymi. Zamiast elementu sygnalizacyjnego jakim jest silniczek, można użyć różnych sygnalizatorów akustycznych. W przypadku prądu pobieranego przez sygnalizator akustyczny, możliwe że będzie wymagać wymiany tranzystor T1 w odbiorniku na model o większej mocy. Przy dołączeniu do układu elementów sygnalizacyjnych będących źródłami światła (żarówki itp.), do tranzystora T1 w odbiorniku należy dodać, w zależności od obciążenia, tranzystor mocy lub triak najlepiej pracujący razem z optotriakiem, gdyby element świetlny był zasilany napięciem sieciowym. Nadajnik po podłączeniu do

WYKAZ ELEMENTÓW

Nadajnik

Rezystory

- R1: 100 Ω
- R2: 22 kΩ
- R3, R9: 1,2 kΩ
- R4, R6: 10 kΩ
- R5: 2,2 MΩ
- R7: 43 kΩ
- R8: 24 kΩ

Kondensatory

- C1: 100 nF/400 V
- C2, C8: 100 μF/16 V
- C3: 1 μF MKT
- C4: 10 nF MKT
- C5, C7: 100 nF MKT
- C6: 47 μF/16 V

Półprzewodniki

- U1: 78L12
- U2: Transpotor CNY17-3
- U3: 4098
- U4: MC145026
- U5: Moduł nadawczy RT1
- T1: BC558
- D1: 1N5819
- D2: LED 3 mm RED
- M1: Mostek prostowniczy okrągły 1 A

Inne

- S1: Przycisk typu mikrostryk
- Z1: Gniazdo telefoniczne RJ9-AMP
- Z2: Gniazdo zasilające

Odbiornik

Rezystory

- R1: 220 kΩ
- R2: 100 Ω
- R3: 51 kΩ
- R4, R5: 100 kΩ
- R6: 2,2 MΩ
- R7: 470 kΩ
- R8: 470 Ω
- R9: 1 kΩ

Kondensatory

- C1, C6: 100 μF/16 V
- C2, C7: 100 nF MKT
- C3: 22 nF MKT
- C4, C5: 1 μF MKT

Półprzewodniki

- U1: Moduł odbiorczy RR4
- U2: MC145028
- U3: 4011
- T1: BC337
- D1: LED 5 mm RED
- D2: 1N4148

Inne

- S1: Przełącznik suwakowy
- M1: Miniaturowy silniczek 5 V

linii telefonicznej i wykryciu na niej sygnału dzwonka powinien od razu wysłać do odbiornika sygnał alarmu.

Marcin Wiązania, EP
 marcin.wiazania@ep.com.pl

Uwaga!!!

Układ ten nie posiada homologacji Ministra Łączności i Komunikacji. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie powinien więc być podłączony do publicznej sieci telekomunikacyjnej.