

Odbiornik DTMF - - zdalne sterowanie przez telefon, część 2

kit AVT-251

Drugą część artykułu autor poświęcił omówieniu najważniejszych zasad obowiązujących podczas montażu i uruchomienia odbiornika DTMF. Nie są to wbrew pozorom porady banalne - urządzenia współpracujące z linią telefoniczną i jednocześnie z siecią energetyczną wymagają podczas eksploatacji sporej wiedzy i doświadczenia.



Montaż i uruchomienie

Główną część układu można zmontować na jednostronnej płycie drukowanej, pokazanej na wkladce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów przedstawiono na **rys.4**.

Montaż należy rozpocząć od wykonania wszystkich oznaczonych zwór.

Przed wlutowaniem układów scalonych warto zmontować obwody zasilacza z kostką U9 i sprawdzić, czy przy zasilaniu 12V daje on na wyjściu (na kondensatorze C16) napięcie w granicach 5V. Pobór prądu ze źródła 12V przez zasilacz wynosi około 5mA.

Po uruchomieniu zasilacza można zamontować pozostałe elementy: najpierw bierne, potem półprzewodniki. W tej fazie nie należy montować rezystorów R35..R40.

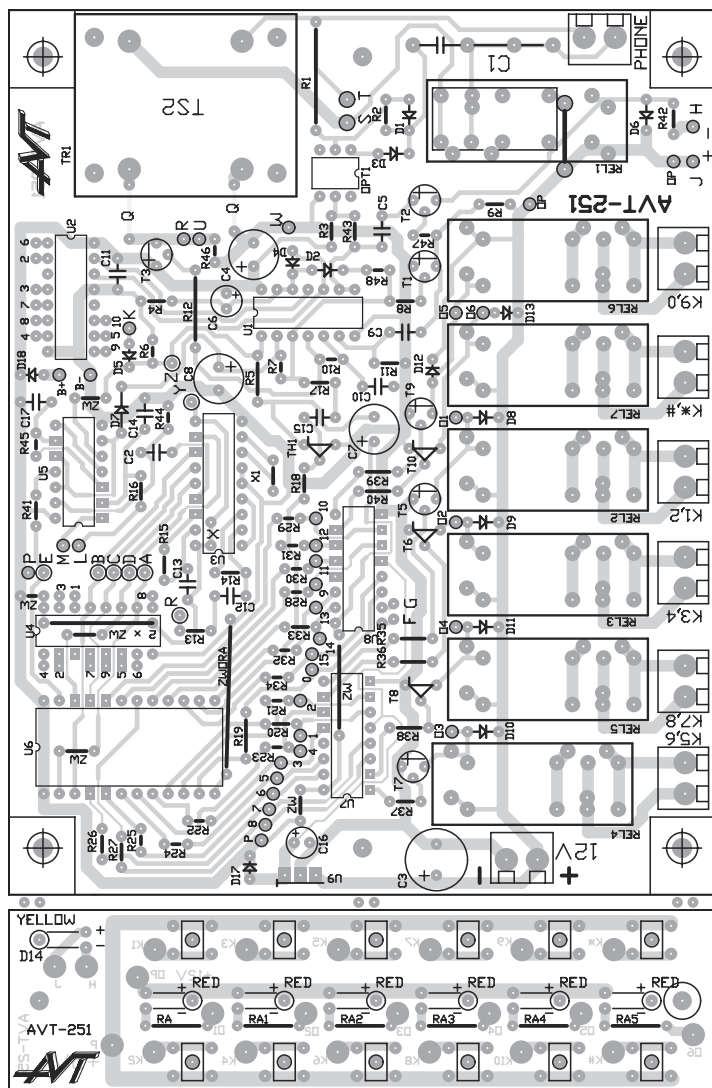
Transformator separujący TR1 to zwykły transformator sieciowy TS2/24. W przeciwieństwie do większości transformatorów tego typu nie ma on nóżek do wlutowania w płytkę - należy go przykręcić dwoma wkrętami M3 i wykonać połączenia przewodami. Na płycie oznaczono punkty S, T, U, W. Podczas lutowania trzeba uważać, żeby nie pomylić uzwojeń - uzwojenie sieciowe

220V zajmuje większą objętość, niż uzwojenie wtórne i ma dużo większą rezystancję. W modelu zastosowano podstawkę tylko pod kostkę U3.

W roli przekaźnika REL1 można zastosować zarówno duży RM81, czy RM96 (tak, jak w modelu), jak i mały przekaźnik telekomunikacyjny, choćby firmy Meisei M4-12H czy DS2Y 12V. W skład zestawu wchodzi tylko jeden przekaźnik wykonawczy REL2, pozostałe należy zakupić oddzielnie.

Po zmontowaniu elementów na płycie (ale jeszcze przed włożeniem kostki U3 do podstawki i przed wlutowaniem rezystorów R35..R40) należy sprawdzić pobór prądu. Należy dołączyć zasilacz o napięciu 12V - pobór prądu nie powinien przekroczyć 12 miliamperów. Gdyby było inaczej, należy odszukać przyczynę - zwykle jest nią zwarcie lub pomyłka w montażu.

Jeśli wszystko jest w porządku, to należy włożyć do podstawki układ U3 i pozostawić odbiornik pod napięciem na kilka godzin. Chodzi tu o uformowanie kondensatorów elektrolitycznych. Jest to potrzebne, ponieważ aluminium elektrolity przechowywane przez kilka miesięcy mają zawsze znaczną upływność, i układ może nie działać popra-



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce odbiornika (widok zmniejszony do 80% wymiarów rzeczywistych).

wnie zaraz po pierwszym włączeniu zasilania.

W tym celu należy zmontować i dołączyć przewodami płytkę sterowania lokalnego z przyciskami i diodami LED. Układ połączeń płytki pokazano na rys. 5.

Punkty K1..K# płytki sterowania należy połączyć z punktami 1..12 płyty głównej. Szczegółowe wskazówki dotyczące montażu płyty czołowej podane są w dalszej części artykułu.

Dla ułatwienia warto też na czas prób dołączyć do wyjść dekodera DTMF (punkty oznaczone A, B, C, D) diody LED połączone szeregowo z rezystorami 2,2kΩ. Pozwoli to na bieżąco monitorować pracę kostki U3.

Warto też prowizorycznie przyłutować jakiś przycisk równolegle do kondensatora C5 - będzie on udawał odebranie sygnałów dzwonienia.

Układ testowy pokazany jest na rys. 6.

Po włączeniu zasilania, przerytniki z kostek U7, U8 ustawiają się w jakichś przypadkowych stanach. Najpierw należy sprawdzić, czy działają przyciski K 1 . . K # umieszczone na dodatkowej płytce sterującej. W gotowym urządzeniu górny przycisk powinien włączać dany kanał (przełącznik i diodę LED na płycie czołowej), a dolny - wyłączać.

Jeśli sterowanie lokalne działa poprawnie, należy sprawdzić, czy układ potrafi odebrać

zadzwoń na nasz numer i po zgłoszeniu się odbiornika i usłyszeniu sygnału potwierdzenia, nacisnąć w swoim aparacie (przełączonym na wybieranie tonowe - przełącznik w pozycji TONE, a nie PULSE) kolejno klawisze 1, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 6, 5, 6, 7, 8, 7, 8, 9, 0, 9, 0, *, #. Moment zgłoszenia odbiornika wskaże nam dioda świecąca D14. Przy podanej kolejności naciśnięcia klawiszy powinny kolejno zapalać się i gasnąć diody LED umieszczone na płycie sterującej.

Do takiej próby, aby nie nadużywać cierpliwości bliźniego, należy ustawić minimalną liczbę dzwonek, czyli połączyć punkt K z punktem oznaczonym 2.

Jeśli montaż został wykonany poprawnie, układ będzie pracował od razu i taka jedna próba całkowicie wystarczy. Jeśliby jednak coś nie zadziałało, należy poszukać błędu, wykorzystując wskazania dodatkowych diod LED dołączonych do punktów A, B, C, D.

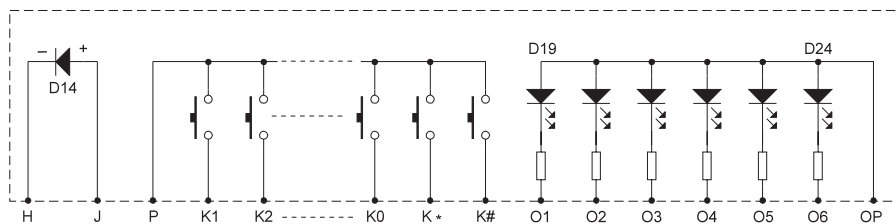
W urządzeniu przewidziano wykorzystanie od jednego do sześciu przełączników wykonawczych.

Na krawędzi płyty głównej przewidziano też miejsce na zaciski śrubowe ARK2 oznaczone K1,2..K*,#. Umożliwią one łatwe dołączenie dowolnych urządzeń elektrycznych, także tych zasilanych z sieci 220V.

Płytki drukowane są przewidziane do zamontowania w estetycznej obudowie typu KM-60 (trzeba wtedy wyciąć cztery narożniki dużej płytki drukowanej).

Po wywierceniu wszystkich otworów w plastikowej płycie przedniej, należy umocować do niej płytkę drukowaną za pomocą dwóch wkrętów M3. Łby wkrętów należy wpuścić w plastik, a same wkręty zakontrować nakrętkami. Dopiero teraz można nakleić papierową naklejkę, która zakryje łby





Rys. 5. Schemat płytki przełączników.

wkrętów. Następnie należy starannie wykonać w papierze otwory na diody i przyciski, a potem przykrocić płytkę drukowaną, już w pełni uzbrojoną, z dolutowanymi od strony druku przewodami.

Bezpieczeństwo użytkownika

Przy opracowaniu układu poświęcono wiele uwagi sprawom bezpieczeństwa użytkownika. W niektórych amatorskich czasopismach zagranicznych prezentuje się układy, które dołączone bezpośrednio do linii telefonicznej, mogą stwarzać wręcz śmiertelne zagrożenie.

W prezentowanym układzie zastosowano podwójne oddzielenie galwaniczne: Z jednej strony transformator TR1, przekaźnik REL1 i transoptor OPT1 skutecznie oddzielają układ od linii telefonicznej. Obecnie produkowane transformatory sieciowe muszą zapewnić wytrzymałość na przebicie przy napięciu 4000V, natomiast użyty transoptor ma według katalogu napięcie przebicia powyżej 5000V.

Uwaga! Według krajowych przepisów, wszelkie urządzenia dołączane do publicznej sieci telefonicznej powinny mieć homologację (czyli poprzedzone badaniami zezwolenie na użytkowanie) wydane przez Ministerstwo Łączności. Przedstawiony odbiornik DTMF nie ma takiej homologacji. Jednym z powodów jest fakt, że nie wydaje się stosownych zaświadczeń dla wyrobów w postaci zestawów do samodzielnego montażu.

Z drugiej strony, oddzielenie od sieci zapewniają: fabryczny zasilacz posiadający stosowny atest oraz przekaźniki wykonawcze REL2..REL5. Warto też zwrócić uwagę, iż na płycie drukowanej układu, pomiędzy ścieżkami oddzielanych obwodów pozostawiono odstępy o szerokości minimum 4mm. Żeby nie pogorszyć parametrów izolacji należy odpowiednio ukształtować i odsunąć od transformatora przewody dołączone do punktów S, T, U, W. Także przy dołączaniu do z a c i s k ó w

K1,2..K*,#, przewodów energetycznych, należy zachować odpowiednie odstępy izolacyjne.

Możliwości zmian

Żeby odbiornik nie przeszkadzał w normalnym użytkowaniu telefonu, powinien zgłaszać się dopiero po 5..8 dzwonek. Gdyby natomiast odbiornik był dołączany

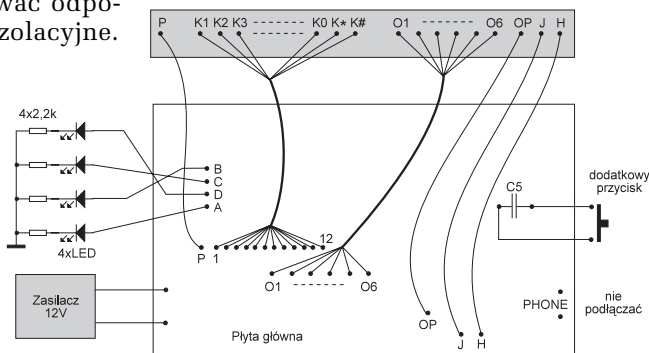
do linii tylko na czas nieobecności domowników, mógłby zgłaszać się już po 2 czy 3 dzwonek.

Gdyby przypadkiem w jakichś szczególnych warunkach okazało się, że odbiornik podłączony równolegle do aparatu telefonicznego reaguje na sygnały wybierania impulsowego tego aparatu, należy eksperymentalnie dobrać elementy R1, R2, D3, R43 i C5. Pomocne będzie w tym obejrzenie przy pomocy oscyloskopu przebiegów na wejściu i wyjściu bramki U1C, przy sygnale dzwonienia oraz podczas impulsowania.

Gdyby w urządzeniu został zastosowany inny transformator separujący TR1, należałoby odpowiednio do jego przekładni zwiększyć lub zmniejszyć wzmocnienie wejściowego wzmacniacza kostki U3, korygując wartość rezystora R13 (zwiększenie rezystancji R13 = zmniejszenie wzmocnienia).

Zamiast tranzystorów NPN, jako T5..T10 można włutować jakiegokolwiek tranzystory MOSFET, zastępując zwrócić rezystor szeregowy w obwodzie bazy każdego z nich.

Piotr Górecki, AVT



Rys. 6. Schemat układu testowego.