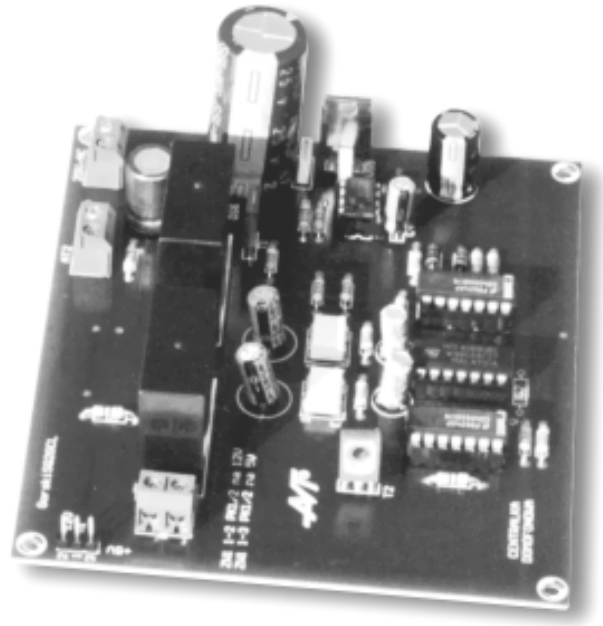


Centralka domofonowa

AVT-874



Zostały Ci może dwa stare aparaty telefoniczne? Nie wiesz co z nimi zrobić i do czego je zastosować? Rozwiązaniem twoich problemów może być zbudowanie i zastosowanie prezentowanego w artykule układu. Centralka telefoniczna jest w zasadzie domofonem, który automatycznie po podniesieniu słuchawki wysyła zew do drugiego abonenta. Po zgłoszeniu się abonenta zostaje przerwane dzwonięcie i zestawione połączenie.

Tak w krótki sposób można opisać zasadę działania przedstawionego w artykule urządzenia. Centralka sprawuje się doskonale jako domofon między piwnicą, w której znajduje się laboratorium, a mieszkaniem i zapewnia wykorzystanie starych aparatów telefonicznych. Początkowo układ był wykonany przy zastosowaniu tranzystorów i przekaźników, dopiero później wykonałem urządzenie przy zastosowaniu układów scalonych. Wykonanie centralki jest łatwe, tanie i nie powinno stanowić dla początkującego elektronika żadnego problemu.

A jak działają aparaty telefoniczne, których mamy użyć w opisanym układzie? Nie każdy elektronik zna procesy zachodzące podczas pracy aparatu telefonicznego. Przed przystąpieniem do budowy centralki powinniśmy się zapoznać z uproszczonym schematem aparatu telefonicznego (**rys. 1**). Wyodrębnimy z niego następujące elementy:

- przełącznik obwodów,
- tarcza numerowa,
- dzwonek,
- obwód rozmówny.

Działanie przełącznika obwodów jest ściśle powiązane z położeniem słuchawki. Słuchawka może się znajdować w jednym z dwóch położenia: słuchawka podniesiona i słuchawka odłożona. Te-

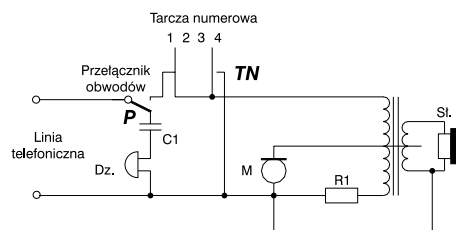
lefon zawiera dwa rozłączne obwody, które są przełączane za pomocą przełącznika P. Pierwszy z nich - obwód rozmówny włączany w chwili podniesienia słuchawki. Obwód ten jest wyłączany w chwili odłożenia słuchawki. W czasie gdy słuchawka jest odłożona na widełki, włączony jest obwód sygnałowy telefonu, czyli dzwonek. Z kolei, gdy słuchawka jest podniesiona, realizowane mogą być dwie funkcje telefonu: rozmowa abonenta, gdy styki impulsujące tarczy numerowej są w stanie jałowym, wtedy linia pomiędzy centralą a aparatem telefonicznym jest zamknięta poprzez obwód rozmówny. W przypadku, gdy abonent rozpoczyna wybieranie numeru za pomocą tarczy, centrala zaczyna odbierać przesyłany przez linię ciąg impulsów.

Impulsowanie w telefonie realizują styki impulsujące (1, 2), które poprzez styki 3 i 4 tarczy numerowej zwierają obwód rozmówny. Tak, w dużym skrócie, można przedstawić działanie aparatu telefonicznego.

Budowa układu

Centralka składa się z następujących bloków (**rys. 2**):

- układu liniowego,
- układu połączeniowego,
- układ wysyłania zewu,
- zasilacza.



Rys. 1. Uproszczony schemat elektryczny tradycyjnego telefonu.

Pokrótce je omówimy:

Układ liniowy

Centrala działa w systemie telefonicznym CB (centralnej baterii) i w związku z tym aparaty telefoniczne zasilane są z linii. Układ liniowy ma za zadanie zasilić aparaty telefoniczne obydwu abonentów. W skład układu liniowego wchodzi następujące klucze elektroniczne: US2/1, US2/2, US2/3 (4066 - rys. 3). Celem ich jest zestawienie odpowiedniego połączenia pomiędzy aparatami abonentów AT1 i AT2.

Układ połączeniowy

Zestawianiem tego połączenia steruje układ połączeniowy, w skład którego wchodzi sześć bramek NOT układu scalonego US3 oraz transoptory TO1 i TO2.

Układ wysyłania zewu

Ma on za zadanie wysyłanie do wywoływanego abonenta przerywanego sygnału impulsów zewu o ustalonym czasie trwania.

Zasilacz (rys. 4)

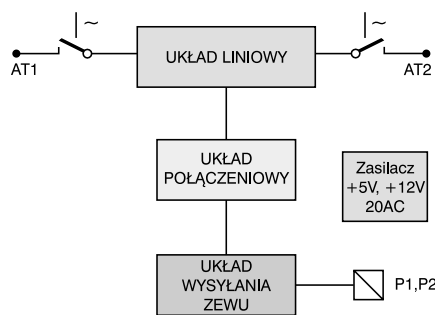
Dostarcza on napięcie do funkcjonowania urządzenia, tj. +5V do zasilania układów cyfrowych i przekaźników, +12V do zasilania obwodów liniowych pierwszego i drugiego abonenta zewu. W zasilaczu wykorzystano scalone stabilizatory typu 7805 i 7812. Centrala jest zasilana z sieci 220V/50Hz. Maksymalny prąd pobierany ze źródła zasilania wynosi około 100mA.

Działanie układu

Po podniesieniu słuchawki aparatu AT1 zamyka się następujący obwód w układzie liniowym: linia „+” zasilania 12V, rezystor R1, styki przekaźnika zewu, aparat telefoniczny AT1, styki przekaźnika zewu, transoptor TO1, klucz US2/1, rezystor R2, linia „-” zasilania 12V. Prze-

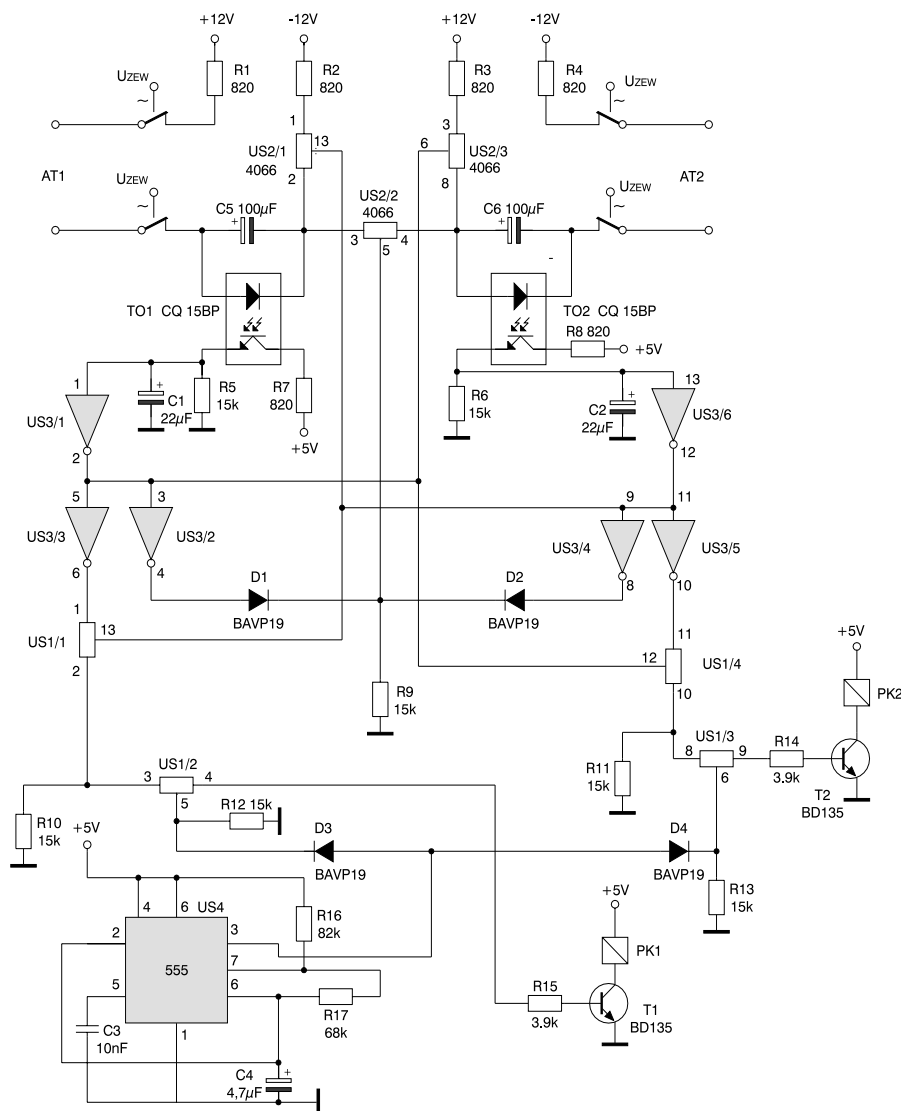
plywający w tym obwodzie prąd spowoduje zadziałanie tranzystora transoptora TO1 i podanie wysokiego poziomu napięcia na wejście bramki NOT układu US3/1. Na wyjściu tej bramki pojawia się poziom niski, który jednocześnie występuje na wejściach bramek US3/2, US3/3 oraz wprowadza w stan izolacji klucze US2/3, US1/4.

Po pojawieniu się poziomu niskiego na wejściu bramki NOT US3/3 (4069), na jej wyjściu pojawia się wysoki poziom napięcia, które następnie poprzez dwa klucze US1/1 i US1/2 włącza tranzystor T1, który załącza przekaźnik PK1. Odpowiedzialny jest on za wysyłanie zewu do abonenta AT2. Timer US4 steruje impulsowo pracą klucza US1/2 i US1/3 w celu uzyskania przerywanego sygnału zewu wysyłane-

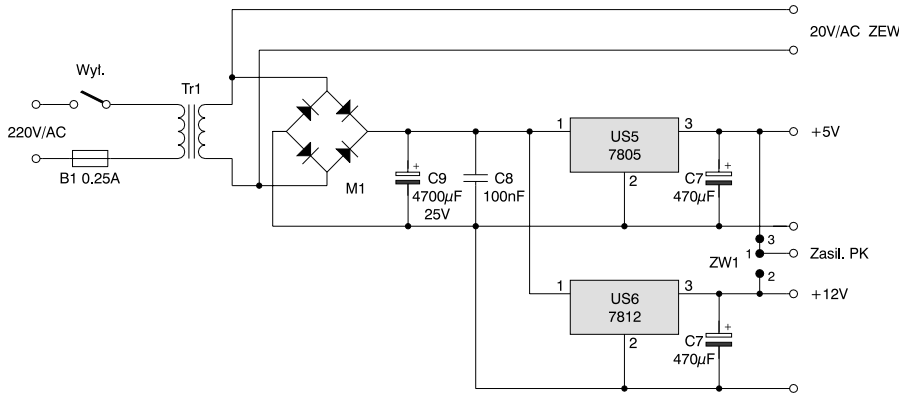


Rys. 2. Schemat blokowy centrali.

go do abonenta. Sygnał zewu jest wysyłany impulsowo dlatego, aby w przypadku zgłoszenia się drugiego abonenta nastąpiło zablokowanie sygnału dzwonienia. W układzie możemy zastosować przekaźniki o zasilaniu napięciem 12V lub napięciem 5V. W zależności od użytych przekaźników należy odpowiednio ustawić zwo-



Rys. 3. Schemat elektryczny centrali.



Rys. 4. Schemat elektryczny zasilacza.

rę ZW1 w zasilaczu. W modelu użyłem przekaźników o napięciu zasilania cewki 5V typu RM 94P-5-S, więc zwarte powinny być punkty 1 i 3.

Do abonenta AT2 wysyłany jest zew o napięciu 20V/50Hz. W chwili zgłoszenia się abonenta AT2, kiedy styki przekaźnika P1 są w stanie spoczynku, następuje zamknięcie następującego obwodu: plus zasilania 12V, rezystor R1, styki przekaźnika zewu, aparat telefoniczny AT1, styki przekaźnika zewu, transoptor TO1, klucz US2/2, dioda transoptora TO2 CQ15BP, styki przekaźnika zewu, aparat telefoniczny AT2, styki przekaźnika zewu, rezystor R4, minus zasilania 12V. W opisanym obwodzie, w przerwie spoczynku styków przekaźnika, płynie prąd, który zasila diodę transoptora. Powoduje to zadziałanie transoptora TO2 i podanie wysokiego poziomu napięcia na wejście bramki NOT US3/6 4069. Na jej wyjściu pojawia się poziom niski, który powoduje rozwarcie kluczy US1/1 i US2/1. Również poziom niski z US3/6 jest podawany na wejścia bramek NOT US3/4 i US3/5. Wprowadzenie w stan izolacji klucza US2/1 powoduje zablokowanie wysyłania zewu od abonenta AT1 do AT2.

Może nasuwać się pytanie, dlaczego klucze w obwodzie liniowym są w ten sposób połączone? Odpowiedź jest prosta: klucze US2/1 i US2/3 są odpowiedzialne za zasilanie diody transoptora TO1 i TO2. Podczas wywoływania abonenta, po jego zgłoszeniu się obydwa klucze są w stanie izolacji. Poprzez klucz US2/2 realizowane jest połączenie obu abonen-

tów i w związku z tym przez klucz płyną prądy rozmowne wytworzone w aparatach obu abonentów.

Montaż układu

Układ zmontowano na płytce z laminatu dwustronnego o wymiarach 115mm x 125mm (rozmięszczenie elementów przedstawiono na rys. 5). Centralkę umieściłem wraz z transformatorem sieciowym w fabrycznej, plastikowej obudowie typu Z-33. Na zewnątrz obudowy znajduje się wyłącznik sieciowy i gniazdo bezpiecznikowe. Przewody obydwu linii wprowadzone są do środka obudowy,

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1..R4, R7, R8: 820Ω
- R5, R6, R9..R13: 15kΩ
- R14, R15: 3,9kΩ
- R16: 82 kΩ
- R17: 68 kΩ

Kondensatory

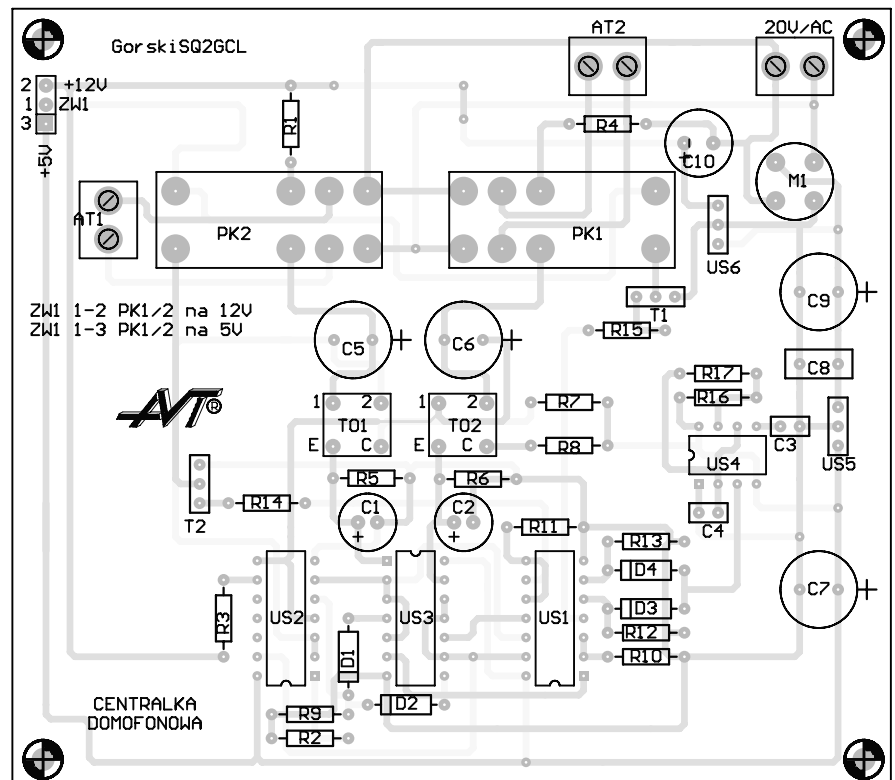
- C1,C2: 22µF/25V
- C3: 10nF
- C4: 4,7µF/63V
- C5, C6: 100µF/25V
- C7: 470µF/25V
- C8: 100nF
- C9: 4700µF/25V

Półprzewodniki

- TO1, TO2: CQ15BP
- T1, T2: BD135
- D1, D2, D3, D4: BAVP19
- US1, US2: 4066
- US3: 4069
- US4: 555
- US5: 7805
- US6: 7812
- M1: Mostek 1A

Różne

- Tr1: SY-41-3030 lub inny o napięciu uzwojenia wtórnego 24V i prądzie 0,25A
- B1: 0,25A
- PK1, PK2: RM 94P-5-S



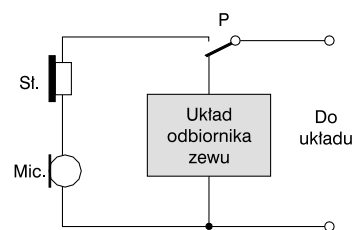
Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

gdzie są mocowane do złączy śrubowych typu ARK. Dodatkowo można obudowę wyposażyć w otwory umożliwiające zawieszenie na ścianie.

Uruchamianie układu

Po starannym zmontowaniu centralki i sprawdzeniu prawidłowości połączeń nie powinniśmy mieć kłopotów z uruchomieniem i regulacją. Układ od razu powinien działać. Możemy ewentualnie dokonać regulacji czasu trwania impulsu zewu. Najlepiej gdy czas trwania impulsu jest równy czasowi przerwy pomiędzy impulsami. Aby prezentowany układ działał poprawnie, użyte aparaty powinny zawierać mikrofony węglowe ze względu na niskie napięcie zasilania obwodów rozmównych aparatów. W przypadku, kiedy nie mamy do dyspozycji prawdziwych aparatów, możemy je bardzo prosto wykonać i używać z centralką. Układy zastępcze aparatów dobrze współpracują z centralką. Do ich

zbudowania potrzebne są dwie słuchawki (np. W66) i dwa mikrofony węglowe dowolnego typu oraz przełączniki. Zastępcze aparaty należy wykonać według rys. 6. Najlepiej umieścić je w starych obudowach po mikrotelefonach. Zaprezentowanych układów zastępczych aparatów telefonicznych nie należy używać do pracy z prawdziwymi centralami, bowiem może to spowodować zakłócenia w funkcjonowaniu centrali automatycznej. Centralkę powinniśmy zamontować w miejscu trudno dostępnym dla osób postronnych. Niestety, centrala musi być zasilana z sieci prądu przemiennego (ze względu na sygnał zewu). W przypadku braku napięcia zasilającego układ nie będzie działał. Ten problem można rozwiązać stosując przetwornicę. Będzie ona zamieniała stałe napięcie 12V z akumulatora zapasowego na napięcie zmienne o wartości co najmniej od 24V do 60V i częstotliwości od 25Hz do 50Hz. W układzie mode-



Rys. 6. Układ do testowania centrali.

lowym celowo pominąłem zasilanie awaryjne, upraszczając tym konstrukcję. Polecam wykonanie i zastosowanie zaprezentowanego układu, który swą prostotą i niskimi kosztami zadowoli każdego. Na pewno znajdziecie wiele ciekawych sposobów na wykorzystanie opisanej centralki.

Krzysztof Górski, SQ2GCL

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP09/2000 w katalogu PCB.