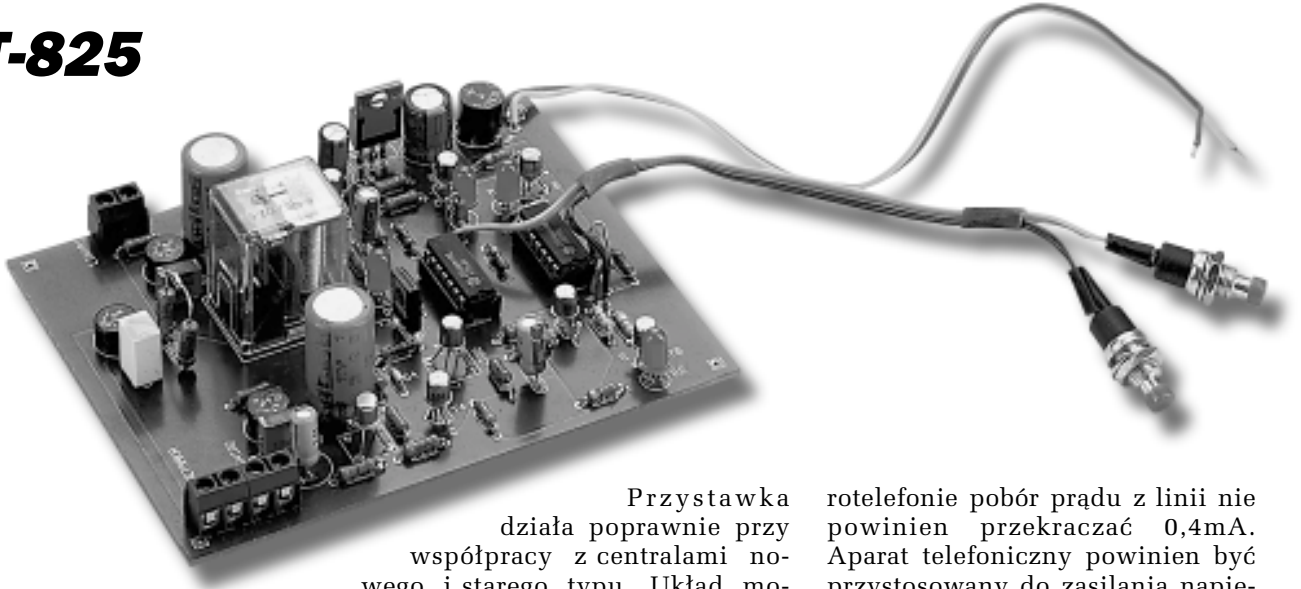


Przystawka do telefonicznej sekretarki

AVT-825



Potrzeba jest matką wynalazków. Prezentowany projekt powstał w wyniku takiej „potrzeby“ występującej podczas użytkowania dwóch linii telefonicznych o różnych numerach.

Zadaniem prezentowanego urządzenia jest właśnie obsługa dwóch linii telefonicznych przez jedną automatyczną sekretarkę lub przez jednoliniowy aparat telefoniczny.

Przystawka działa poprawnie przy współpracy z centralami nowego i starego typu. Układ modelowy działał z jednym numerem telefonicznym pochodzącym ze starej centrali i drugim pochodzącym z nowej, elektronicznej (rys. 1).

Układ można również wykorzystać do współpracy aparatu telefonicznego z domofonem klatkowym (Projekty Czytelników nr 044). W tym przypadku aparat telefoniczny będzie wykorzystany do obsługi linii telefonicznej i równocześnie domofonu klatkowego. Myślę, że przystawka jest doskonałym uzupełnieniem automatycznej sekretarki lub aparatu telefonicznego. Jej uniwersalność powoduje, że może być wykorzystywana do współpracy z różnymi aparatami i urządzeniami telefonicznymi.

Prosta konstrukcja umożliwia wykonanie układu nawet przez początkujących elektroników amatorów. Aby lepiej zrozumieć opis działania układu, zapoznajmy się z kilkoma parametrami roboczymi urządzeń telefonicznych, współpracujących z centralami automatycznymi.

W przypadku, kiedy aparat telefoniczny ma podniesiony mikrofon, powinien pracować bez zakłóceń przy poborze prądu stałego z linii abonenckiej od 17mA do 70mA. Przy odłożonym mikrofonie pobór prądu z linii nie powinien przekraczać 0,4mA. Aparat telefoniczny powinien być przystosowany do zasilania napięciem :

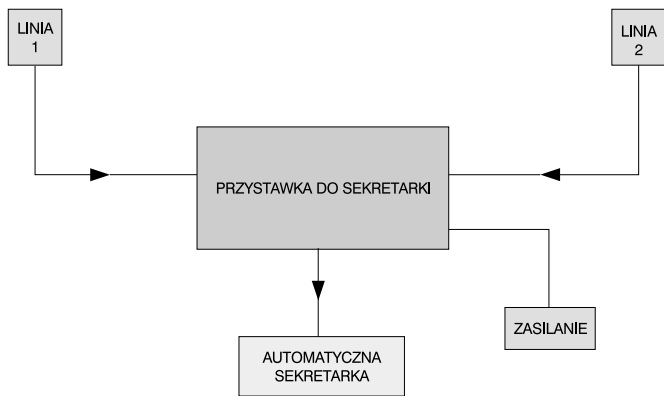
- 48V, przy rezystancji układu zasilającego $2 \cdot 400\Omega$,
- 60V, przy rezystancji układu zasilającego $2 \cdot 500\Omega$.

Aparat powinien działać niezależnie od biegunowości linii abonenckiej, a rezystancja aparatu dla prądu stałego w stanie rozmowy powinna wynosić maksymalnie 600Ω . Spadek napięcia na aparacie nie powinien przekraczać 8V. Pasma częstotliwości przenoszonych sygnałów powinno zawierać się w przedziale od 300Hz do 3400Hz. Układ wywoławczy (dzwonek) powinien działać poprawnie przy sygnale o napięciu od 40V do 90V i częstotliwości 25Hz i 50Hz. Układ nie powinien zadziałać przy napięciu niższym niż 16V. Dokładny opis wymagań technicznych zawarty jest w Polskiej Normie PN-92 T-83000: „Aparaty telefoniczne elektroniczne ogólnego przeznaczenia dla analogowych łącz abonenckich“.

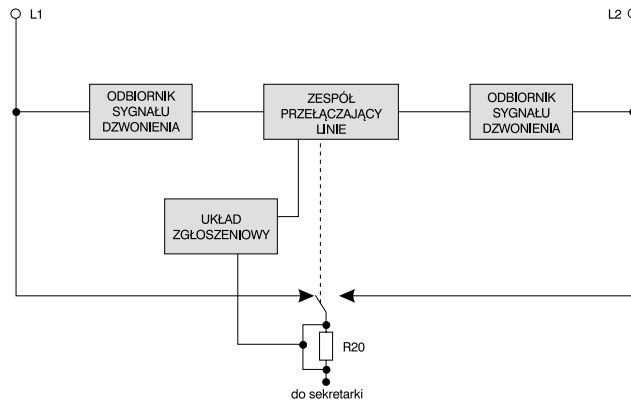
Używając aparatów i urządzeń telefonicznych homologowanych mamy gwarancję pewniejszych połączeń bez zakłóceń.

Budowa układu

Układ zmontowany jest na jednej płytce drukowanej, na której są umieszczone wszystkie



Rys. 1. Schemat funkcjonalny przystawki.



Rys. 2. Schemat blokowy przystawki.

jego elementy. Blokowy schemat przystawki przedstawiono na **rys. 2**.

Układ zbudowany jest z następujących pięciu bloków:

- odbiornik sygnału dzwonienia z centrali - linia 1,
- odbiornik sygnału dzwonienia z centrali - linia 2,
- zespół przełączający linie,
- układ zgłoszeniowy,
- zasilacz.

Odbiorniki prądu dzwonienia z linii L1 i L2 mają za zadanie, jak sama nazwa wskazuje, odebranie sygnału dzwonienia i za pomocą zespołu przełączającego dołączenie odpowiedniej linii do automatycznej sekretarki.

Układ zgłoszenia - po zgłoszeniu się automatycznej sekretarki i dołączeniu jej do jednej linii, jego zadaniem jest zablokowanie zespołu przełączającego przed przełączeniem na drugą linię podczas trwania tego połączenia.

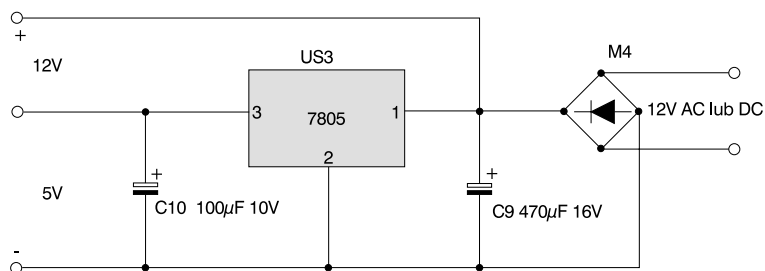
Zasilacz (**rys. 3**) dostarcza niezbędnych napięć do zasilania układu, tj. +5V i +12V. Jako element wykonawczy zespołu przełączania linii wykorzystano przekaźnik telefoniczny typu MT-6. Można oczywiście użyć innego przekaźnika o sześciu sprężynach stykowych. Cały układ najlepiej jest zamontować w obudowie z tworzywa sztucznego, na której umieszczone są diody LED sygnalizujące załączenie poszczególnych linii i wskazujące sygnał dzwonienia. Zamontowane powinny być również przyciski P1 i P2 do ręcznego przełączania poszczególnych linii oraz trzy gniazda do podłączenia linii L1 i L2 oraz aparatu telefonicznego lub sekretarki. Zasilanie całego układu od-

bywa się z zewnętrznego źródła o napięciu 12VAC lub DC. Pobór prądu podczas pracy wynosi 40mA.

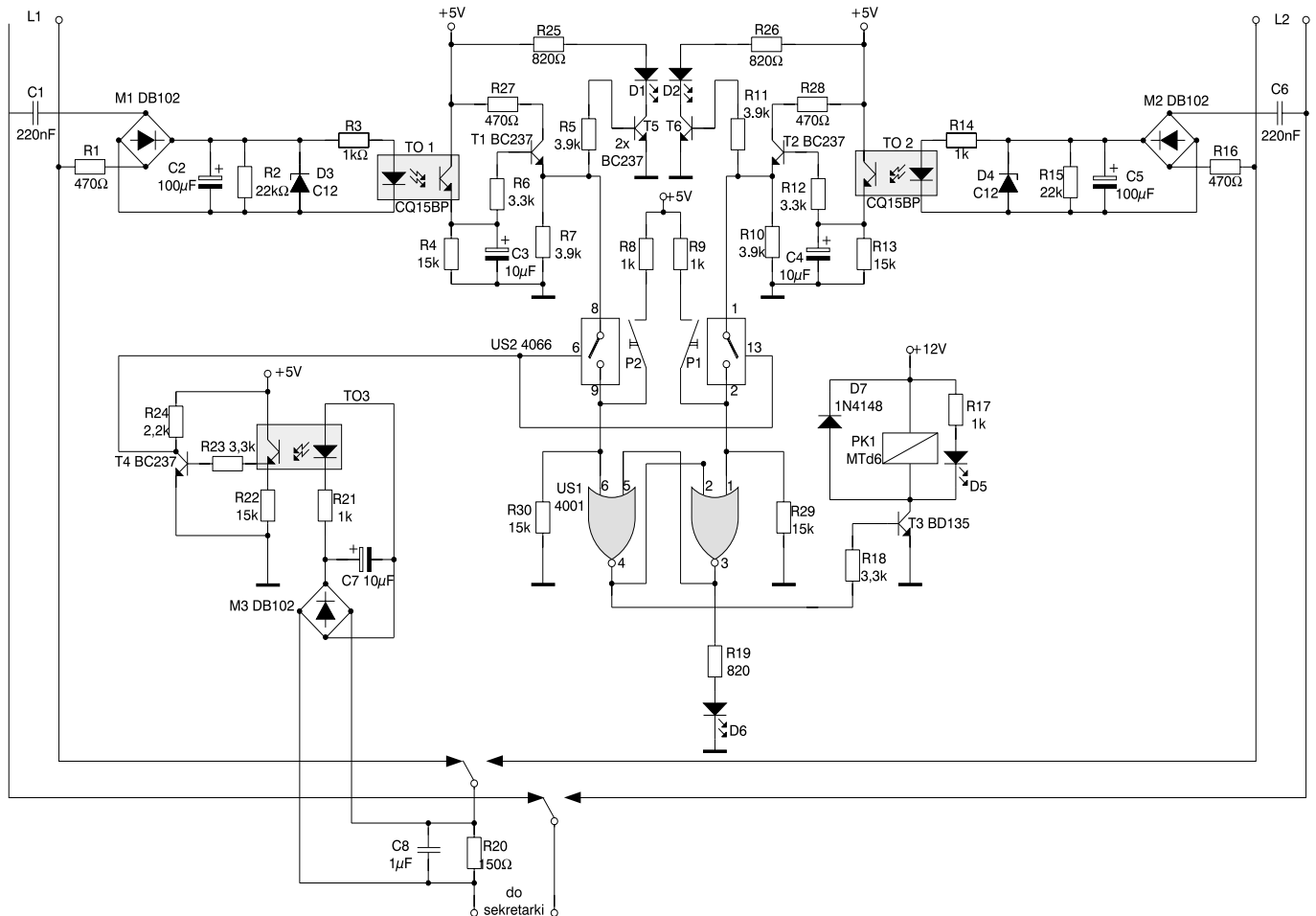
Działanie układu

Schemat ideowy przystawki przedstawiono na **rys. 4**. Przychozące z centrali sygnały dzwonienia o napięciu od 40V do 90V i częstotliwości 25 Hz są prostowane w mostku prostowniczym M1. Następnie napięcie to jest obniżane do wartości 12V za pomocą diody Zenera D3 i poprzez rezystor R3 zasilają diodę transoptora TO1. Mostek prostowniczy M1 jest podłączony do linii poprzez kondensator C1 i rezystor R1. Kondensator C1 stanowi blokadę dla prądu stałego, a rezystor R1 ogranicza wartość prądu dzwonienia (w tym prąd diody D3). W wyniku pojawienia się impulsów prądu dzwonienia, tranzystor transoptora zaczyna przewodzić, następuje ładowanie kondensatora C3 i tranzystor T1 przewodzi. Dioda świecąca D1 zaczyna świecić - sygnalizuje ona przychodzące impulsy prądu dzwonienia z linii telefonicznej. Ładowanie kondensatora C3 powoduje opóźnienie zadziałania tranzystora T1 (BC237). Wartość opóźnienia zależy od wartości pojemności tego

kondensatora. Analogicznie działa odbiornik zewu drugiej linii. Wyjścia odbiorników sygnału dzwonienia są połączone z przerzutnikiem RS zbudowanym na układzie scalonym US1 (CMOS typu 4001 - cztery dwuwęściowe bramki NOR). Połączenie jest zrealizowane poprzez klucze elektroniczne US2 (4066). Kiedy automatyczna sekretarka nie pracuje, klucze elektroniczne są w stanie przewodzenia (zwarłe). Na wejściach przerzutnika w tym przypadku występuje stan niski i przerzutnik pamięta poprzednie ustawienie do czasu, kiedy na którejś z linii nie pojawi się sygnał dzwonienia. Zmianę przyłączenia linii do sekretarki możemy realizować ręcznie poprzez przyciski P1 i P2. Kiedy automatyczna sekretarka zaczyna pracować, klucze elektroniczne są w stanie wyłączenia. Ma to na celu blokadę ustawienia przystawki przed przełączeniem sekretarki podczas pracy do innej linii w przypadku pojawienia się na niej impulsów prądu dzwonienia. Jedno z wyjść przerzutnika RS steruje pracą tranzystora T3 (BD135), który współdziała z cewką przekaźnika telefonicznego MT-6, przełączającego linie telefoniczne L1 i L2. W stanie spoczynkowym jedna z linii jest podłączona



Rys. 3. Schemat zasilacza.



Rys. 4. Schemat ideowy przystawki.

do sekretarki. W przypadku braku zasilania całego układu, do sekretarki przyłączana jest właśnie ta linia - „linia uprzywilejowana“. Układy scalone US1, US2 oraz przełącznik i sterujący nim tranzystor tworzą zespół przełączający linie. Diody D6 i D5 sygnalizują, do której linii jest aktualnie dołączona sekretarka, natomiast diody D1 i D2 informują o zewnie przychodzącym z linii. W chwili, gdy automatyczna sekretarka zaczyna pracować, uruchamia się układ zgłoszeniowy, na rezystorze R20 pojawi się spadek napięcia, który poprzez mostek prostowniczy M3 zasila diodę transoptora TO3. Powoduje to, że w fazie końcowej na wejściach sterujących pracą kluczy US2 (4066) pojawia się stan niski wprawiający klucze w stan rozwarcia. Uniemożliwia to przełączenie sekretarki na drugą linię.

Jak widzimy na schemacie, do rezystora R20 jest jeszcze dołączony równolegle kondensator C8. Jego zadaniem jest obniżenie war-

tości spadku napięcia na rezystorze R20 (w chwili, gdy z centrali wysłany zostanie sygnał zewu - prąd dzwonienia) do takiego poziomu, aby nie uruchamiał się układ zgłoszeniowy. W przypadku, gdy do obydwu linii jest dołączona tylko przystawka, to należy równolegle z linią wpiąć kondensator o wartości około $1\mu\text{F}/100\text{V}$ poprzez rezystor 470Ω . Ma to na celu zasymulowanie obecności w linii aparatu telefonicznego.

Napięcie do zasilania cewki przełącznika MT-6 nie musi być stabilizowane. W układzie możemy zastosować przełączniki o różnym napięciu zasilania cewki (np. 5V) i o różnej konstrukcji mechanicznej. Najlepiej zastosować przełącznik o jak najmniejszych wymiarach.

Montaż i uruchomienie

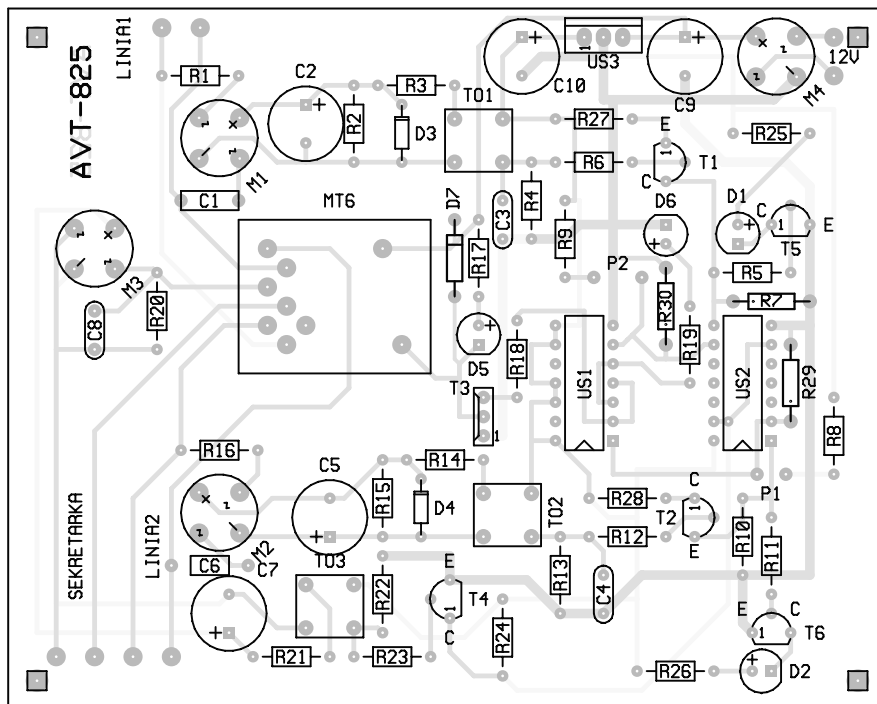
Wszystkie elementy umieszczone są na dwustronnej płytce drukowanej, której wzór jest dostępny w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html>, a roz-

mieszczenie elementów (schemat montażowy) na rys. 5. Układy scalone należy umieścić w podstawkach.

Przy uruchamianiu układu nie musimy dysponować dwoma liniami telefonicznymi (jak na rys. 1). Oczywiście zdaję sobie sprawę, że nie zawsze mamy dostęp do dwóch linii. W takim przypadku proponuję inny sposób uruchamiania urządzenia.

Przy poprawnym montażu układu z jego uruchomieniem nie powinno być żadnych kłopotów. Przede wszystkim powinniśmy przygotować źródło sygnału dzwonienia o parametrach: 40-90V/25-50Hz. Od „biedy“ możemy uruchamiać układ przy napięciu zewu 24VAC/50Hz.

Po włączeniu zasilania układ automatycznie ustawi się w pozycji linii uprzywilejowanej. W celu sprawdzenia działania układu należy do zacisków liniowych L1 i L2 przykładać na przemian napięcie z transformatora. Przełącznik układu powinien przełączać obwo-



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

dy. Dość ważnymi elementami układu są rezystor R20 i kondensator C8. Są to elementy układu zgłoszeniowego. Wartość rezystora powinniśmy dobrać eksperymentalnie. Niestety, w tym celu musimy mieć koniecznie chociaż jedną linię telefoniczną i aparat. Linie z centrali podłączamy do zacisków L1 lub L2, w miejsce sekretarki aparat telefoniczny, a zamiast rezystora R8 potencjometr o wartości około 500 omów i mocy nie mniejszej niż 0,5W. Potencjometr ustawiamy na minimalną wartość i podnosimy słuchawkę aparatu. Następnie zwiększamy wartość rezystancji potencjometru, kontrolu-

jąc jednocześnie napięcie na diodzie transoptora TO 3, doprowadzając do przewodzenia tranzystora T4. W układzie modelowym dobrana wartość rezystora R20 wynosi 150Ω. Kondensator C8, który jest połączony równolegle z rezystorem R20 powinien mieć pojemność stosunkowo dużą - nie powinna być mniejsza niż 1μF/100V.

Przystawka jest urządzeniem tanim, prostym, funkcjonalnym, które nie powinno sprawiać kłopotów przy budowie i uruchamianiu nawet początkującemu elektronikowi.

Krzysztof Górski, SQ2GCL

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R16, R27, R28: 470Ω
 R2, R15: 22kΩ
 R3, R8, R9, R14, R21, R17: 1kΩ
 R4, R13, R29, R30, R22: 15kΩ
 R5, R7, R10, R11: 3,9kΩ
 R6, R12, R18, R23: 3,3kΩ
 R24: 2,2kΩ
 R20: 150Ω
 R25, R26, R19: 820Ω

Kondensatory

C1, C6: 220nF/100V
 C2, C5: 100μF/63V
 C3, C4, C7: 10μF/25V
 C8: 1μF/250V styroflexowy
 C9: 470μF/25V
 C10: 100μF/10V

Półprzewodniki

D1, D2, D5, D6: LED φ5
 D3, D4: diody Zenera 0,3W/12V
 D7: 1N4148
 M1, M2, M3, M4: mostek 1A
 TO1, TO2, TO3: CQ15BP
 T1, T2, T4, T5, T6: BC237
 T3: BD135
 US1: 4001
 US2: 4066
 US3: 7805

Różne

PK1: Przekaznik MT-6 lub dowolny sześciostykowy
 P1, P2: Przycisk typu reset

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP01/2000 w katalogu PCB.