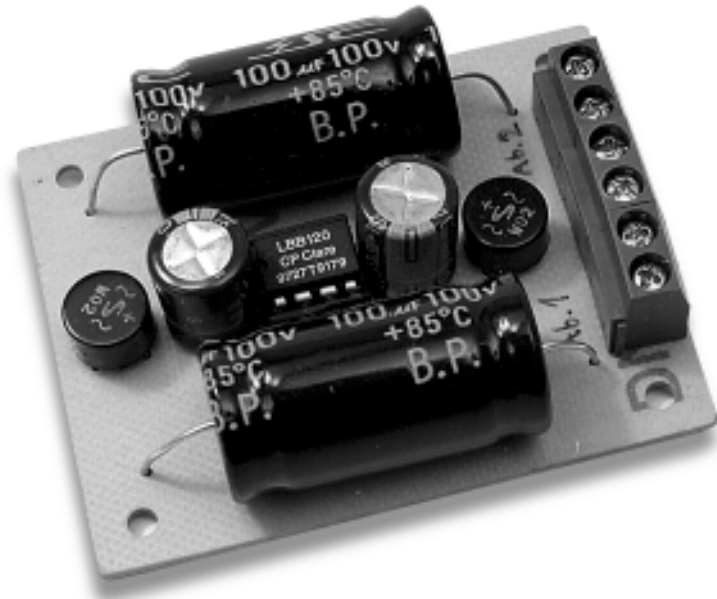


Rozdzielacz telefoniczny

kit AVT-461



Wielu Czytelników Elektroniki Praktycznej ma w domu zainstalowany telefon. Sądzę jednak, że niewielu z nas pogodziło się z uciążliwościami związanymi z koniecznością korzystania z jednego aparatu. Co w takiej sytuacji robimy? Układamy odcinek kabla i dołączamy równolegle drugi telefon.

Takie rozwiązanie ma jedną zaletę - jest tanie. Poza tym są tylko wady, które zna każdy korzystający z takiego połączenia. Wymienię dwie najważniejsze: brak poufności rozmów i kłopoty z wybieraniem (zwłaszcza impulsowym). Koszmar zaczyna się, gdy jednym z aparatów jest modem lub telefaks. Rzadko które urządzenie nie zerwie połączenia po podniesieniu słuchawki w równoległym telefonie. Co to oznacza dla Internauty nie będę tłumaczył.

Przy okazji warto wspomnieć, że potrzebę łączenia dwóch telefonów zauważono już dość dawno. Niektóre wersje starych telefonów miały specjalne, dodatkowe styki w przełączniku widełkowym, odłączające drugi telefon.

Czy zastanowiło Was kiedyś, dlaczego gniazdko telefoniczne „standardu polskiego“ jest takie skomplikowane? Cztery, czasem sześć kontaktów, dwa styki rozwierane przy wkładaniu wtyczki i do tego jeszcze kondensator.

Nie lepiej wyglądają kable w starszych telefonach polskiej produkcji. Sznur takiego telefonu ma dwie, trzy, czasem nawet pięć żył. W dodatku niektóre z nich są połączone mostkiem we wtyczce.

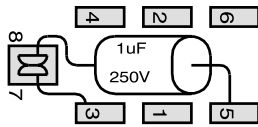
Na rys. 1 przedstawiono najbardziej rozbudowaną wersję gniazda telefonicznego natynkowego 6-stykowego z kondensatorem - GTN6C. Poniżej zestawiono funkcje poszczególnych styków i odpowiadające im kolory przewodu w sznurze telefonu:

nr	kolor (kod) żyły	zastosowanie
4	biały (b)	obwód sygnalizacyjny (dzwonek)
3	zielony (t)	obwód sygnalizacyjny i rozmówny
5	czerwony (k)	obwód rozmówny
6	niebieski (n)	zasilanie podświetlenia tarczy, doziemienie
1	brązowy (o)	zasilanie podświetlenia tarczy

Jeśli posiadany telefon ma wyprowadzone dwie żyły, nic nie można zmienić. Jeśli ma trzy żyły (zieloną, czerwoną, białą) i nie musi dzwonić, możemy odłączyć dzwonek usuwając z wtyczki mostek zwierający styki 3 i 4. W ten sposób odetniemy dzwonek wraz z szeregowym kondensatorem. Powinno to w znaczący sposób poprawić słyszalność rozmów prowadzonych z pozostałych aparatów. Poprawią się też parametry sygnalizacji wybierczej, zwłaszcza impulsowej. **Uwaga:** należy pamiętać, żeby zostawić chociaż jeden telefon z działającym dzwonkiem!

Z tego samego powodu warto usunąć kondensatory ze wszystkich wolnych gniazd. Kondensatory te symulują pojemność obwodu dzwonka, gdy nie jest podłączony telefon. Dzięki temu urządzenia pomiarowe centrali nie sygnalizują uszkodzenia linii przy okresowych pomiarach. Jeśli nasz telefon ma wyprowadzony przewód niebieski i brązowy, możemy podłączyć do nich źródło napięcia 4..6V. Po podniesieniu mikrotelefonu powinna zostać podświetlona tarcza numeryczna.

Przewód niebieski w telefonie wyposażonym w dodatkowy przycisk podłączano do uziemienia. Naciśnięcie przycisku powodowało doziemienie obu żył linii abo-



Rys. 1. Rozmieszczenie styków w gnieździe natynkowym.

nenckiej. W niektórych centralach można było w ten sposób zawiesić jedną rozmowę i odebrać drugą. **Uwaga:** nowoczesne centrale elektroniczne bardzo nie lubią takich doziemień.

Na rys. 2 przedstawiono wzorcową sieć gniazdek rozłącznych. Linia przerywaną zaznaczono na rysunku obwód podświetlania tarczy numerowej i uziemienia. W tak poprowadzonej sieci działa zawsze tylko jeden telefon, ten podłączony najbliższej gniazda początkowego. Odłączenie wszystkich telefonów powoduje zamknięcie linii kondensatorem w gniazdku końcowym.

Obecnie wielu producentów modemów i telefaksów przewiduje możliwość dołączenia do swoich urządzeń dodatkowego telefonu. Stosowane są dwa rozwiązania:

- ✓ Montowanie dwóch gniazdek: jedno dla linii telefonicznej (WALL, LINE) i drugie do podłączenia dodatkowego telefonu (PHONE, AUX).
- ✓ Gniazdo typu *Modular Jack* o czterech stykach. Wewnętrzne styki (przewody czerwony i zielony) służą do podłączenia linii centralowej, do zewnętrznych (przewody żółty i czarny) przyłącza się dodatkowy telefon. W obu przypadkach dodatkowy aparat telefoniczny jest odłączany, gdy linię zajmuje telefaks (modem).

Obydwa rozwiązania zakładają wyższy priorytet pierwszego urządzenia, dlatego rozmowa prowadzona z dodatkowego telefonu może zostać przypadkowo przerwana lub przejęta. Wobec tego proponujemy wykonanie prostego rozdzielacza telefonicznego, który jest pozbawiony tych wad.

Opis układu

Schemat rozdzielacza przedstawiono na rys. 3. Prześledzimy drogę prądu w gałęzi telefonu Ab1 - gałąź telefonu Ab2 jest identyczna. Dla uproszczenia po-

miniemy nieistotne w tym momencie kondensatory. Z żyły *a* linii miejskiej prąd płynie przez zwarte styki (5-6) przełącznika P1, diodę w mostku prostowniczym, diodę LED (1-2) przełącznika P1, diodę mostka, telefon Ab1. Przełączniki OptoMos P1 mają styki normalnie zwarte (opis przełączników tego typu zamieszczono w EP11 i 12/95, oraz 1, 2, 3, 4/96). Zastosowanie mostka prostowniczego uniezależnia działanie układu od polaryzacji napięcia z centrali telefonicznej. Jest to konieczne, ponieważ wiele central odwraca biegunowość na czas trwania połączenia.

W stanie spoczynku telefon stanowi przerwę dla prądu stałego. Diody LED przełączników nie świecą. Podniesienie mikrofonu w aparacie Ab1 zamyka omówiony wyżej obwód. Dioda LED (1-2) przełącznika świeci odłączając stykami (7-8) telefon Ab2 od żyły *a* linii telefonicznej. Podniesienie słuchawki telefonu Ab2 nic nie zmienia, gdyż jego obwód jest przerwany. Dopiero odłożenie słuchawki telefonu Ab1 powoduje zanik prądu w pętli Ab1 i dołączenie Ab2 do żyły *a*. To by było już wszystko, gdyby nie fakt, że telefony muszą jeszcze dzwonić i wybierać numer.

Pojawienie się zmiennego prądu w linii miejskiej spowoduje okresowe zaświecanie diod LED w obu przełącznikach i przypadkowe odłączanie telefonów w czasie sygnału dzwoniącego. Aby temu zapobiec, równolegle do mostka włączono kondensator C1. Przy najwyższym napięciu dzwoniącego i największym obciążeniu, spadek napięcia na tym kondensatorze nie może przekroczyć około 2V (napięcie diody LED i dwóch diod mostka). Ponieważ w naszych warunkach zarówno impedancją obwodu sygnalizacyjnego telefonu jak i napięcie dzwoniącego należy traktować raczej jako niewiadome, przyjęto pojemność 100µF. Jest to wartość osiągalna w bipolarnych kondensatorach elektrolitycznych.

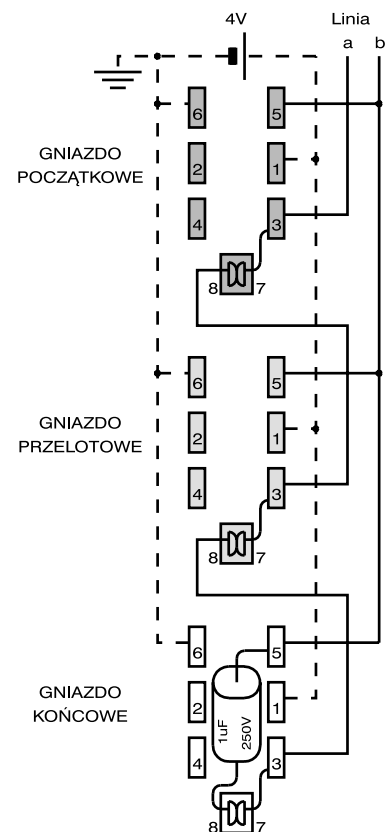
Telefon z wybieraniem impulsowym ma jeszcze tę cechę, że podczas wybierania numeru wielokrotnie przerywa obwód na czas około 66ms. Świecenie diody LED

Cechy rozdzielacza

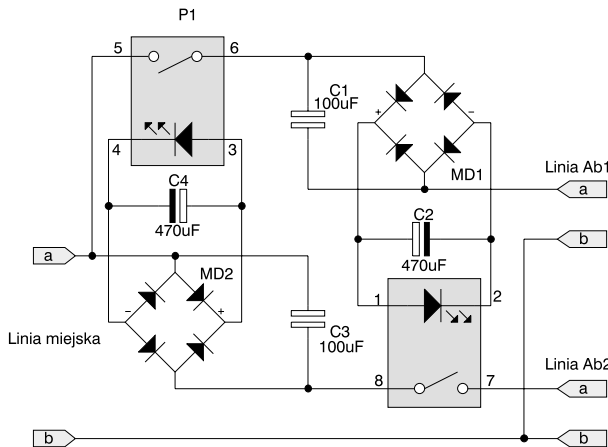
- ✗ umożliwia podłączenie do jednej linii dwóch dowolnych urządzeń telefonicznych;
- ✗ urządzenia mają jednakowy priorytet - połączenie z miastem otrzymuje ten, kto pierwszy podniesie mikrofon;
- ✗ zapewnia poufność rozmów i bezpieczeństwo połączeń modemowych;
- ✗ sygnał dzwoniącego dochodzi do obu urządzeń końcowych;
- ✗ nie wymaga zewnętrznego zasilania;
- ✗ istnieje możliwość łączenia kaskadowego rozdzielaczy w celu zwiększenia pojemności.

należy przez taki czas podtrzymać, aby zapobiec możliwości przejścia linii przez drugi telefon. Działanie takie ma już kondensator filtrujący dzwoniącego, jednak przyjęta pojemność jest zbyt mała. Bipolarne kondensatory elektrolityczne są stosunkowo drogie, dlatego zwiększanie pojemności w tym miejscu jest nieekonomiczne. Ten sam efekt można uzyskać włączając równolegle do diody LED zwykły (biegunowy) kondensator elektrolityczny C2.

Należy jeszcze podtrzymać świecenie diody w momencie odwracania biegunowości przez centralę telefoniczną. Kondensator bipolarny jest wtedy przeładowywany do przeciwnej polaryzacji. Czas



Rys. 2. Sieć gniazdek rozłącznych.



Rys. 3. Schemat elektryczny rozdzielacza.

w jakim to następuje to pojedyncze milisekundy, zatem ten problem załatwia kondensator C2.

Pozostało już tylko przeanalizować, jak przełączanie rozmowy z jednego telefonu na drugi jest widziane od strony centrali miejskiej. Załóżmy, że rozmawiamy przez telefon Ab1. Świeci dioda LED (1-2) odcinając stykami (7-8) telefon Ab2. Kondensator C1 jest naładowany do napięcia około 1V, kondensator C3 do około 2V. Jeśli teraz podniesiemy mikrofon słuchawkę Ab1, te kondensatory połączone równolegle będą zasilaly diodę LED (1-2). Przez ten czas centrala będzie widziała przerwę: Ab1-odłożony, Ab2-jeszcze odcięty. Nie jest to problemem w przypadku rozmów przychodzących. Centrale miejskie podtrzymują takie rozmowy jeszcze 90 sekund po odłożeniu mikrofonu przez abonenta wywołanego. Inaczej to wygląda, gdy

to my inicjujemy rozmowę. W takim przypadku przerwanie pętli już na 200ms może spowodować rozłączenie.

Zatem, jeśli chcemy przełączać rozmowy wychodzące, należy dobrać pojemności kondensatorów C2 i C4 tak, aby czas podtrzymania świecenia LED wynosił 100..200ms. Doświadczalnie sprawdzono, że takie czasy można uzyskać przy wartości

C2, C4 w granicach od 220..470μF.

Montaż i uruchomienie

Układ rozdzielacza zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej, wykonanej zgodnie ze wzorami zamieszczonymi na wkładce. Rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rys. 4.

Przy montażu urządzeń telekomunikacyjnych stanowczo odradzam stosowanie druków uniwersalnych lub konstrukcji typu pajęczyna. Napięcia występujące w linii telefonicznej osiągają grubo ponad sto woltów. Ewentualne przebicia mogą łatwo uszkodzić elementy elektroniczne. Pod układ P1 należy zamontować podstawkę.

Układ po poprawnym zmontowaniu wymaga sprawdzenia.

Podłączamy linię centralową do środkowego(!) złącza

WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory

C1, C3: 100μF/100V elektrolityczny bipolarny

C2, C4: 470μF/10V

Półprzewodniki

P1: LBB110 (CP Clare)

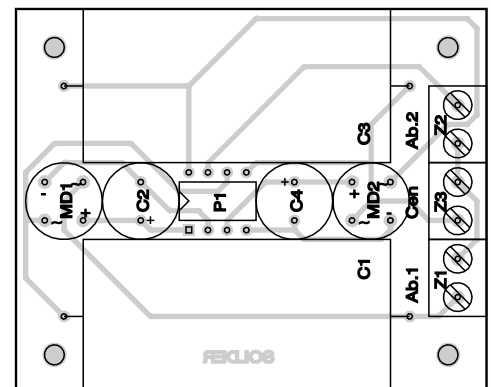
MD1, MD2: mostki Graetza 1A/50V

Różne

Złącze Z1, Z2, Z3: ARK2

Z3, a telefony do złącz Z1 i Z2. Prosimy, żeby ktoś ze znajomych do nas zadzwonił i słuchamy, czy podczas dzwonięcia nie występują zaniki. Druga próba polega na wykonaniu pełnego połączenia z innym abonentem. Drugi telefon powinien mieć w tym czasie podniesioną słuchawkę. Podczas wybierania i rozmowy nie może nastąpić przerzucenie połączenia na drugi telefon. Próbę powtarzamy zamieniając telefony rolami.

Tomasz Gumny, AVT



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej rozdzielacza.