

W życiu codziennym, często przychodzi nam zapewnić łączność między kilkoma miejscami. Może być to połączenie dom-warsztat, lub telefon domowy między dwoma lub trzema rodzinami.

Albo też, młody elektronik chciałby mieć połączenie z kolegą, koleżanką z bloku.

W artykule przedstawiamy bardzo prosty i skuteczny sposób utworzenia takiej łączności. Opisany układ od kilku lat pracuje w domu autora umożliwiając łączność między trzema rodzinami.

Telefon domowy

kit AVT-101

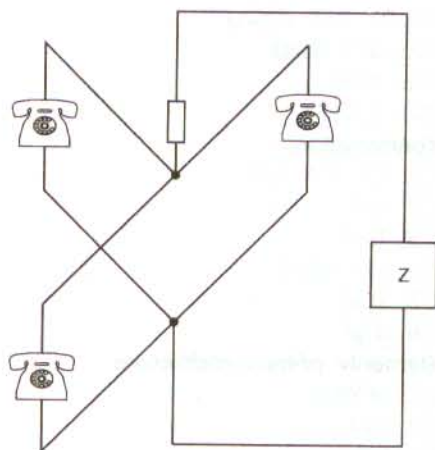


Przedstawiony układ zapewnia bardzo dobrą jakość rozmowy i sygnalizacji przy minimalnej liczbie zastosowanych elementów. Do wykonania systemu potrzebny nam będzie zasilacz, dwa lub więcej aparatów telefonicznych oraz dwuprzewodowa linia połączona wg **rys. 1**. Czy rozwiązanie z aparatami telefonicznymi nie jest aby zbyt drogie? Autor zastosował aparaty typu ASTER - stosunkowo starej konstrukcji. Obecnie sporo takich i innych aparatów wyrzuca się po prostu, zastępując je nowocześniejszymi. Należy więc tę sprawę zbadać w zaprzyjaźnionych zakładach, biurach, czy u znajomych. Można tu zastosować praktycznie każdy sprawny jeszcze aparat telefoniczny. Dla szerszego wyjaśnienia działania naszego łącza przypomnijmy układ i działanie aparatu telefonicznego. Uproszczony schemat ideowy aparatów typu ASTER lub podobnych przedstawia **rys. 2**. Nowocześniejsze aparaty mają konstrukcję inną, ale funkcja i zasada pracy pozostają takie same. Przy normalnej współpracy aparatu z centralą występują następujące stany główne:

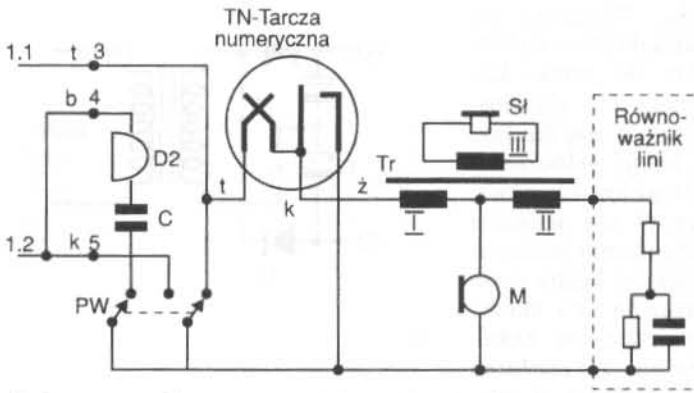
- spoczynek,
- rozmowa,
- zew (dzwonienie).

W przypadku dzwonienia, z cen-

trali jest wysyłany sygnał zmienny o częstotliwości zwykle 25Hz i napięciu kilkudziesięciu woltów. Doprowadzany on jest do aparatu. Zaciski 4, 5 w aparacie (kolory żył w kablu dołączeniowym: czerwony i biały) są zwarte ze sobą. Prąd zmienny płynie w obwodzie żyła zielona, punkt 3, dwie sekcje przełącznika widełkowego, kondensator C, dzwonek DZ, punkt 4, żyła biała. Dzwonek dzwoni. Obwód rozmówny jest wtedy zwarty, nieczynny. W stanie rozmowy mikrotelefon jest zdjęty z widełek, przełącznik PW jest w drugim położeniu i stały prąd zasilania o wartości kilkudziesięciu mA płynie od żyły zielonej przez zacisk 3 do tarczy numerowej, przez uzwojenie I transformatora TR. Dalej rozgałęzia się na mikrofon węglowy i uzwojenie II z równoważnikiem linii, wreszcie wraca przez przełączony przełącznik P do zacisku 5 i żyły czerwonej. Obwód dzwonka jest wtedy odłączony. Przy wybieraniu numeru obwód k-ż tarczy TN jest zwarty i odłącza obwód rozmówny zapobiegając dokuczliwym stukom w słuchawce, natomiast obwód t-k tarczy rozwiera się kilkakrotnie z częstotliwością 10Hz stosownie do wybranego numeru. Dlatego zastosowano tak dziwny układ rozmówny, zamiast prosto włączyć mikrofon



Rys. 1. Sieć połączeń trzech aparatów telefonicznych



Kolory przewodów wg norm telekomunikacyjnych

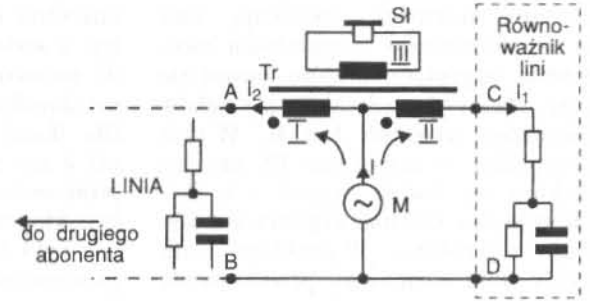
- t - trawa - zielony
- b - biały
- k - karmin - czerwony
- ż - żółty

Przełącznik widelkowy, PW narysowano w położeniu spoczynkowym (słuchawka na widelkach).

Rys. 2. Schemat elektryczny aparatu telefonicznego

i słuchawkę w obwód prądu? Chodzi o to aby nie słyszeć w słuchawce swojego głosu. Poziom sygnał przychodzący od oddalonego rozmówcy jest niższy niż sygnał

wytwarzany w naszym mikrofonie M. Gdyby w słuchawce był słyszalny głośno własny głos i cicho głos rozmówcy, byłoby to bardzo niemiłe dla ucha i utrudnione byłoby po-



Rys. 3. Schemat układu antylokajnego

rozumienie. Aby tego uniknąć stosuje się tzw. układ antylokajny. Rozpatrzmy jego działanie wg rys. 3, gdzie uwzględniamy tylko przebiegi zmienne (prądy rozmówne) a nie stały prąd zasilania. Załóżmy na chwilę, że uzwojenia I i II są identyczne. Mikrofon M wytwarza pewien prąd zmienny I, który rozplywa się na obydwu uzwojenia.

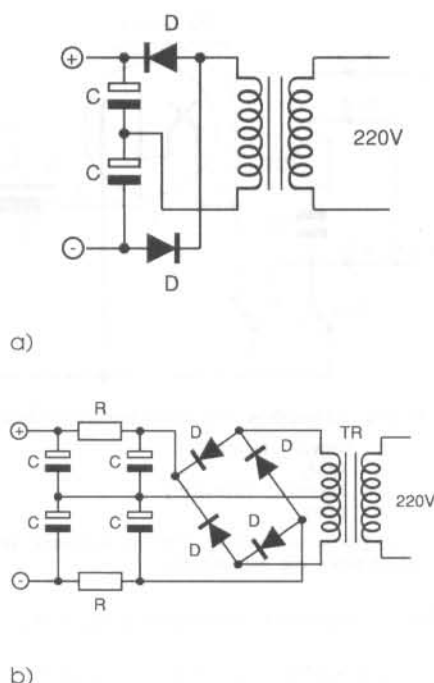
Jeśli obciążenia dołączone do punktów AB i CD są jednakowe to prądy I1 i I2 są także jednakowe co do wartości. Indukują one w transformatorze rozgałęźnika strumienie magnetyczne, które znoszą się przy właściwym połączeniu początków i końców uzwojeń I i II. W tym przypadku w uzwojeniu III nie indukuje się żaden sygnał - w słuchawce nie słychać sygnału z własnego mikrofonu. W praktyce linia i cały trakt rozmówny przedstawiają sobą impedancję o charakterze bardziej skomplikowanym i obwód równoważnika linii tylko w przybliżeniu odpowiada rzeczywistej linii telefonicznej. W każdym przypadku aby stłumić efekt lokalny należałoby sprawić żeby aparat „widział” na swoich zaciskach 1.1 i 1.2 układ o impedancji równoważnika linii (przy uwzględnieniu przekładni między uzwojeniami I i II, bo zwykle mają one różne liczby uzwojeń). W prezentowanym układzie warunek ten nie jest spełniony. Aparat telefoniczny wg normy powinien przedstawiać sobą impedancję zbliżoną do 600Ω. Starsze aparaty nie spełniają dokładnie tego warunku. Tak więc od strony aparatu „widać” (dla przebiegów zmiennych) równolegle połączoną impedancję aparatu rozmówcy i rezystora ograniczającego R. Daleko odbiega to od sytuacji idealnej. Na szczęście przy naszym zastosowaniu nie będziemy mieć sytuacji jak czasem w telefonach publicznych, gdy rozmowę słyszymy cichutko jak „zza grobu”. Naszego rozmówcę słyszeć będziemy głośno i występujący efekt lokalny w praktyce zupełnie nie przeszkadza.

Niektórzy z czytelników zastanawiają się może jeszcze jak realizowane jest dzwonicie i identyfikacja abonenta, gdy w sieci są np. cztery aparaty.

Wykorzystano tu sposób nadzwyczaj prosty a zupełnie zadowalający. Jak wspomniano dzwonek dzwoni gdy na linii jest duży (kilkadziesiąt woltów) sygnał zmienny. Do wytworzenia tego sygnału wykorzystuje się tarczę numerową. Jak wiadomo, wybieranie numeru to krótkie (ok. 70ms) przerywanie obwodu stałoprądowego aparatu odpowiednio do wybieranej cyfry (tylko dla „0” jest 10 przerw). Gdy słuchawki leżą na widełkach, a jeden z abonentów wybiera numer przy podniesionej słuchawce, wtedy pozostali słyszą serię

dźwięków dzwonka. Wystarczy się umówić że np. kilkakrotne wybranie „1” to telefon do mnie, kilkakrotne wybieranie „3” - do siostry, a seria „0” (sygnał najdłuższy) do rodziców i już mamy jednoznaczne określenie do kogo jest rozmowa. Dla ilości abonentów nie większej niż 4 nie ma tu absolutnie żadnych problemów. Dla większej liczby może być kłopot rozróżnienia „na słuch” czy było 8 czy 10 impulsów. Dobór parametrów zasilacza Z i rezystora R nie jest krytyczny. Czym wyższe napięcie zasilania tym głośniejszy będzie sygnał dzwonicia. Można to dobrać eksperymentalnie od 50 do 150V. Niektóre nowsze aparaty z dzwonkiem elektronicznym, a nie zwykłym mechanicznym wymagają wyższych napięć dzwonicia, ale typowo wystarczy od 60 do 90V. Rezystor R powinien zapewnić w czasie rozmowy prąd całkowity ok. 30 do 120mA (czym więcej tym nieco głośniej) trzeba i to ustalić w zależności od parametrów posiadanych aparatów metodą „na słuch”. Ponieważ w czasie rozmowy na aparacie odłoży się tylko kilka woltów napięcia zasilania, cała reszta będzie na rezystorze R, co spowoduje jego silne grzanie. Obciążalność tego rezystora zależy będzie od napięcia zasilacza Z i płynącego prądu. Orientacyjna wartość tego rezystora wynosi około 1kΩ, a moc ok. 10W. Może być to więc pojedynczy rezystor drutowy typu RDCO lub zestaw kilku z typu MLT 2W.

Przy zastosowaniu mniejszego, bardziej „miękiego” transformatora może się okazać, że wartość i moc wydzielona na tym rezystorze będzie mniejsza. Należy to sprawdzić, wg posiadanych elementów. W zasilaczu można użyć mostka Graežia i jednego kondensatora na 100 lub 160V lub też zastosować podwójną napięcia i kondensatory na 40 lub 63V wg. **rys. 4a**. Wartość kondensatorów filtrujących C należy dobrać tak aby podczas rozmowy nie występował uciążliwy przydźwięk sieci. Dla uzyskania lepszej filtracji można zastosować ulepszony układ zasilacza wg **rys.4b**. Jego dodatkową zaletą jest możliwość stosowania prostowania dwupołówkowego. Ponieważ układ ten jest bardzo prosty nie ma potrzeby stosowania płytki. Na koniec słowo przestrogi



Rys. 4. Schemat elektryczny zasilacza: a) wersja podstawowa, b) wersja ulepszona

dla osób montujących zasilacz z transformatorem mniejsze mocy np. 4 lub 6W. Chociaż w stanie spoczynku napięcie zasilacza jest dobre, rzędu 60V, to w czasie impulsowania (dzwonicia) spada ono na tyle, że nie wystarcza do uruchomienia dzwonek w pozostałych aparatach. Można to sprawdzić woltomierzem w czasie wykręcania cyfry zero. Dodać tu trzeba, że absolutnie niedopuszczalne jest zasilanie prosto z sieci bez transformatora ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Piotr Górecki, AVT

AVT oferuje kit zawierający obudowę, transformator i komplet elementów zasilacza wg rys. 4b.

WYKAZ ELEMENTÓW ZASILACZA WG RYS. 4B

- R: ok. 36W/0.5W
- D: dowolna dioda prostownicza, np. BYP401-100
- C: 470mF/40V lub 1000mF/40V
- TR: np. TS 8/24.