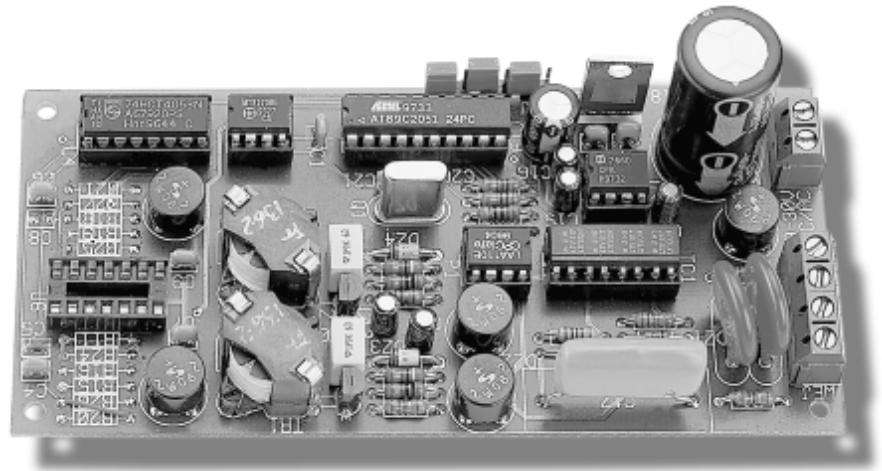


Telefoniczny mostek, część 2

kit AVT-489

Kończymy opis konstrukcji mostka telefonicznego omówieniem jego instalacji oraz sposobu obsługi.



Instalacja

Ze względów ekonomicznych opisywany mostek ma możliwość tylko impulsowego wybierania numerów telefonicznych. Zasadniczo dotyczy to obydwu linii: wejściowej i wyjściowej. W rzeczywistości, jak okaże się przy szczegółowym omówieniu obsługi mostka, konieczna jest tylko jedna linia pracująca w tym standardzie. Publiczne centrale telefoniczne mają zawsze możliwość współpracy z urządzeniami z wybieraniem impulsowym. Najczęściej dopiero pierwsza cyfra odebrana w systemie tonowym wyłącza w centrali odbiornik sygnalizacji dekadowej. Dlatego mostek będzie pracował poprawnie ze wszystkimi typami central publicznych.

Inaczej jest z centralkami abonenckimi, a mostek może przecież pracować również na liniach wewnętrznych. Typ telefonu podłączonego do linii wewnętrznej ustawia się zazwyczaj w konfiguracji centrali i wówczas odbiera ona tylko ustawiony rodzaj sygnalizacji wybierczej. Zatem, jeśli mostek ma pracować na liniach wewnętrznych, należy w centralce ustawić impulsowy tryb odbioru cyfr, przynajmniej dla linii wejściowej.

Mostek nie jest przystosowany do pracy z napowietrznymi liniami telefonicznymi. Jeśli jednak nasze linie miejskie lub linie wewnętrzne są rozciągnięte na zewnątrz budynków, należy zabezpieczyć je ochronnikami abonenckimi, które można

nabyć w sklepach ze sprzętem telekomunikacyjnym lub wykonać we własnym zakresie. Schemat typowego ochronnika abonenckiego był zamieszczony w EP10/98, przy okazji prezentacji opisu centrali telefonicznej.

Mając załatwioną sprawę od strony sieci telefonicznej, warto zadbać o dobre zasilanie. W najprostszym przypadku wystarczy oczywiście zwykły zasilacz sieciowy. Należy się jednak liczyć z tym, że od chwili wyłączenia prądu nie będzie można korzystać z usług oferowanych przez mostek. Dodatkowo, w przypadku krótkotrwałych zaników napięcia w sieci procesor może zostać nieprawidłowo wyzerowany, w rezultacie czego program się zawiesi.

Tam gdzie jest to możliwe można podłączyć mostek do baterii akumulatorów zasilających centralkę abonencką. Jednak najlepszym rozwiązaniem jest dobudowanie do zasilacza sieciowego prostego układu doładowującego akumulator. Przykładowy schemat takiego układu przedstawiono na **rys. 5**. Dwie diody połączone szeregowo obniżają napięcie zasilacza do około 13,6V. Jest to zalecana przez producentów wartość końcowego napięcia ładowania dla bezobsługowych ołowiowych akumulatorów żelowych. Rezystor ogranicza prąd ładowania akumulatora do bezpiecznej wartości. Normalnie dioda połączona równolegle z rezystorem jest spolaryzowana zaporowo. Gdy

jednak napięcie z zasilacza sieciowego obniży się o 0,6V poniżej napięcia akumulatora, dioda zacznie przewodzić, dostarczając prąd do mostka. W naszym przypadku wystarczy zakupić niewielki akumulator o napięciu 12V i pojemności 6,5Ah. Baterie takie są często wykorzystywane w małych systemach alarmowych.

Obsługa mostka

Nadszedł czas, aby dokładnie poznać sposób obsługi mostka. Przy pierwszym czytaniu obsługa może wydawać się skomplikowana, a w rzeczywistości jest dość naturalna. Oczywiście na tyle, na ile naturalne może być dla człowieka naciskanie „guzików“ i wsłuchiwanie się w jakieś popiskiwanie.

UWAGA: Program sterujący zaczyna interpretować cyfrę nadaną przez nas z klawiatury telefonu dopiero po zwolnieniu klawisza.

Każda istotna czynność jest sygnalizowana jednym z dwóch dźwięków: *POTWIERDZENIA* lub *OSTRZEGAWCZYM*. Miejsce programu, w którym się znajdujemy łatwo rozpoznać po cyklicznych sygnałach: *ZAPROSZENIA*, *WYBORU*, *POLECENIA_1*, *POLECENIA_2* lub *POLECENIA_3*.

W stanie *SPOCZYNKU* mostek oczekuje na dzwonienie na linii wejściowej. Ze stanu tego może go wyprowadzić jeden dzwonek o czasie trwania ponad 400 ms. Liczbę wymaganych dzwonek można zwiększyć do pięciu zwierając zworę *ZW1* oznaczoną na druku symbolami 5DZ. Dwie sekundy po zakończeniu pierwszego (lub piątego) dzwonka mostek odbiera połączenie, nadaje sygnał *ZAPROSZENIA* i przechodzi do *SPRAWDZENIA_HASŁA*. Słyszac sygnał *ZAPROSZENIA* należy podać z klawiatury telefonu hasło dostępu.

Jeśli jest to pierwsza próba po włączeniu zasilania, naciskamy klawisze 1, 2, 3, 4 i zatwierdzamy klawiszem #. Poprawne hasło powoduje, że mostek nadaje sygnał *POTWIERDZENIA* i przechodzi do fazy *WYBORU_POLECENIA*. Po błędnym hasle usłyszymy sygnał *OSTRZEGAWCZY*, a następnie sygnał *ZAPROSZENIA*. W ciągu jednej minuty możemy wykonać trzy próby podania hasła. Trzecia, nieudana próba lub przekroczenie czasu powoduje rozłączenie i przejście mostka w stan *SPOCZYNKU*. Jeśli pomylimy się wybierając kolejną cyfrę hasła, możemy całość powtórzyć od początku. Program interpretuje tylko cztery ostatnie cyfry przed klawiszem # (hash). W każdej chwili możemy zakończyć połączenie naciskając * (gwiazdkę).

Jak wspominałem wcześniej, na podanie hasła mamy 60 sekund od momentu zajęcia linii wejściowej przez mostek. Jeśli jednak było to *ODDZWONIENIE*, ten czas jest liczony od momentu zakończenia wybierania numeru zwrotnego. Nie należy zatem zbyt długo czekać z odbieraniem połączeń zwrotnych, bo potem można nie zdążyć z podaniem hasła.

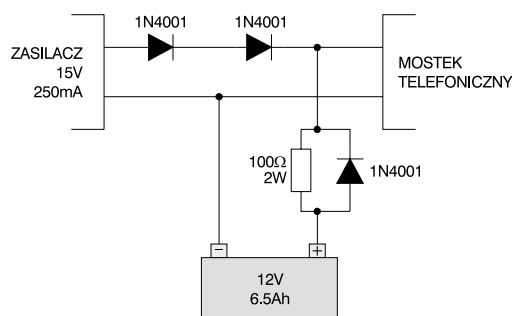
Odebranie poprawnego hasła powoduje przejście do fazy *WYBORU_POLECENIA*. W tym stanie mostek nadaje kolejno sygnały *POLECENIE_1*, *POLECENIE_2* i *POLECENIE_3*. W ciągu 60 sekund musimy zdecydować, czy mostek ma do nas oddzwonić - *POLECENIE_1*, połączyć z linią wyjściową - *POLECENIE_2*, czy też umożliwić nam zmianę hasła dostępu - *POLECENIE_3*. Jeśli będziemy zbyt długo zwlekać z podjęciem decyzji, mostek się rozłączy. Możemy ten moment przybliżyć naciskając klawisz * (gwiazdka). Po wybraniu jednej z trzech cyfr 1, 2 lub 3 usłyszymy sygnał *POTWIERDZENIA*. Inne cyfry są w tym momencie ignorowane.

Jeśli zdecydowaliśmy, że mostek ma do nas *ODDZWONIĆ*, naciskamy jedynekę. Po usłyszeniu sygnału *POLECENIA_1* musimy podać numer zwrotny złożony maksymalnie z 15 cyfr. Nie ma możliwości skorygowania ewen-

tualnej pomyłki w numerze, ale klawisz * (gwiazdka) wycofuje nas z powrotem do fazy *WYBORU_POLECENIA*, skąd możemy ponownie wejść do *ODDZWONIENIA*. Zatwierdzenie pustego numeru zwrotnego lub podanie więcej niż piętnastu cyfr powoduje nadanie sygnału *OSTRZEGAWCZEGO* i powtórne oczekiwanie na poprawny numer zwrotny. Podawanie numeru kończymy klawiszem # (hash) i odkładamy mikrotelefon. Mostek również się rozłączy, odczeka 7 sekund i podejmie próbę zajęcia linii wejściowej. Polega ona na tym, że mostek zwiera linię na dwie sekundy i sprawdza obecność ciągłego sygnału zgłoszenia centrali. Jeśli linia jest wolna i sygnał się pojawi, rozpoczyna się wybieranie numeru zwrotnego. W przypadku, gdy pierwsza próba zajęcia linii się nie powiedzie, mostek powtarza ją jeszcze dwukrotnie. Po trzeciej, nieudanej próbie, przechodzi w stan *SPOCZYNKU*.

Przewidując możliwość podłączenia mostka do central abonenckich, które często mają nieciągłe sygnały zgłoszenia, umożliwiono wyłączenie sprawdzania sygnału zgłoszenia. W tym celu należy zerwać zworę *ZW2*, oznaczoną na płycie drukowanej literami *ZGL*. Dzięki temu mostek po dwóch sekundach od zajęcia linii wejściowej zawsze rozpocznie wybieranie numeru. Wybierając numer, mostek wstawia dodatkową, jednoszekundową pauzę po pierwszej cyfrze, jeśli ta cyfra jest dziewiątką lub zerem. Pierwsza cyfra równa zero wskazuje, że wychodzimy na kierunki międzymiastowe (międzynarodowe). Dziewiątka lub zero służy do wychodzenia „na miasto“ w centralach abonenckich. W obu przypadkach odczekanie chwili po pierwszej cyfrze jest wskazane, a zdarza się, że jest konieczne.

Jeśli w fazie *WYBORU_POLECENIA* nacisnęliśmy na klawiaturze klawisz oznaczony cyfrą dwa, powinniśmy usłyszeć sygnał *POLECENIA_2*. Teraz, podobnie jak w *POLECENIU_1*, mostek oczekuje na numer docelowy złożony maksymalnie z 15 cyfr. Po ewentualnym błędzie w numerze, tak jak w *POLECENIU_1*, możemy nacisnąć klawisz * (gwiazdka). Znajdziemy się wówczas w fazie *WYBORU_POLE-*



Rys. 5. Zalecany sposób dołączenia akumulatora buforowego.

CENIA, skąd możemy wrócić do *POŁĄCZ_DALEJ* naciskając dwójkę. Po odebraniu znaku # (hash), kończącego wpisywanie cyfr numeru docelowego mostek sprawdza, czy przez ostatnie siedem sekund napięcie na linii wyjściowej wynosiło ponad 20V. Stan taki oznacza, że przez tę linię nikt aktualnie nie rozmawia, np. z dołączonego równoległego telefonu. Jeśli wynik testu jest pozytywny, mostek nada sygnał *POTWIERDZENIA*, a następnie zajmie linię wyjściową. Jeśli próba dała wynik negatywny, usłyszymy *OSTRZEŻENIE* i pozostaniemy w fazie *POŁĄCZ_DALEJ*. Zwierając zwórkę ZW3, oznaczoną na druku literami ZAJ, możemy wyłączyć detektor napięcia. Wówczas test zawsze da wynik pozytywny, czyli mostek zajmie linię wyjściową bez sprawdzania jej stanu. Możemy tak zrobić tylko wtedy, gdy na linii wyjściowej nie są dołączone równoległe z mostkiem żadne inne telefony. Po dwóch sekundach od zajęcia linii rozpoczyna się wybieranie impulsowe podanego numeru.

Wspomniałem wcześniej, że tylko jedna linia - linia wejściowa - musi odbierać impulsową sygnalizację wybierczą. Teraz wychodzi na to, że także na linii wyjściowej wybieranie odbywa się w tym systemie. Owszem, mostek może wybierać tylko impulsowo na obu liniach, ale równie dobrze numer na linii wyjściowej możemy wybrać tonowo z własnego aparatu, wszak połączenie dróg rozmównych jest już zestawione. Aby to zrobić musimy podać pusty numer docelowy. W przeciwieństwie do *ODDZWONIENIA*, numer pusty jest akceptowany i powoduje prawie natychmiastowe zestawienie połączenia. Po usłyszeniu sygnału zgłoszenia z linii wyjściowej wybieramy numer docelowy. Należy jeszcze pamiętać, aby nie używać klawisza * (gwiazdka), gdyż powoduje on rozłączenie linii wyjściowej i przejście do fazy *WYBORU_POLECENIA*. Jeśli wybieranie numeru powierzyliśmy układowi mostka, to wstawi on dodatkową jednosekundową pauzę po pierwszej cyfrze. Oczywiście tylko wówczas, gdy ta cyfra będzie dziewiątką lub zerem.

Od tego momentu mostek przechodzi do nadzoru połączenia, aby

w odpowiedniej chwili dokonać rozłączenia obu linii. I tu potwierdza się stara prawda znana w kręgu programistów urządzeń telekomunikacyjnych, że najprościej jest zestawzić połączenie, a najtrudniej dokonać rozłączenia. Chcąc zapewnić maksymalną niezawodność pracy, wprowadzono aż pięć kryteriów zakończenia połączenia, przy czym cztery są sprawdzane przez cały czas zajęcia linii wejściowej. Pierwsze z nich to naciśnięcie klawisza * (gwiazdka). Jeśli mamy taką możliwość, zawsze przed odłożeniem mikrotelefonu naciśnijmy ten klawisz. Spowoduje on przejście do *WYBORU_POLECENIA*. Jeśli rzeczywiście chcemy zakończyć sesję naciskamy * (gwiazdkę) po raz drugi.

Drugie kryterium polega na nasłuchiwanie przez mostek sygnałów tonowych odbieranych z obu linii. Jeśli przez pięć sekund będzie stamtąd przychodził na przemian ton i cisza oraz oba te stany będą trwały 400..600 ms, to mostek zinterpretuje to jako sygnał zajętości. Wówczas rozerwie drogę połączeniową kluczem 4-5(U4) i przez kolejne 3 sekundy będzie sprawdzał, czy sygnał zajętości nadszedł od strony linii wejściowej. Jeśli tak, to mostek zakończy połączenie i przejdzie w stan spoczynku. Sygnał zajętości centrala miejska wysłała po odłożeniu przez nas mikrotelefonu. W przypadku, gdy to my dzwoniłymi do mostka, zajętość pojawi się niemal natychmiast po odłożeniu. Jeśli było to oddzwonienie, czyli byliśmy abonentem wywoływany, centrala podtrzyma połączenie przez 90 sekund, potem rozłączy i wyśle sygnał zajętości.

Trzecie kryterium to odwrócenie polaryzacji napięcia w linii wejściowej. Zadziała ono wprawdzie tylko tam, gdzie centrala odwraca polaryzację na czas trwania połączenia, ale gdy centrala coś takiego realizuje, jest to bodaj najpewniejszy sposób na rozłączenie zakończonego połączenia. Czwarte kryterium polega na nasłuchiwanie toru rozmównego. Trzy minuty ciszy są dla mostka podstawą do rozłączenia. Jeśli jednak w tym czasie pojawi się cokolwiek: rozmowa, sygnał tonowy czy sygnalizacja DTMF, odliczanie trzech minut zaczyna się od początku. Piąte kryterium jest ostatnią deską ratun-

ku, gdy zawiodą cztery pierwsze. Dlatego musi zadziałać zawsze. Polega ono na zliczaniu czasu zajęcia linii wejściowej. Gdy zegar odliczy jedną godzinę, niezależnie od wszystkiego nastąpi rozłączenie. Powinny o tym ograniczeniu czasowym pamiętać zwłaszcza osoby korzystające z mostka do połączeń teleinformatycznych.

Jeśli podczas wyboru polecenia nacisnęliśmy trójkę, wchodzimy do *POLECENIA_3*. Umożliwia ono zmianę hasła zabezpieczającego dostęp do mostka przed osobami nieupoważnionymi. Jak wspomniano wcześniej, program po pierwszym uruchomieniu zapisuje wzorzec hasła cyframi 1, 2, 3, 4 i takiego hasła musimy użyć przy wchodzeniu do pierwszej sesji. Aby zmienić hasło naciskamy cztery cyfry nowego hasła i zatwierdzamy klawiszem # (hash). Usłyszymy sygnał *POTWIERDZENIA*, a następnie ponownie sygnał *POLECENIA_3*. Podane poprzednio cyfry należy dokładnie powtórzyć i jeszcze raz nacisnąć # (hash). Zgodność obu wzorców mostek potwierdza nadając sygnał *POTWIERDZENIA* i od tego momentu nowe hasło staje się obowiązujące. Jeśli wykryto różnice w podanych wzorcach, usłyszymy sygnał *OSTRZEŻAWCZY* i ponownie musimy dwukrotnie podać nowe hasło. Podczas odbierania hasła, program interpretuje tylko cztery ostatnie cyfry poprzedzające klawisz # (hash). Zatem ewentualne błędy poprawiamy powtarzając hasło od początku. Warto wiedzieć, że hasło może zawierać mniej niż cztery cyfry. Możemy nacisnąć # (hash) po trzeciej, drugiej lub pierwszej cyfrze. Można też zatwierdzić hasło puste, nie zawierające ani jednej cyfry. Należy jednak pamiętać, że w przypadku zdefiniowania hasła zawierającego mniej niż cztery cyfry nie będziemy mogli skorygować ewentualnej pomyłki przez powtórne podanie czterech cyfr. Dzieje się tak, gdyż na początku sprawdzania bufor odbieranego hasła jest wypełniany znakami pustymi, których później nie da się wprowadzić z klawiatury telefonicznej. W każdej chwili możemy przejść do *WYBORU_POLECENIA* naciskając klawisz * (gwiazdka).

Tomasz Gumny, AVT