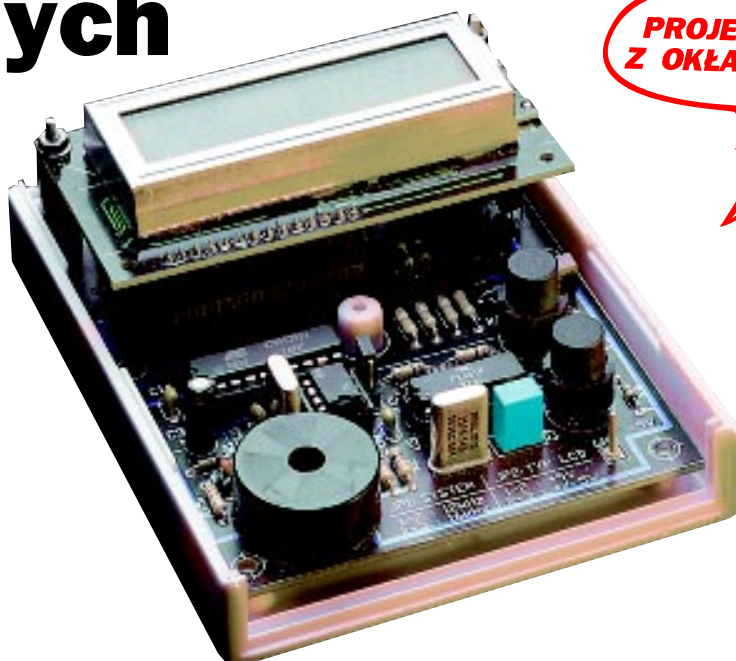


Taryfikator rozmów telefonicznych

kit AVT-333

PROJEKT
Z OKŁADKI



W erze telekomunikacji, przy szybko wzrastającej liczbie abonentów sieci telefonicznej, często dochodzi do sytuacji, kiedy to otrzymywany rachunek za usługi telefoniczne może przyprawić nas o zawrót głowy. Najczęstszą przyczyną jest po prostu bardzo intensywne korzystanie z linii telefonicznej przez abonenta. Zdarzają się jednak sytuacje, kiedy do naszej domowej linii telefonicznej dołącza się nielegalnie pirat. W tym drugim przypadku grozi nam niebezpieczeństwo płacenia olbrzymich, często przerastających nasze możliwości rachunków, bądź odłączenie aparatu przez operatora sieci. Przyda się więc przedstawione w artykule urządzenie. Dzięki niemu będziemy mieli możliwość śledzenia na bieżąco kosztu rozmowy, co jest najlepszym bodźcem do ograniczenia jej czasu, a tym samym zmniejszenia płaconych rachunków.

Dane techniczne

- ✓ detekcja impulsów SPM 16kHz i 12kHz;
- ✓ pojemność licznika impulsów: 9999 (kwota: 9999 zł, 99 groszy);
- ✓ maksymalny koszt 1 impulsu: 99 groszy;
- ✓ zegar i kalendarz uwzględnia lata przestępne;
- ✓ 2 pamięci: rozmów dziennych i rozmów za ustalony okres;
- ✓ wyświetlacz: LCD alfanumeryczny, 2 linie po 16 znaków;
- ✓ klawiatura: 2 klawisze wielofunkcyjne z akustyczną sygnalizacją wciśnięcia;
- ✓ tekstowa sygnalizacja zaniku zasilania głównego;
- ✓ zasilanie:
 - główne: 9VDC, 20mA;
 - rezerwowe: 6V, 9mA - bateria;
- ✓ wymiary: 83x97x30mm bez obudowy;

Na łamach EP prezentowany był już układ prostego licznika rozmów telefonicznych, umożliwiającego zliczanie impulsów telefonicznych i wyświetlanie wartości licznika na 3,5-cyfrowym wyświetlaczu LED. Duża popularność tego układu oraz wiele listów od Czytelników skłoniła nas do opracowania inteligentnej wersji taryfikatora rozmów telefonicznych. Prezentowany układ łączy zalety zwykłego licznika impulsów telefonicznych z możliwościami, jakie daje nowoczesna technika mikroprocesorowa. Prezentowane urządzenie pozwala na ustawienie taryfy w złotych, dzięki czemu nawet w czasie prowadzenia rozmowy telefonicznej mamy możliwość podglądu kosztu rozmowy w złotych (i groszach). Dostępny jest również podgląd kosztu rozmów oraz liczba impulsów z bieżącego dnia oraz dowolnego okresu np. miesiąca, dzięki czemu w prosty sposób można dokonać analizy i porównania otrzymywanych rachunków telefonicznych.

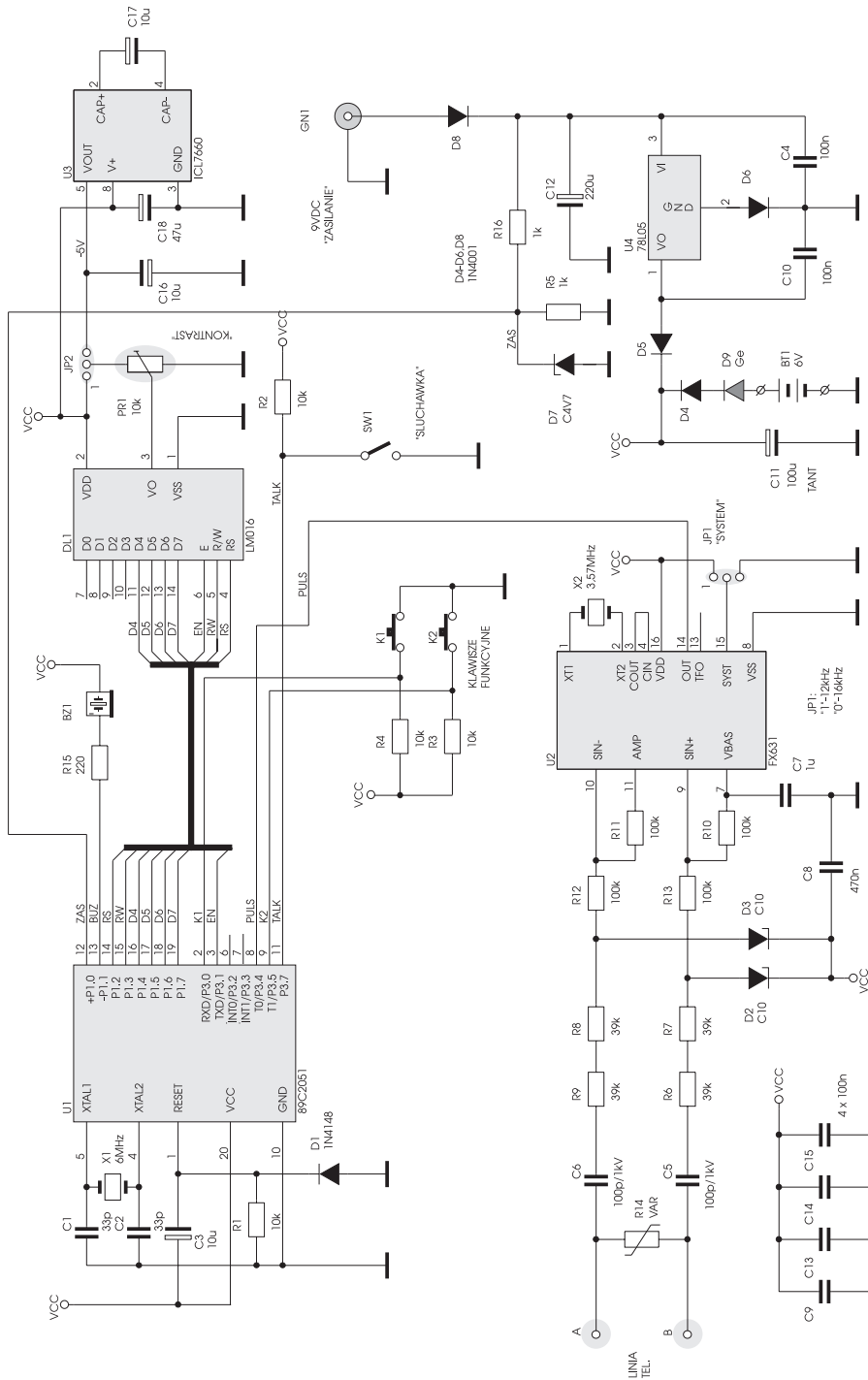
Pomimo że układ spełnia wszystkie zalecenia dotyczące dołączania urządzeń elektronicznych do sieci telekomunikacyjnej, to ze względu na brak odpowiedniego świadectwa homologacji, jego wskazania nie mogą być formalną

podstawą do składania reklamacji w urzędzie telekomunikacyjnym.

Niemniej jednak korzystanie z możliwości bieżącego śledzenia kosztów rozmów wychodzących jest potrzebą każdego przezornego abonenta. Zawsze bowiem można łatwo stwierdzić, czy np. podczas nocy lub naszej nieobecności w mieszkaniu, do naszej linii nie dołącza się jakiś... pajęczarz! W dobie wysokich opłat za usługi telefoniczne osobisty taryfikator przyda się z pewnością każdemu. Przyjrzyjmy się zatem temu ciekawemu urządzeniu.

Opis układu

Schemat elektryczny taryfikatora przedstawiono na rys.1. Sygnał z linii telefonicznej (punkty A i B) dostaje się na wejście układu dekodera U2, w roli którego pracuje znany już czytelnikom układ FX631. Jest to układ niskonapięciowego detektora sygnałów SPM (ang. Subscriber Pulse Meter - miernik impulsów abonenta). Niski pobór prądu, doskonałe parametry dynamiczne oraz duża odporność na zakłócenia pozwoliły na zbudowanie, z wykorzystaniem tego układu, taryfikatora o bardzo dobrych parametrach. Wszystkich Czytelników zainteresowanych szczegółowymi danymi dotyczącymi detektora FX631 oraz innych



Rys. 1. Schemat elektryczny taryfikatora.

ciekawych kostek przeznaczonych do monitorowania linii telefonicznej odsyłam do lektury poz. [1].

Wysokonapięciowe kondensatory C5 i C6 wraz z warystorem R14 zabezpieczają wejście układu przed przecięciami, tak często występującymi w sieci telefonicznej. Diody Zenera D2 i D3 ograniczają amplitudę sygnału na wejściu do wartości około 10V. Wejście 15 układu dekodera SPM (U2) służy do wyboru systemu, a właściwie częstotliwości fali

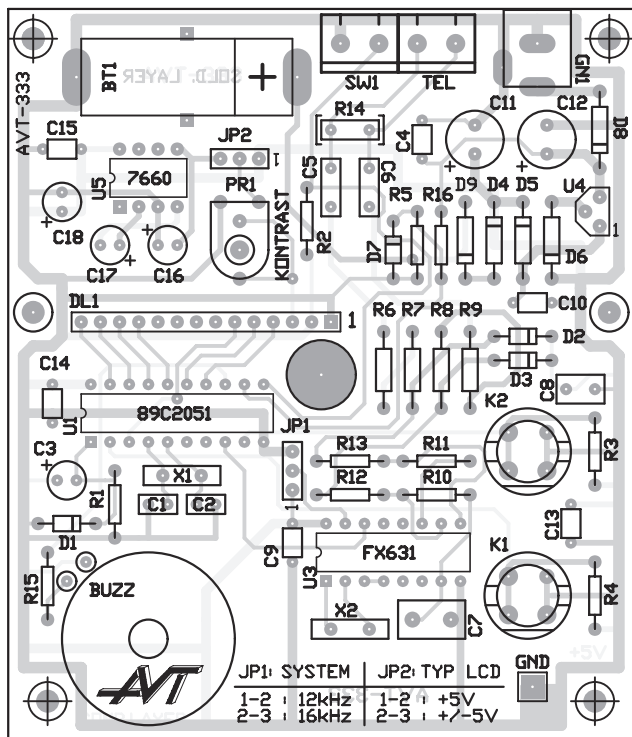
nośnej sygnałów taryfikacyjnych, które obowiązują w danej sieci telefonicznej. W naszym kraju częstotliwość ta wynosi 16kHz, dlatego zwora powinna być zainstalowana w pozycji „do masy“ (pkt. 2 i 3 JP1). Rezonator X2 stanowi zewnętrzny obwód układu oscylatora wbudowanego w U2. Generowany w ten sposób sygnał taktujący o częstotliwości 3,579545MHz jest dostępny na końcówce 3 układu dekodera. Aby go wykorzystać do „napędzania“

układu U2, należy połączyć ją z wejściem częstotliwości zegarowej (wyprowadzenie 4 dekodera). Takie, z pozoru niepotrzebne, rozdzielanie wewnętrznego układu oscylatora od pozostałych bloków funkcjonalnych jest jednak celowe. Przy pracy kilku układów FX631, połączonych w jednym większym systemie, możliwe jest zastawianie tylko jednego oscylatora X2. Odpowiednią częstotliwość uzyskuje się z jednego układu i „zasila” się nią pozostałe układy, łącząc wszystkie wejścia zegara z wyjściem układu wyposażonego w oscylator X2.

Podczas transmisji ważnego sygnału SPM na wyjściu OUT dekodera U2 pojawia się, po zdekodowaniu, stan niski, którego opadające zbocze powoduje inkrementację zbudowanego w mikroprocesor U1 licznika T0. W ten sposób procesor zlicza impulsy taryfikujące, a mnożąc ich liczbę przez ustawioną przez użytkownika wartość jednego impulsu w złotówkach (groszach) otrzymujemy całkowity koszt rozmowy, który powinien być zgodny (przynajmniej zbliżony) z kwotą przedstawioną na rachunku telefonicznym.

Wszystkie komunikaty oraz koszty rozmów wypisywane są na 32-znakowym wyświetlaczu alfanumerycznym DL1. Zastosowano popularny na rynku model firmy Hitachi LM016. W układzie można zastosować także każdy jego odpowiednik (np. firmy NEC, Sanyo lub innych tajemniczych producentów). Ważne jest, aby protokół programujący wyświetlacza był zgodny ze standardem kontrolera HD44780, stosowanym powszechnie w takich wyświetlaczach.

Czytelników zainteresowanych programowanymi wyświetlaczami LCD oraz pochodnymi zachęcam do lektury pozycji [2] i [3]. Ze względu na zbyt małą liczbę końcówek mikrokontrolera U1, zastosowano 4-przewodową, dwuetapową transmisję do wyświetlacza DL1. Sygnały z końcówek portu P1: D4...D7 przekazują 4-bitowe instrukcje i dane do modułu wyświetlacza, a sygnały RS i RW ustalają tryb transmisji. Sygnał EN (końcówka 3 U1) uaktywnia DL1 po ustawieniu wcześniej wspomnianych sygnałów danych i sterujących.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

Ze względu na spotykane w handlu dwa typy wyświetlaczy DL1: z pojedynczym (+5V) i podwójnym (+5V, -5V) napięciem zasilania, w układzie taryfikatora przewidziano dodatkowy układ inwertera polaryzacji napięcia. Rolę tę pełni układ U3. Dzięki układowi ICL7660 oraz kondensatorowi C17 dodatnie (+5V) napięcie zasilające jest konwertowane na napięcie ujemne (-5V), które dodatkowo wyfiltrowane przez kondensator C16, dostaje się na jedno z wyprowadzeń jumpera JP2. Drugie, skrajne wyprowadzenie, dołączone zostało do plusa zasilania. W efekcie, w zależności od zastosowanego wyświetlacza, użytkownik może przełączyć potencjometr kontrastu PR1 pomiędzy masę a dodatnie lub ujemne napięcie zasilające. Zmieniając wartość PR1 można stosownie do potrzeb ustawić wymagany kontrast liter. Oczywiście, w wypadku, gdy mamy do dyspozycji wyświetlacz w wersji z pojedynczym napięciem zasilającym, montaż układu U3 oraz kondensatorów C16...C18 jest zbędny. Jumper JP2 należy ustawić w pozycji 1-2, po czym ustalić odpowiedni kontrast za pomocą PR1.

Elementy X1, C1 i C2 stanowią zewnętrzną część obwodu oscylatora procesora U1. Elementy C3, R1 i D4 zapewniają prawidłowy

start całego urządzenia, po włączeniu głównego i rezerwowego napięcia zasilającego.

Do komunikacji z użytkownikiem procesor U1 wykorzystuje dwa przełączniki zwierne K1 i K2. Dzięki rezystorom R3 i R4, przy klawiszach zwolnionych, na wejściach 2 i 9 układu U1 panuje wysoki stan logiczny. Naciśnięcie któregoś z klawiszy powoduje zwarcie do masy jednego z tych wejść, co procesor odpowiednio interpretuje, podejmując decyzję o działaniu. Dołączony do

wyprowadzenia buzzer BZ1 dodatkowo potwierdza krótkim sygnałem dźwiękowym fakt naciśnięcia lub przytrzymania jednego z klawiszy funkcyjnych (K1, K2).

Przełącznik chwilowy SW1, który powinien być mechanicznie połączony z podstawą widetek w aparacie telefonicznym, informuje procesor U1 o fakcie podniesienia słuchawki. W przypadku rozmowy przychodzącej, impulsy z centrali nie będą docierać do użytkownika, a taryfikator będzie jedynie sygnalizował fakt toczącej się rozmowy. W wypadku zwarcia styków (podniesienia słuchawki) podczas dzwonięcia do innego abonenta, nadchodzące impulsy taryfikujące będą automatycznie zliczane przez nasze urządzenie. Zastosowanie prostego rozwiązania w postaci zwykłego włącznika (SW1) uprościło konstrukcję i znacznie obniżyło koszt urządzenia.

Układ taryfikatora jest zasilany z dwóch źródeł. Pierwsze jest zbudowane z niskoprądowego stabilizatora U4, który przy zmieniającym się napięciu na gnieździe GN1 w granicach 7...10V na swoim wyjściu utrzymuje stałe napięcie zasilające dla układów TTL (kатода D5), zapewniając prawidłową pracę wszystkich układów taryfikatora. Do wyjścia stabilizatora jest

dodatkowo dołączone napięcie baterii BT1, dzięki czemu przy zaniku napięcia głównego układ może pracować dalej korzystając z zasilania rezerwowego. Diody D4 i D9 zapewniają prawidłowe spadki napięć na wyjściu układu zasilającego. Dioda D6 „podbija” napięcie 5V o wartość, która potem zostaje zredukowana przez D5, której zadaniem jest niedopuszczenie do wpływania prądu do wyjścia U4 w przypadku pracy z zasilaniem rezerwowym. Kondensatory C12 i C11 filtrują napięcie po stronie pierwotnej i wtórnej stabilizatora. Dodatkowo wszystkie układy scalone mają zablokowane końcówki zasilające kondensatorami 100nF, co poprawia ich odporność na zakłócenia. Dioda D8 zabezpiecza taryfikator przed omyłkowym odwrotnym dołączeniem zasilania głównego.

Montaż i uruchomienie

Układ elektryczny zmontowano na dwustronnej płycie drukowanej z metalizacją otworów. Rozmieszczenie elementów przedstawia rys.2. Montaż najlepiej jest rozpocząć od wlutowania wszystkich elementów niskoprofilowych: rezystorów, diod oraz podstawek pod układy scalone. Następnie montujemy kondensatory, złącza, gniazdo zasilające oraz gniazdo przyłączeniowe linii telefonicznej i przełącznika SW1. Montując buzzer BZ1 najlepiej przykleić go do płytki drukowanej przy pomocy szybko schnącego kleju np. „Super-Glue”. Wyświetlacz powinien być umieszczony ponad górną częścią płytki drukowanej, jak to pokazano na zdjęciu w artykule. W układzie modelowym zamiast lutować na stałe wyświetlacz, za pomocą kawałków srebrzanki zastosowano 1-rzędowe złącze typu „goldpin”, które przylutowano na stałe do DL1. Z drugiej strony na płycie drukowanej wlutowano także gniazdo pasujące do listwy „goldpin”. Złącza takie znajdują się w sklepach ze specjalistycznymi elementami elektronicznymi, można je także znaleźć w ofercie handlowej AVT. Takie zamocowanie wyświetlacza pozwala na łatwe rozmontowanie i ewentualny serwis taryfikatora, który jednak po rocznej eksploatacji okazał się urządzeniem nie wymagającym żadnej obsługi.

14-pinowe gniazdo wyświetlacza LD1 jest przystosowane do wyświetlacza firmy Hitachi LM016 z jednorzędowym układem wyprowadzeń. W przypadku nabycia wyświetlacza z innym układem wyprowadzeń, np. 2-rzędowym (2x7 lub 2x8), lecz kompatybilnego ze wspomnianym wcześniej standardem, połączenia sygnałowe należy wykonać posługując się rys.3. Podane są na nim wszystkie sygnały niezbędne do prawidłowego sterowania DL1 przez mikroprocesor U1. Oczywiście, nabywcy wyświetlacza LD1 mogą dołączyć ten moduł bezpośrednio do płytki bazowej naszego urządzenia.

W połowie płytki drukowanej znajdują się otwory, które wraz z dwoma narożnymi mogą służyć do przymocowania wyświetlacza DL1. Najlepiej jest to wykonać za pomocą 4 śrub z tulejkami dystansowymi o długości 18 mm.

Klawisze funkcyjne K1 i K2 należy wlotować około 5 mm ponad czoło wyświetlacza, tak aby po zamknięciu w obudowie można je było łatwo wcisnąć. W razie potrzeby ich końcówki można przedłużyć za pomocą odcinków srebrzanki o grubości ok. 1,5 mm, co w efekcie wyniesie je na odpowiednią wysokość ponad powierzchnię płytki drukowanej.

Baterię BT1 można umieścić w specjalnym koszyku. Niestety, najmniejsze dostępne w handlu są nieco za długie (typowe do baterii UM-5), dlatego należy je skrócić na wymaganą długość, przycinając ostrym nożem koło jednego z boków, a następnie po skróceniu korpusu należy koszyk skleić i przykleić go bokiem do powierzchni płytki drukowanej, lutując dodatkowo jego końcówki.

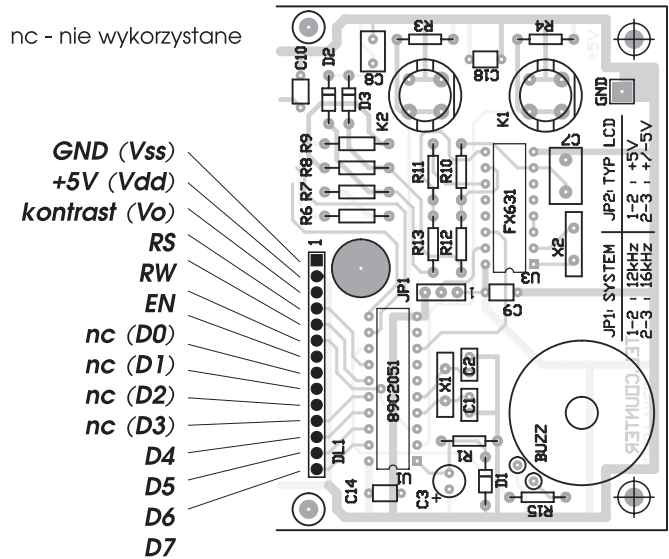
Na płytce drukowanej przewidziano miejsce na wlotowanie opcjonalnego kołka Stocka, który jest połączony z masą układu. Jego użycie często ułatwia przedzwanianie oraz testy układu podczas

uruchamiania za pomocą przyrządów laboratoryjnych. Nie oznacza to bynajmniej, że prezentowany taryfikator wymaga tak skomplikowanej procedury uruchomienia. Jak się za chwilę okaże, poprawnie zmontowany układ, ze sprawdzonych i sprawdzonych dodatkowo elementów, nie wymaga żadnych regulacji.

Po zakończeniu montażu i skontrolowaniu wszystkich połączeń na płytce drukowanej, do gniazda GN1 należy dołączyć zasilanie ze stabilizowanego zasilacza +9V o wydajności prądowej 50mA. Bateria BT1 powinna być odłączona, a w obwód z zasilaczem warto włączyć miliamperomierz.

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczu LCD powinien pojawić się czas (12:00), data (1/09/97 r) oraz w drugiej linii napis: „* oczekiwanie“. Pobór prądu z zasilacza, przy napięciu zasilania 9V, nie powinien przekraczać 20mA (17mA w egzemplarzu modelowym). Naciśnięcie dowolnego klawisza powinno wywołać krótki sygnał dźwiękowy, a wyświetlacz zmieni wskazania. Jeżeli tak się dzieje, wstępne uruchomienie układu można uznać za zakończone. Teraz można przy dołączonym zasilaniu głównym włożyć baterię BT1 do koszyka przyklejonego wcześniej do płytki drukowanej. Po odłączeniu zasilania głównego na wyświetlaczu wypisany zostanie zamiast komunikatu „* oczekiwanie“, komunikat „brak zasilania“. Pobór prądu z baterii nie powinien przekraczać 9mA.

Na koniec warto sprawdzić działanie detektora podniesienia słuchawki (SW1). W tym celu należy zawsze wyprowadzenia gniazda ARK2 do dołączenia tego przełącznika, na wyświetlaczu pojawi się komunikat „słuchawka“, co świad-



Rys. 3. Opis złącza do przyłączenia wyświetlacza LCD.

czy o prawidłowej detekcji przez mikroprocesor U1.

Taryfikator należy dołączyć bezpośrednio do linii telefonicznej, bocznikując tym samym swój aparat telefoniczny.

Obsługa taryfikatora

Do używania i ustawiania wszystkich funkcji służą tylko dwa klawisze. Nazwijmy je umownie jako: „UP“ (górny) i „DN“ (dolny). Klawisze te mają też kilka innych funkcji, w zależności na jakim poziomie menu aktualnie się znajdujemy. I tak klawisz „UP“ ma także funkcję wyboru („SELECT“) odpowiedniej opcji w menu, jak i wyboru aktualnej nastawy: godzin, minut itd.

Opis klawiszy objaśnia rys.4. Dla jasności zaczniemy od początku.

Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawi się następujący tekst:

```
12:00 1-09-97r      (1)
* oczekiwanie
```

Oznacza to, że układ rozpoczął pracę z fabrycznymi nastawami czasu i daty oraz wyzerowanym licznikiem rozmów.

Wciśnięcie klawisza UP spowoduje wyświetlenie licznika rozmów bieżącego dnia w formacie:

```
w dniu: 1-09-97      (2)
000 i= 0,00z1
```

co oznacza, że w dniu 1 września 1997 roku ogólna liczba płatnych



impulsów z przeprowadzonych rozmów telefonicznych wynosi 0, co jest równe kwocie 0,00 zł.

Po około 10 sekundach układ samoczynnie powróci do wyświetlania danych, jak pokazano w przykładzie (1). Powrotu do wyświetlania (1) można także dokonać natychmiast naciskając dowolny klawisz.

Podobnie, naciśnięcie klawisza „DN“ przy wyświetlaniu (1) spowoduje wyświetlenie drugiego, okresowego licznika rozmów, który sumuje wszystkie rozmowy z kolejnych dni, aż do chwili wyzerowania go przez użytkownika (np. w momencie, kiedy ten otrzymuje rachunek telefoniczny). Format informacji będzie podobny jak w przypadku licznika dziennego, tak więc wyświetlacz wskaże:

od dnia: 1-09-97 (3)
000 i= 0,00zł

Taryfikator wskazuje teraz, że od dnia 1 września 1997 roku całkowita liczba impulsów wyniosła 0 i ich koszt wyniósł 0,00 zł.

Warto teraz wypróbować działanie naszego licznika w praktyce, podczas rozmowy telefonicznej. Zanim jednak to nastąpi i dołączymy licznik do linii telefonicznej, musimy upewnić się i ewentualnie zamówić usługę nadawania odpowiednich sygnałów SPM u lokalnego operatora sieci telefonicznej. W naszym przypadku będzie to oczywiście najbliższy zakład telekomunikacji. W sieciach rozdzielczych dołączonych do nowoczesnych central telefonicznych, odpowiednie sygnały SPM dekodowane przez nasze urządzenie są zwykle dostępne. W starszych centralach może to być nie do uzyskania. Dlatego warto przed zbudowaniem naszego urządzenia zorientować się czy nasza linia telefoniczna może odbierać sygnały SPM - czyli impulsy 16kHz, niezbędne do obliczenia kosztu rozmowy.

Podczas testowania modelu taryfikatora w wielu abonentów okazało się, że w pewnych przypadkach, pomimo nadawania przez centralę ważnych sygnałów SPM ich prawidłowy odbiór był zakłócony lub wręcz niemożliwy. Wszystko to za sprawą starych sieci rozdzielczych (kable łącza-

cych lokalną szafkę kablową z abonentem), w których na skutek złej jakości połączeń poziom zniekształceń był tak duży, że sygnały SPM po prostu nie docierały do abonenta. Mijamy jednak nadzieję, że w krótkim czasie takie sytuacje nie będą występowały, a jakość rozmów telefonicznych znacznie się poprawi.

W przypadku braku odbioru sygnałów taryfikujących, pomimo prowadzonej rozmowy i opłaconego serwisu SPM, warto postarać się o sprawdzenie specjalnym testerem telekomunikacyjnym gniazdka telefonicznego w swoim mieszkaniu.

Podniesienie słuchawki telefonu (zwarcie styków SW1) zostaje zawsze potwierdzone komunikatem:

12:00 1-09-97r (4)
* sluchawka

Teraz, jeżeli zadzwonimy do kogoś, to po odebraniu telefonu przez drugą stronę, po określonym, zależnym od strefy czasie, nadejdzie pierwszy impuls z centrali. Wyświetlacz wskaże wtedy:

0:34 0,19zł (5)
* rozmowa

co oznacza że minęły 34 sekundy rozmowy, a jej koszt wynosi 19 groszy.

Tekst w dolnej linii wskazuje jednoznacznie, że prowadzona jest rozmowa „wychodząca“, czyli płatna. Wartości podane w przykładzie (5) są teoretyczne, bowiem założono, że impuls z centrali nadszedł po 34 sekundach rozmowy. Dlaczego nie po 1 minucie (np. przy rozmowie lokalnej)? Otóż w polskiej sieci telekomunikacyjnej impulsy taryfikujące wysyłane są w linię co 1 minutę, niezależnie od tego kiedy rozpoczęliśmy rozmowę. Jeżeli np. mamy pecha i po wykręceniu numeru naszego r o z m ó w c a podniósł słuchawkę np. 2 sekundy przed nadejściem kolejnego płatnego

impulsu, to już po 2 sekundach koszt naszej rozmowy będzie równy cenie 1 impulsu taryfikującego. Obecnie koszt ten w cenniku TP S.A. wynosił 19 gr.

Pamiętajmy o tym, że koszt impulsu w systemie taryfikacji stosowanym w naszym kraju jest zawsze taki sam, inna jest tylko częstotliwość zliczania tych impulsów przez licznik naszego numeru w centrali (a także w naszym liczniku). I tak przy rozmowie lokalnej impulsy nadchodzą co 1 minutę, inaczej jest w przypadku rozmów międzymiastowych czy międzynarodowych, gdzie ilość impulsów może wzrosnąć do kilku na 1 minutę. Stąd mówi się o innej cenie 1 minuty rozmowy, kiedy dzwoniemy np. za granicę. Wszystkie szczegóły dotyczące cennika opłat za usługi telefoniczne można znaleźć w broszurach wydawanych przez krajowego operatora sieci telekomunikacyjnej.

W przypadku, gdy zakończymy rozmowę i odłożymy słuchawkę aparatu, nasze urządzenie automatycznie doda do wartości licznika dziennego koszt ostatniej rozmowy. Tak samo postąpi z licznikiem okresowym.

Przy pierwszym użyciu urządzenia warto jest ustawić prawidłową datę, czas oraz aktualny koszt impulsu, o który najprościej jest zapytać dzwoniąc pod numer 913.

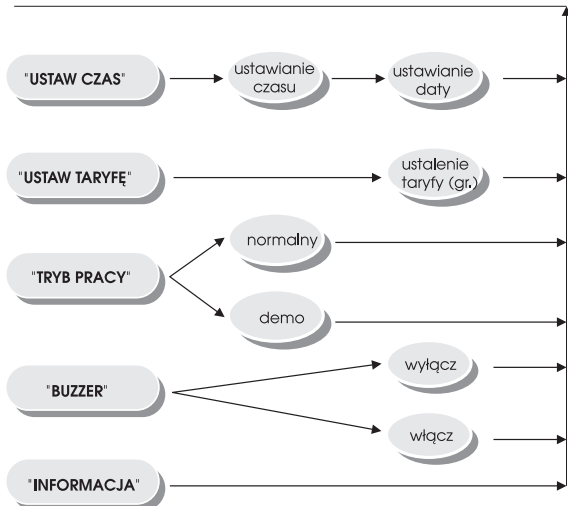
Aby tego dokonać należy uaktywnić menu taryfikatora. W tym celu należy wcisnąć i przytrzymać klawisz „DN“ (MENU). Po około 2 sekundach podwójny sygnał dźwiękowy potwierdzi uaktywnienie funkcji menu. Schemat tej dość prostej struktury przedstawia rys.5.

Po wejściu do menu wyświetlacz pokaże:



Rys. 4. Znaczenie klawiszy taryfikatora.

MENU



Rys. 5. Struktura menu taryfikatora.

* MENU (6)
ustaw czas

Naciskając klawisz SELECT (UP) można teraz poruszać się po menu, wywołując poszczególne opcje zgodnie z rys.5. Klawiszem DN (OK) można zatwierdzić wybór opcji i wejście do niej. W naszym przypadku ustawiamy czas i datę, tak więc wciskamy klawisz i wyświetlacz wskaże:

12:mm DD-MM-RR r (7)
ustaw czas

z migającym kursorem na pozycji godzin (12). Litery „mm” oraz „DD”, „MM”, „RR” dla ułatwienia pokazują obsługującemu format tego, co aktualnie ustawia. Oznaczają one odpowiednio: minuty, dzień, miesiąc oraz rok.

Klawiszem SELECT (UP) można teraz ustawić aktualną godzinę, a następnie klawiszem DN (OK) zatwierdzić ją i przejść do ustawiania minut. Po ustawieniu minut przechodzimy automatycznie do ustawienia daty w kolejności: dzień - miesiąc - rok. Tu uwaga, pomimo że kalendarz w czasie normalnej pracy uwzględnia lata przestępne oraz nierównomierną liczbę dni w przeciągu całego roku, to przy ustawianiu daty zakresy te nie są sprawdzane. Dlatego nie należy eksperymentować wpisując datę np. „31-02-97” (31 luty 1997), bowiem spowoduje to błędną pracę urządzenia.

Wprowadzenie roku (w wypadku roku 2000 będzie to liczba

„00”) kończy ustawianie czasu i daty, po czym program wyświetla:

...
(8)
klawisz OK-zapis

w celu potwierdzenia ustawionych danych. Można tego dokonać naciskając klawisz OK (DN). W przeciwnym przypadku można wcisnąć klawisz SELECT (UP) lub odczekać około 10 sekund, po których układ samoczynnie przechodzi do menu głównego bez zapamiętania ustawionych nastaw.

Kolejną opcją (klawisz SELECT-UP) jest ustalenie kosztu jednego impulsu. Wyświetlacz menu wskaże:

* MENU (9)
ustaw taryfe

Klawiszem OK (DN) wchodzimy do tej opcji, wtedy wyświetlacz pokaże komunikat:

1 impuls: 10 gr. (10)
ustaw taryfe

z migającym kursorem na pozycji wartości gorszy („10”). Klawiszem SELECT (UP) można ustalić wartość taryfy w przedziale 0...99 groszy. Przydzielony zakres kosztu impulsu zdaje się być wystarczający, zważywszy, że koszt impulsu w momencie pisania artykułu (lipiec 1997) jest równy 19 groszom.

Podobnie, po ustaleniu taryfy klawiszem OK (DN) należy ten fakt potwierdzić lub zaniechać, wciskając klawisze SELECT (UP).

W tym momencie taryfikator jest gotów do pracy. W menu pozostały jeszcze do omówienia trzy pozostałe opcje, tj.: „tryb pracy”, „buzzer” i „informacja”.

1. Opcja „tryb pracy” - możliwe są dwa warianty: praca w trybie normalnym i w trybie demonstracyjnym („DEMO”), kiedy licznik zlicza impulsy „znikąd”, symulując tym samym odbiór sygnałów SPM z sieci telefonicznej. Przy normalnym użytkowaniu powinniśmy ją ustawić na tryb „NORMALNY”.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1...R4: 10kΩ
R5, R16: 1kΩ
R6...R9: 39kΩ
R10...R13: 100kΩ
R14: warystor 250V
R15: 220Ω
PR1: 10kΩ potencjometr montażowy

Kondensatory

C1, C2: 30...33pF
C3, C16, C17: 10μF/16V
C4, C9, C10, C13...C16: 100nF
C5, C6: 100pF/1kV
C7: 1μF stały (MKT lub MKSE)
C8: 470nF
C11: 47...100μF/ 6,3V tantal
C12: 220μF/16V
C18: 47μF/10V

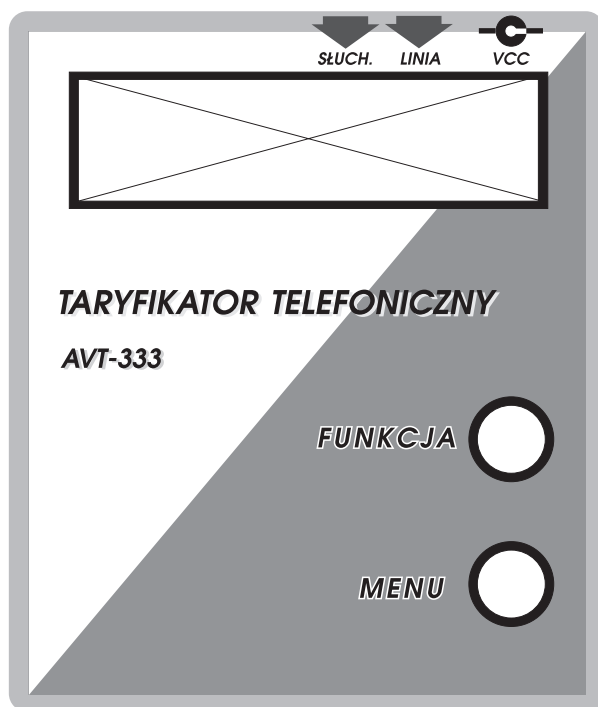
Półprzewodniki

D1: 1N4148
D2, D3: dioda Zenera C10
D4...D6, D8: 1N4001
D7: C4V7
D9: dowolna germanowa (np. AAP153)
DL1: wyświetlacz LM016 (LCD 2x16 znaków)
U1: 89C2051 zaprogramowany AVT-333
U2: FX631
U3: ICL7660 lub odpowiednik
U4: 78L05

Różne

X1: 6MHz rezonator kwarcowy
X2: 3,57MHz rezonator kwarcowy
BZ1: buzzer z generatorem (φ=24mm)
K1, K2: przełącznik monostabilny do druku
SW1: przełącznik monostabilny
JP1, JP2: „goldpin” 1x3 + jumper
GN1: gniazdo zasilające z bolcem obudowa KM-35
złącza śrubowe ARK2 - 2szt.
podstawki pod układy scalone
koszyk na baterię UM-5
płytką drukowaną AVT-333
BT1 *): bateria 6V (krótki „paluszek”)

Uwaga: bateria BT1 nie wchodzi w skład zestawu. W wypadku zastosowania w kicie wyświetlacza DL1 w wersji z pojedynczym napięciem zasilającym (+5V) elementy: U6, C16...C18 nie będą wchodziły w skład zestawu AVT-333B.



Rys. 6. Proponowany wygląd płyty czołowej urządzenia.

2. Opcja „buzzer“ - pozwala na programowe wyłączenie efek-

...

* skasowac ? -OK

(11)

tów dźwiękowych, czyli buzzera BZ1.

3. Opcja „informacja“ - pokazuje krótką informację na temat taryfikatora.

Pozostaje do omówienia zerowanie licznika okresowego. Można tego dokonać kiedy układ jest w stanie oczekiwania - wyświetlacz wskazuje tekst jak w przykładzie (1). Należy wcisnąć i przytrzymać klawisz SELECT (UP). Podobnie, jak w przypadku aktywacji menu, po około 2 sekundach pojawi się stan licznika okresowego, jak pokazano w przykładzie (3). Naciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje pojawienie się pytania:

Jeżeli chcemy skasować licznik okresowy, naciskamy klawisz OK (DN), jeżeli nie, klawisz UP (SELECT).

Cały licznik można zamknąć w obudowie KM-35, wycinając przedtem otwory na wyświetlacz DL1 i klawisze. Na górną część można nakleić opis płyty czołowej, której widok przedstawiono na rys.6.

Uwaga: Dołączanie wszelkich urządzeń do linii telefonicznej, nie posiadających odpowiedniej homologacji wymaga zgody operatora lokalnej sieci telefonicznej!

Sławomir Surowiński, AVT

Literatura

- [1] CML Communications IC's Data Book, 1996
- [2] Liquid Crystal Character Display Modules, Katalog Hitachi
- [3] S.Surowiński, Inteligentny wyświetlacz alfanumeryczny LED, EP 5 i 6 /97