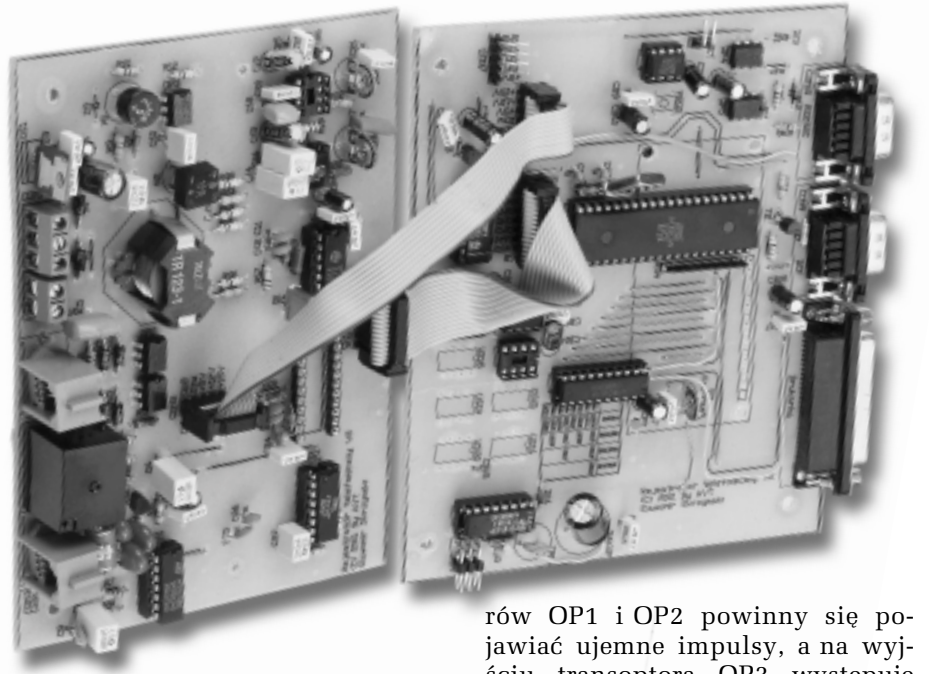


Rejestrator telefoniczny z dekoderelem CLIP, część 2

AVT-5065



W drugiej części artykułu przedstawiamy opis uruchomienia rejestratora, który jest układem o dość skomplikowanej budowie i w swej pierwotnej wersji sprawiał sporo problemów użytkownikom. Przedstawiamy także skrócony opis obsługi rejestratora. Mamy nadzieję że jego możliwości zadowolą nawet najbardziej wybrednych użytkowników.



Uruchomienie

Ustawienie kontrastu wyświetlacza

Potencjometr P3 skręcamy w prawe skrajne położenie (zwarcie suwaka z GND), następnie kręcąc w lewo staramy się uzyskać jak największy kontrast.

Test układu pomiaru prądu w linii

Po podłączeniu rejestratora do linii, bez względu na to czy rejestrator jest zasilany, czy nie, telefon powinien funkcjonować poprawnie. Jeśli tak nie jest, przyczyny należy szukać w obwodzie przekaźnika lub diod D3...D6. Po włączeniu zasilania, przy odłożonej słuchawce na widełkach, na wyjściach transoptorów OP1 i OP2 powinny występować wysokie poziomy napięcia. Jeśli na którymś jest poziom niski, należy zmniejszyć wartość R2 tak, aż na obydwu będą poziomy wysokie. Po podniesieniu słuchawki telefonu na jednym z transoptorów powinien wystąpić poziom niski.

Test detektora sygnału dzwonięcia

W czasie gdy telefon dzwoni, na wyjściach obydwu transopto-

rów OP1 i OP2 powinny się pojawiać ujemne impulsy, a na wyjściu transoptora OP3 występuje niski poziom napięcia.

Test generatora sygnału nieosiągalności

Zwieramy wejście 13 US2 do masy. Przekaznik powinien „złapać”. W słuchawce powinno być słychać sygnał nieosiągalności (krótki przerywany około 330 Hz). Nie musimy się martwić, że zwierając wyjście US8 uszkodzimy go. Procesor ma wyjścia ze słabym podciąganiem (podobne do OC) i zwarcie wyprowadzenia do masy nie spowoduje przepływu nadmiernego prądu.

Test dekodera DTMF

Przy wybieraniu cyfr w kodzie DTMF, na wyprowadzeniu 15 US3 powinny pojawiać się impulsy dodatnie. Jeśli ich nie ma, to sprawdzamy czy na wyprowadzeniu 8 US3 występuje przebieg o częstotliwości 3,57 MHz. Wyjście to należy obciążyć jak najmniejszą rezystancją i pojemnością. W przeciwnym wypadku generator może zerwać drgania. Sonda logiczna na tym wyprowadzeniu może wykazać ujemne impulsy szpilkowe, ale to zależy od jej budowy. Brak impulsów może być spowodowany uszkodzeniem US6

lub US7. Można je usunąć z podstawkę i sprawdzić czy generator zaczął pracować poprawnie. Jeśli tak, należy ustalić, który z układów jest uszkodzony i wymienić go na nowy. Jeśli są oscylacje, a dekodery nie pracują poprawnie, należy podłączyć oscyloskop do wyprowadzenia 3 US3. Po podniesieniu słuchawki powinien pojawić się tam sygnał o częstotliwości 400 Hz. Jeśli nie zastosowaliśmy transformatora tylko układ złożony z RZ1...RZ3 i C5A, przebieg może być zniekształcony (nałożony sygnał o częstotliwości 50 Hz). Może on być przyczyną nieprawidłowego działania dekodera DTMF, a w konsekwencji dekodery 16 kHz i 400 Hz. Jeśli brak jest sygnału o częstotliwości 400 Hz, należy sprawdzić czy sygnał pojawia się na wejściu układu (wyprowadzenia 1 i 2). Jeśli sygnał na wejściu jest, a brak go na wyjściu, może to świadczyć o uszkodzeniu US4, US5, C14 lub C18.

Uwaga! Aby poprawnie funkcjonowały US4...US7 musi poprawnie działać US3!

Ustawienie dekodera 400 Hz

Jeśli mamy miernik częstotliwości, podłączamy go do wyprowadzenia 5 US4. Kręcąc potencjometrem P1 ustawiamy jak najdokładniej częstotliwość 400 Hz dla sygnału na tym wyprowadzeniu.

Jeśli nie posiadamy miernika, podłączamy rejestrator do linii, odkładamy słuchawkę obok telefonu, pojawi się w niej ton 400 Hz z centrali. Do wyprowadzenia 8 US4 podłączamy sondę logiczną (lub miernik uniwersalny na zakresie pomiarowym 10/20 V). Kręcąc potencjometrem P1 powodujemy zmianę poziomu napięcia na wyprowadzeniu 8 z wysokiego na niski. Poziom niski będzie występował w pewnym kącie obrotu potencjometru - ustawiamy go pośrodku tego kąta.

Ustawienie detektora 16 kHz

Wariant 1, na US7 - nie wymaga regulacji.

Wariant 2, na US5 - jeśli posiadamy miernik częstotliwości, podłączamy go do wyprowadzenia 5 US5. Kręcąc potencjometrem P2 ustawiamy jak najdokładniej częstotliwość 16 kHz dla sygnału na tym wyprowadzeniu. Jeśli posiada-

my generator, ustawiamy na nim sygnał o częstotliwości 16 kHz i poziomie 200 mV. Do wyprowadzenia 8 US4 podłączamy sondę logiczną. Kręcąc potencjometrem P2 powodujemy zmianę poziomu napięcia na wyprowadzeniu 8 z wysokiego na niski. Poziom niski występował w pewnym kącie obrotu potencjometru - ustawiamy go pośrodku tego kąta.

Gdy nie posiadamy miernika częstotliwości ani generatora, pozostaje czasochłonna metoda prób i błędów. Ustawiamy P2 w skrajnym położeniu, do wyprowadzenia 8 US5 podłączamy sondę logiczną. Wybieramy płatny numer i obserwujemy diodę na próbniku. Po zrealizowaniu połączenia powinien pojawić się krótki (około 0,2 s) impuls ujemny. Jeśli go brak, przekreślamy trochę potencjometr, znów wykonujemy połączenie i tak aż do skutku.

Kalibracja zegara

Do wyprowadzenia 10 lub 11 US12 podłączamy miernik częstotliwości lub czasu. Kręcąc trymerem staramy się uzyskać jak najdokładniej częstotliwość 128 Hz dla sygnału na wyprowadzeniu 11 lub okres 1 s (wyprowadzenie 9), czy też poziom „H” lub „L” 500 ms.

Test portu RS232C

Do rejestratora podłączamy komputer typowym kablem nullmodem. Uruchamiamy program terminala (parametry transmisji nie są istotne). Po każdym naciśnięciu spacji na klawiaturze, na wyprowadzeniu 10 US8 powinny pojawiać się ujemne impulsy. Zwieramy wyprowadzenie 11 US8 do masy. Na wyprowadzeniu 4 OP4 powinno wystąpić napięcie 3...12V.

Obsługa i programowanie

Po pierwszym uruchomieniu, jeżeli pamięć EEPROM jest pusta, rejestrator po tekście powitalnym wyświetli datę, godzinę, a w dolnym wierszu komunikat *Zła suma konfigu*. Należy zewrzeć jumper INIT, podnieść słuchawkę i wywołać zerowanie CPU. Na wyświetlaczu pojawi się napis: *Kasować [0/1]?* - w odpowiedzi naciskamy klawisz 1, pojawi się pytanie: *Na pewno [0/1]?* - nacis-

kamy ponownie 1. Gdy wszystko jest OK, dolny wiersz wyświetlacza jest pusty. W pamięci dostarczanej w kicie będą zaprogramowane tablice taryf, prefiksów i standardowa konfiguracja. Na wyświetlaczu w stanie spoczynku będzie wyświetlana godzina i data przy wygaszonym podświetlaniu wyświetlacza.

Komunikaty błędów zgłaszane przez rejestrator:

- *Błąd: EEPROM IIC* - procesor nie wykrył pamięci EEPROM,
- *Błąd: Stos* - błąd w programie, należy skonsultować się z autorem,
- *Błąd: Zegar IIC* - procesor nie wykrył układu zegara,
- *Błąd: FIFO* - przepełniony bufor odbiorczy RS.

Dodatkowo, podczas wyświetlania daty, w dolnej linii może pojawić się napis:

- *Zła suma konfigu* - błąd podczas zapisu konfiguracji,
- *Zła suma taryf* - błąd podczas zapisu tablicy taryf,
- *Zła suma prefiks* - błąd podczas zapisu tablicy prefiksów.

Przyczyną wystąpienia wymienionych błędów było przerwanie zapisu danych do pamięci EEPROM. W przypadku wystąpienia któregoś z powyższych błędów należy przejrzeć tablicę lub zawartość pamięci konfiguracji i poprawić ewentualne błędy. Zapis tablicy czy konfiguracji następuje automatycznie w chwili wyjścia z opcji edycji tablicy lub konfiguracji.

Inny błąd jest zgłaszany po uaktualnieniu programu, jeśli w nowej wersji wprowadzono nowe opcje. Najlepiej przed uaktualnieniem wydrukować konfigurację. Po uaktualnieniu należy ponownie wydruk i ustawić opcje, które zostały zmienione.

- *Zła wersja konf.* - nowa wersja programu, w EEPROM stara wersja konfiguracji.

W przypadku zapełniania się bufora rozmów należy wydrukować i skasować jego zawartość. Rejestrator informuje o ryzyku przepełnienia bufora komunikatami:

- *Zostało 10% buf.* - oznacza, że niedługo bufor zostanie przepełniony.
- *Bufor pełny* - brak pamięci na nowe rekordy. Najstarsze rozmo-

wy będą zastępowane nowymi. Aby usunąć komunikat należy wydrukować i skasować bufor rozmów.

Rozmowy przychodzące

Gdy zadzwoni telefon, na wyświetlaczu pojawi się napis *Dzwonek...* oraz włączy się jego podświetlenie. Jeżeli abonent wywołujący będzie miał włączoną identyfikację, jego numer pojawi się w dolnym wierszu wyświetlacza. Gdy podniesiemy słuchawkę pojawi się napis *Rozmowa...* wraz z numerem, z którym mamy połączenie.

Rozmowy wychodzące

Po podniesieniu słuchawki włączy się podświetlenie wyświetlacza oraz pojawi się napis *Nr:* z migającym kursorem. W trakcie wybierania numeru jest on widoczny na wyświetlaczu (np. 0221234567).

Gdy nastąpi połączenie, na wyświetlaczu ujrzymy:

```
00:00:00 0.35
Warszawa t04
```

Podczas rozmowy licznik będzie wskazywał czas trwania połączenia, z prawej strony widoczny będzie aktualny koszt połączenia, a w dolnym wierszu komentarz przypisany do rozpoznanego prefiksu i taryfa według której jest przeprowadzane zaliczanie impulsów.

Podgląd liczników

Po naciśnięciu przycisku PROG na wyświetlaczu ujrzymy napis: 872/8
10.15/0.35

który należy interpretować następująco: bufor w rejestratorze może zmieścić 872 rekordy (połączenia), wykorzystano 8. Zarejestrowano rozmowy o łącznej wartości 10 zł 15 gr, ostatnia rozmowa kosztowała 35 gr. Liczba rekordów jaką może zmieścić rejestrator zależy od tego, ile i jakich układów pamięci użyjemy. Szczegóły opisano w tabelce na płycie drukowanej. Program sam rozpoznaje jaka pamięć jest zamontowana na płycie. Koszt ostatniej rozmowy będzie wiarygodny, gdy po ostatniej rozmowie nie było zerowania. W przeciwnym przypadku będzie wyświetlony koszt = 0.00.

Programowanie

Aby wejść w tryb programowania należy po naciśnięciu przycisku PROG podnieść słuchawkę. Po chwili pojawi się napis *Kod:*, a w słuchawce będzie słycać przerywany ton 330 Hz. Po poprawnym wpisaniu kodu (domyślnie 1111) na wyświetlaczu będą cyklicznie pojawiać się podpowiedzi z numerami programów i ich krótkim opisem. W czasie wyświetlania tekstów należy wybrać dwucyfrowy kod programu, co spowoduje wejście do niego. Jeśli kod wpisujemy błędnie próbę można powtórzyć lub odłożyć słuchawkę, co spowoduje wyjście z opcji programowania.

Jeśli posiadamy dowolny komputer z wolnym portem RS i programem terminalowy, możemy do niego podłączyć rejestrator. Aby wejść w tryb programowania należy wpisać w oknie terminala znak „#” a po nim dwucyfrowy kod programu. Jeśli wpisujemy kod programu, który nie istnieje pojawi się komunikat *Błąd: Składowa*, a pod nim zostanie wyświetlona ściągawka z wszystkimi dostępnymi programami. Z wszystkich programów można wyjść odkładając słuchawkę (lub naciskając znak ESC przy programowaniu z komputera).

Programy diagnostyczne

Poniżej przedstawimy opisy niektórych programów, w które wyposażono mikrokontroler sterujący rejestratorem. Kompletny opis funkcji będzie dołączany do zestawów AVT.

Kod: 11 - Wyświetla stan liczników (jak naciśnięcie przycisku prog).

Kod: 71 - Drukuje bufor rozmów. Wydruk ma następującą postać:

```
Ni 09 Wrz 19:08
Wydruk danych rejestratora
Lp. Data Godz Nr telefonu
Tar Strefa Czas
Licznik Cena
-----
1 09/02 00:01 0202122_____ 17
Internet 00:01.31 1
0,35
2 09/03 13:15 956_____ 02
Usługi 00:02.23 1
0,35
3 09/05 08:14 9427_____ 00
Poczta gł 00:01.00 0
```

0,00

```
Suma: 2 0,70
Koniec
```

Interpretacja wydruku jest dość łatwa. W pierwszym wierszu umieszczona jest data wydruku. W drugim informacja, że wydrukowano bufor rozmów. W pierwszej kolumnie umieszczono liczbę porządkową rekordu (rozmowy), w drugiej datę, w trzeciej godzinę, w czwartej wybrany numer telefonu, w piątej taryfę do jakiej zakwalifikowano wybrany numer, w szóstej komentarz przypisany do prefiksu z jakim zgadza się zarejestrowany numer, w siódmej czas trwania połączenia, w ósmej liczbę zaliczonych impulsów, a w dziewiątej cenę rozmowy. Na końcu wydruku znajduje się podsumowanie licznika impulsów i koszt wszystkich wydrukowanych rozmów. Po wydrukowaniu rozmów pojawi się napis: *Kasować <1/0>*, wybranie 1 powoduje wyzerowanie bufora rozmów, 0 - rozmowy zostaną zachowane w rejestratorze.

Kod: 72 - Drukuje tablicę prefiksów - przykładowy wydruk:

```
Ni 09 Wrz 19:26
#82
Prefiksy
Nr Tar Opis
-----
p_____ 02 Lokalna
p9_____ 02 Usługi
p01033_____ 04 M/M TPSA
p01044_____ 19 M/M NOM
p01055_____ 20 M/M Netia
Koniec
```

Wydruk interpretujemy następująco: pierwszy wiersz - data wydruku, drugi (znaki #82) znacznik w trybie wsadowym dotyczący programowania tablicy prefiksów. Pierwsza kolumna - cyfry prefiksu, druga - taryfa przyporządkowana do danego prefiksu, trzecia komentarz słowny.

Kod: 73 - drukuje tablicę taryf - przykładowy wydruk:

```
Ni 09 Wrz 19:21
#83
Taryfy
Nr Godz Dni powsz Dni świat
-----
t00 00 B00,00 B00,00
t01 00 C00,00 C00,00
t02 08 180,00 360,00
```

t02 22 360,00 360,00
Koniec

Pierwszy wiersz - data wydruku, drugi (znaki #83) znacznik w trybie wsadowym dotyczący programowania tablicy taryf. Pierwsza kolumna - numer taryfy, druga - godziny obowiązywania, trzecia - okres zaliczania w dni robocze, czwarta - w dni wolne od pracy.

Jeśli zadeklarujemy dwa prefiksy w części zgodne, na przykład: *Prefiks=0034* i *Prefiks=003*, po wybraniu 003456 rozmowa zostanie zakwalifikowana do prefiksu dłuższego. Istnieje też prefiks pusty oznaczający rozmowę miejscową. Zawartość tablicy prefiksów obejmuje taryfikacje na Polskę, taryfy zagraniczne dla niektórych krajów, połączenia audiotele i komórkowe.

Kod: 93 - *Ustawianie ceny impulsu*

Po wybraniu opcji pojawi się napis: *Cena ??* - wpisujemy cenę impulsu w złotych i groszach.

Kod: 94 - *ustaw czas*

Po wybraniu opcji pojawi się napis: *RRRR/MM/DD* - wpisujemy rok miesiąc dzień, następnie ujrzymy: *gg:mm* i wpisujemy godzinę i minutę.

Kod: 95 - *sposób zaliczania*

Po wejściu w ten program pojawi się komunikat: *Zaliczanie ??*

W pole ?? można wpisać:

- 00 - zaliczanie po zmianie biegunowości linii telefonicznej,
- 01 - zaliczanie po wykryciu impulsów 16 kHz,
- 02 - zaliczanie po zaniku tonu 400 Hz na ponad 5 s,
- 03 i więcej - zaliczanie po czasie xx sekund od wybrania ostatniej cyfry numeru.

Zaliczanie po zmianie polaryzacji oznacza, że kryterium rozpoczęcia rozmowy jest zmiana biegunowości linii telefonicznej, która następuje po zgłoszeniu się wywołanego abonenta. Analizowana jest tablica prefiksów, na podstawie której ustalana jest taryfa, następnie analizowana jest tablica taryf. Zależnie od pory dnia ustalany jest okres zaliczania. Jest to stosunkowo dokładny sposób taryfikacji. Przy dobrym ustawieniu tablicy taryf i prefiksów oraz czasu, niedokładność nie przekracza 1%.

Zaliczanie 16kHz oznacza, że kryterium rozpoczęcia rozmowy jest pierwszy impuls 16 kHz, który ustawia licznik w stan 0001. Każdy kolejny impuls zwiększa stan licznika. Przy tym sposobie zaliczania tablica taryf jest nieistotna, z tablicy prefiksów jest brany tylko nr taryfy i nazwa miejscowości. Jest to najdokładniejszy sposób taryfikacji (tak dokładny jak wydruk bilingu).

Zaliczanie po zaniku 400 Hz oznacza, że kryterium rozmowy jest pojawienie się sygnału 400 Hz na co najmniej 1 sekundę (± 200 ms), czyli rozpoznanie sygnału wołania, a następnie zanik na co najmniej 5 s (zanik sygnału wołania). Zaliczanie nie jest zbyt dokładne (błąd kryterium rozmowy nawet 5 s). Ponadto rejestrowane jako płatne będą połączenia do zapowiedzi słownych (np.: „Abonent chwilowo niedostępny...“). Tak jak przy zaliczaniu po zmianie polaryzacji, pod uwagę jest brana tablica prefiksów i taryf.

Zaliczanie po czasie: sposób używany w centralach, które nie generują impulsów 16 kHz ani nie zamieniają polaryzacji na linii telefonicznej. Zaliczanie impulsów rozpocznie się po ustawionym czasie bez względu na to czy połączenie miało miejsce, czy nie. Tak jak przy zaliczaniu po zmianie polaryzacji. Pod uwagę jest brana tablica prefiksów i taryf. Jest to najmniej dokładny sposób taryfikacji.

Kod: 01 - *kasuje bufor rozmów.*

Po wybraniu tego programu pojawi się napis: *Kasować <1/0>*. Wybranie 1 spowoduje wyzerowanie bufora rozmów.

Programowanie wsadowe

Pliki odczytane programem #72 i #73 można poddać edycji w edytorze tekstów ASCII, po czym wysłać do rejestratora. W plikach istotne jest kilka tzw. słów kluczowych:

- #82 lub #83 na początku pliku oznaczają tablicę prefiksów czy taryf programowaną w trybie wsadowym,
- p - (litera „p“ koniecznie mała) oznacza kolejny rekord tablicy prefiksów,
- t - (litera „t“ koniecznie mała) oznacza kolejny rekord tablicy taryf,

- K - koniec wydruku - (litera „K“ koniecznie wielka) oznacza koniec tablicy taryf czy prefiksów.

Podczas interpretacji pliku wsadowego przez rejestrator, w oknie terminala ujrzymy: *Wczytuję tablice...* po chwili *Sortuje...*, a na koniec *OK*. W przypadku wystąpienia błędu pojawi się komunikat: *Błąd: Długość tablicy*, który oznacza przekroczenie maksymalnej liczby rekordów dla danej tablicy. Tablica prefiksów mieści 160 rekordów, natomiast tablica taryf - 40. Jeśli rekordów będzie więcej, nadmiarowe zostaną zignorowane.

Po wczytaniu tablicy taryf są sortowane. Wykorzystano najprostszy, a zarazem najmniej efektywny algorytm sortowania, tzw. bąbelkowy. Zaletą tego algorytmu jest jego prostota, a co za tym idzie zajmuje mało miejsca w pamięci programu. Odbiło się to jednak niekorzystnie na czasie sortowania. Sortowanie 40 rekordów tablicy taryf może trwać nawet 1 minutę. Na czas sortowania ma wpływ to, w jakim stopniu tablica nie jest posortowana. Im więcej rekordów należy przekopiować, tym dłużej trwa sortowanie. Jak pokazały eksperymenty, za długi czas sortowania jest odpowiedzialny przede wszystkim czas niezbędny do zapisania pamięci EEPROM.

Sławomir Skrzyński, AVT
slawomir.skrzynski@ep.com.pl

Oprogramowanie rejestratora jest ciągle rozwijane. Nowsze wersje są bezpłatne. W oprogramowaniu V2.xx spełniłem większość postulatów nadesłanych przez użytkowników. Jeśli macie jakieś uwagi, propozycje, piszcie na adres redakcji lub na adres e-mailowy autora. Osoby, które szybko chcą otrzymywać upgrade proszę o listy o tytule: Rejestrator Telefoniczny V2-upgrade.

Uwaga! Ze względu na brak homologacji, opracowany przez nas rejestrator nie może być dołączany do linii telefonicznej!

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/lipiec02.htm> oraz na płycie CD-EP07/2002B w katalogu PCB.