

Sygnalizator czasu trwania rozmowy telefonicznej

Jak dowiedzieliśmy się pewnego grudniowego wieczoru, Telekomunikacja Polska S. A. nierzetelnie nalicza opłaty abonentom (informacja z NIK). Fakt ten nie usprawiedliwia tych, którzy zbyt często korzystają z aparatu telefonicznego. Impulsy naliczane za przeprowadzoną rozmowę telefoniczną, różnią się w zależności od strefy do której dzwonimy. Rozmowy miejscowe także posiadają zróżnicowane naliczanie impulsów. Kontrolowanie czasu rozmowy jest dosyć trudne. Przedstawiony w tym artykule prosty sygnalizator świetlno-dźwiękowy który przypomni Wam o kolejnych naliczanych impulsach.

Zapytałem kilku znajomych, czy orientują się ile płać za rozmowy telefoniczne. Otóż żaden z nich nie potrafił sprecyzować całej operacji naliczania opłat za rozmowy telefoniczne. Przyznają, że sam nie potrafiłem na to pytanie odpowiedzieć. Udałem się więc po informację do źródeł, czyli do telekomunikacji. Uwaga! Za informacje o strefach, opłatach i jednostkach taryfikacyjnych należy zapłacić (bagatela 4,26 zł).

Mnie osobiście i myślę że Was drodzy czytelnicy zainteresuje tylko kilka informacji. Mamy trzy strefy w Polsce. Pierwsza strefa obejmuje obszar do 25 km. Druga zawarta jest w obszarze od 25 km do 100 km. Trzecia strefa znajduje się powyżej 100 km od miejsca do którego dzwonimy. Opłaty za rozmowy miejscowe (w obszarze jednej miejscowości) są takie same jak w strefie pierwszej. W niektórych województwach strefa pierwsza posiada większy obszar niż 25 km.

Często słyszymy takie zdanie. Kilka razy zadzwoniłem do znajomych, a zapłaciłem jak za rozmowę zagraniczną. I tutaj uwaga. Za rozpoczęcie rozmowy i każde rozpoczęcie kolejnych trzech minut rozmowy, w strefie pierwszej zliczana jest jedna jednostka taryfikacyjna. W strefie drugiej zliczane są cztery jednostki taryfikacyjne za jedną minutę. W trzeciej strefie zliczanych jest sześć jednostek za jedną minutę.

Prościej można to przedstawić w następujący sposób. Za jedną minutę rozmowy w strefie trzeciej, możemy przeprowadzić 6 rozmów 3 minutowych w strefie pierwszej.

Za jedną minutę w strefie drugiej, możemy wykonać 4 rozmowy 3 minutowe w strefie pierwszej.

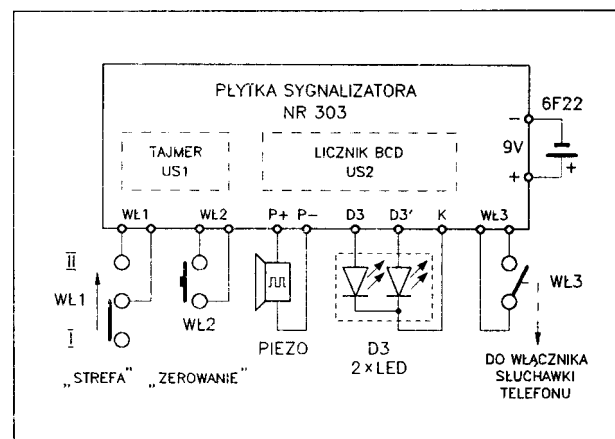
Warunkiem spełnienia tych wszystkich spekulacji w naliczaniu jest rzetelność ze strony telekomunikacji. Bywa, że rozmowa nie została zrealizowana (nikt się

nie zgłaszał), a jednostki taryfikacyjne były zliczane. Są także przypadki zliczania jednostek z większą częstotliwością niż powinno to odbywać się w danej strefie.

Artykuł ten, opisuje prosty sygnalizator świetlno-dźwiękowy, który pozwoli Wam wprowadzić samokontrolę czasu przeprowadzanej rozmowy telefonicznej.

Opis układu

Układ sygnalizatora nie ingeruje w linię telefoniczną, ani w instalację aparatu. Istnieje możliwość zainstalowania tego urządzenia wewnątrz aparatu, lub w odrębnej obudowie. Wykorzystany zostanie przycisk (włącznik) słuchawki telefonicznej. Tam umieścić należy dodatkowy włącznik zasilania sygnalizatora. Mechaniczne rozwiązanie pozostawiam Czytelnikom. Zależy ono od typu aparatu.

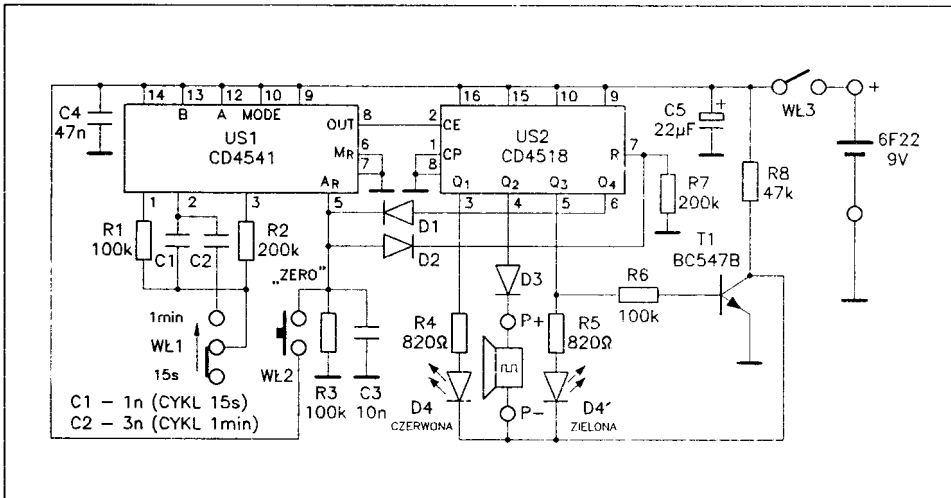


Rys. 1 Schemat blokowy sygnalizatora

Schemat blokowy sygnalizatora umieszczony jest na rysunku 1. Układ sygnalizatora zbudowany został na dwóch układach scalonych serii CMOS. Pierwszy z nich to układ tajmera, z którego generowany jest cykl impulsów. Włącznikiem WL1 możemy zmienić częstotliwość ukazywania się kolejnych impulsów. Drugim układem jest licznik BCD, który zlicza kolejne impulsy z tajmera. Jego wyjścia Q1÷Q4 wykorzystane są do sterowania diod świecących i przetwornika piezoelektrycznego. Zastosowany przetwornik powinien mieć wbudowany wewnętrzny generator.

Włącznik WL2 służy do zerowania tajmera oraz licznika. Włącznik WL3 załącza zasilanie sygnalizatora i od momentu jego załączenia następuje praca całego układu.

Schemat ideowy zamieszczony jest na rysunku 2. Włącznikiem WŁ1 zmieniamy częstotliwość pracy wewnętrznego generatora w tajmerze. Pojemności kondensatorów C1 i C2 dobrane zostały w taki sposób, aby odzwierciedlały odliczanie kolejnych jednostek taryfikacyjnych dla strefy I i II. Cykl kolejnego zliczania przez licznik, dla strefy I będzie wynosił 1 min. Dla strefy II cykl pojawiać się będzie co 15 sekund.



Rys. 2 Schemat ideowy sygnalizatora

Czytelnikom którzy będą chcieli indywidualnie dobrać czas pojawiania się cykli z tajmera, przypomnę zasadę obliczenia wartości elementów. Wartości elementów wewnętrznych R1, R2, C1 i C2 decydują o częstotliwości pracy generatora, którego typowy zakres częstotliwości wynosi 0÷500 kHz. Częstotliwość generacji można zapisać wzorem:

$$f \text{ [Hz]} = \frac{1}{2,3 \cdot R1 \text{ [\Omega]} \cdot C1 \text{ [F]}}$$

Wzór ten słuszny jest dla zakresu częstotliwości 1÷100 kHz. Wartość rezystancji R2 powinna wynosić: $R2 = 2 \cdot R1$ i równocześnie $R2 \leq 10 \text{ k}\Omega$, natomiast rezystancja R1 powinna być większa niż 500Ω przy $U_{DD} = 5 \text{ V}$ i większa od 200Ω przy $U_{DD} = 15 \text{ V}$.

Stożenie podziału wewnętrznego programowalnego dzielnika częstotliwości zależy od podania na wejścia sterujące A i B odpowiednich stanów logicznych (Tabela 1)

Tabela 1

Wejścia		Liczba stopni dzielnika	Stożenie podziału
A	B	n	2^n
0	0	13	8192
0	1	10	1024
1	0	8	256
1	1	16	65536

W proponowanym rozwiązaniu wejścia A i B tajmera mają na stałe podaną jedynekę. Ten stopień podziału umożliwia zastosowanie mniejszych pojemności.

Dla pozycji "I strefy", włącznika WŁ1, licznik zlicza kolejne minuty. Po odliczeniu 4 minut zapala się dioda zielona. Czas czterech minut liczony jest od momentu podniesienia słuchawki telefonicznej, a więc załączenia WŁ3 i podania zasilania z baterii. Po podniesieniu słuchawki, wykręcamy numer abonenta do którego dzwoniemy i oczekujemy jego zgłoszenia. Dlatego doliczona została jedna minuta do trzech minut pierwszej jednostki taryfikacyjnej. Kolejna sygnalizacja pojawiać się będzie co minutę. Taka sygnalizacja, informować będzie o zbliżającym się zaliczeniu drugiej jednostki. Zapala się wówczas dioda czerwona i ze światłem diody zielonej (dwukolorowa dioda) da nam kolor świecenia pomarańczowy. Po upływie kolejnej minuty pozostanie zapalona dioda zielona, a dodatkowo włączony zostanie sygnał dźwiękowy. Sygnał ten emitowany jest z przetwornika piezoelektrycznego z wbudowanym generatorem,

np.: 5 kHz. Ostatnia minuta sygnalizowana jest świeceniem obu diod, kolorem pomarańczowym, oraz sygnałem dźwiękowym. Upłynie wtedy 7 minut od momentu podniesienia słuchawki.

W czasie gdy licznik zlicza pierwsze trzy minuty, na wyjściach Q1 i Q2 pojawia się stan wysoki. Dioda D3 oraz sygnalizator dźwiękowy nie działają, ponieważ na wyjściu Q3 licznika jest stan niski. Odwrócony przez tranzystor T1 daje nam jedynekę na katodach diod i przetwornika. Pojawienie się jedynek na wyjściu Q3, zmieni także poziom napięcia na kolektorze T1. Wtedy katody diod oraz przetwornik łączą się z masą poprzez złącze kolektor-emiter T1. Istnieje wtedy możliwość zadziałania diod oraz przetwornika.

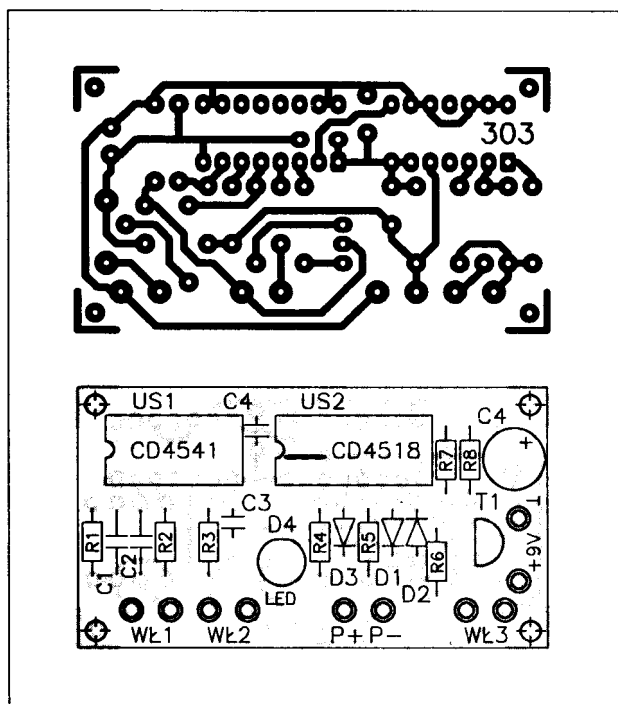
Gdy na wyjściu Q4 licznika otrzymamy jedynekę, następuje wyzerowanie licznika. Tajmer zacznie odliczać swoje cykle od początku. Wyzerowanie to następuje w ósmej minucie trwania rozmowy telefonicznej. Czas ten powinien być wystarczający do przeprowadzenia rozmowy towarzyskiej. Osoby które rozmawiają dłużej, więcej będą płacić. Włącznikiem WŁ2 możemy wyzerować licznik i tajmer w dowolnym momencie.

Analogicznie przebiega proces zliczania kolejnych cykli dla pozycji "II strefa" włącznika WŁ1. Różnią się tylko czasy sygnalizowania kolejnych cykli. Jak szybko one przemijają przekonacie się sami.

Montaż i uruchomienie

Mozaikę ścieżek drukowanych i rysunek montażowy przedstawia rysunek 3.

Przed przystąpieniem do montażu elementów pamięta należy o zamontowaniu zworki z drutu pod układem US2. Jak pokazano na rysunku blokowym, włączniki oraz dioda świecąca, umieszczone są poza płytką drukowaną. Długości przewodów łączących poszczególne włączniki oraz diodę, musicie dobrać indywidualnie, w zależności od sposobu umieszczenia sygnalizatora.



Rys. 3 Płytką drukowaną i rozmieszczenie elementów

To małe urządzenie umieścić możemy wewnątrz aparatu telefonicznego lub w osobnej obudowie. Zasilane jest z baterii typu 6F22 +9 V, lub akumulatorka. Pobór prądu z włączonym przetwornikiem i obiema diodami świecącymi wynosi ok. 25 mA. Jedyna zmiana w aparacie telefonicznym, to ingerencja w mechanikę włącznika (widetek) słuchawki. Wewnątrz aparatu należy umieścić dodatkowy włącznik. Powinien on zamykać zasilanie sygnalizatora w momencie podniesienia słuchawki telefonicznej.

Przełącznik WŁ1 i włącznik WŁ2 powinny być dostępne z zewnątrz obudowy. Dioda świecąca dwukolorowa o okrągłej obudowie, jest łatwiejsza w montażu. Wystarczy wywiercić otwór odpowiednim wier-

tłem. Przetwornik piezoelektryczny z wbudowanym generatorem może pozostać wewnątrz obudowy. Zbyt głośna sygnalizacja dźwiękowa może utrudniać rozmowę przez telefon. Zastępując przetwornik kawałkiem płótna możemy stłumić sygnał dźwiękowy.

Tak zmontowany układ jest gotowy do pracy, pod warunkiem wcześniejszego dobrania pojemności kondensatorów C1 i C2.

Możecie zadać pytanie. Czy warto "psuć" obudowę aparatu telefonicznego, montując ten prosty sygnalizator? Odpowiedź jest prosta. Przeliczcie cenę aparatu na ilość impulsów telefonicznych naliczanych niepotrzebnie. Nakład pracy i włożone pieniądze w tą małą inwestycję zwrócą się Wam w krótkim czasie. Jedyny warunek to samokontrola czasu przeprowadzanej rozmowy telefonicznej.

Wykaz elementów

US1	- CD 4541
US2	- CD 4518
T1	- BC 547B
D1, D2, D3	- 1N4148
D4, D4'	- dioda świecąca dwukolorowa ze wspólną katodą
R4, R5	- 820 Ω /0,125 W
R8	- 47 k Ω /0,125 W
R1, R3, R6	- 100 k Ω /0,125 W
R2, R7	- 200 k Ω /0,125 W
C1	- 1 nF/50 V ceramiczny
C2	- 3 nF/50 V ceramiczny
C3	- 10 nF/50 V ceramiczny
C4	- 47 nF/50 V ceramiczny
C5	- 22 μ F/16 V 04/U
P	- przetwornik piezoelektryczny z wbudowanym generatorem
WŁ1	- suwakowy miniaturowy 1-sekcyjny
WŁ2	- mikrowłącznik
WŁ3	- mikroprzełącznik
płytką drukowaną numer 303	

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE. Cena: 1,20 zł + koszty wysyłki. Podzespoły elektroniczne można zamawiać w firmie LARO – patrz IV strona okładki.