

## Dodatkowy układ przywoławczy do telefonu

Proponowany układ jest dedykowany przede wszystkim osobom o nie najlepszym słuchu oraz tym, którzy np. podczas pracy „zapominają o bożym świecie”.

Współcześnie produkowane, nowoczesne aparaty telefoniczne mają jedną wspólną cechę, która dla wyżej wymienionych osób może okazać się wadą: stosunkowo słaby sygnał przywołania. Pod tym względem tradycyjne aparaty z donośnym dzwonkiem miały nad nimi zdecydowaną przewagę.

Najczęściej posiadamy w domu tylko jeden aparat telefoniczny, którego sygnał przywołania może być słabo słyszalny podczas przebywania w odległym pomieszczeniu. Nasz układ możemy dołączyć do linii telefonicznej w dowolnym miejscu, niekoniecznie w pobliżu aparatu telefonicznego, co pozwoli na objęcie całego mieszkania lub domu zasięgiem sygnału przywołania telefonu.

Jak przystało na miniprojekt, proponowany układ odznacza się wielką prostotą i może być wykonany nawet przez zupełnie początkujących elektroników. Zaprojektowany został z wykorzystaniem typowych, łatwo do-

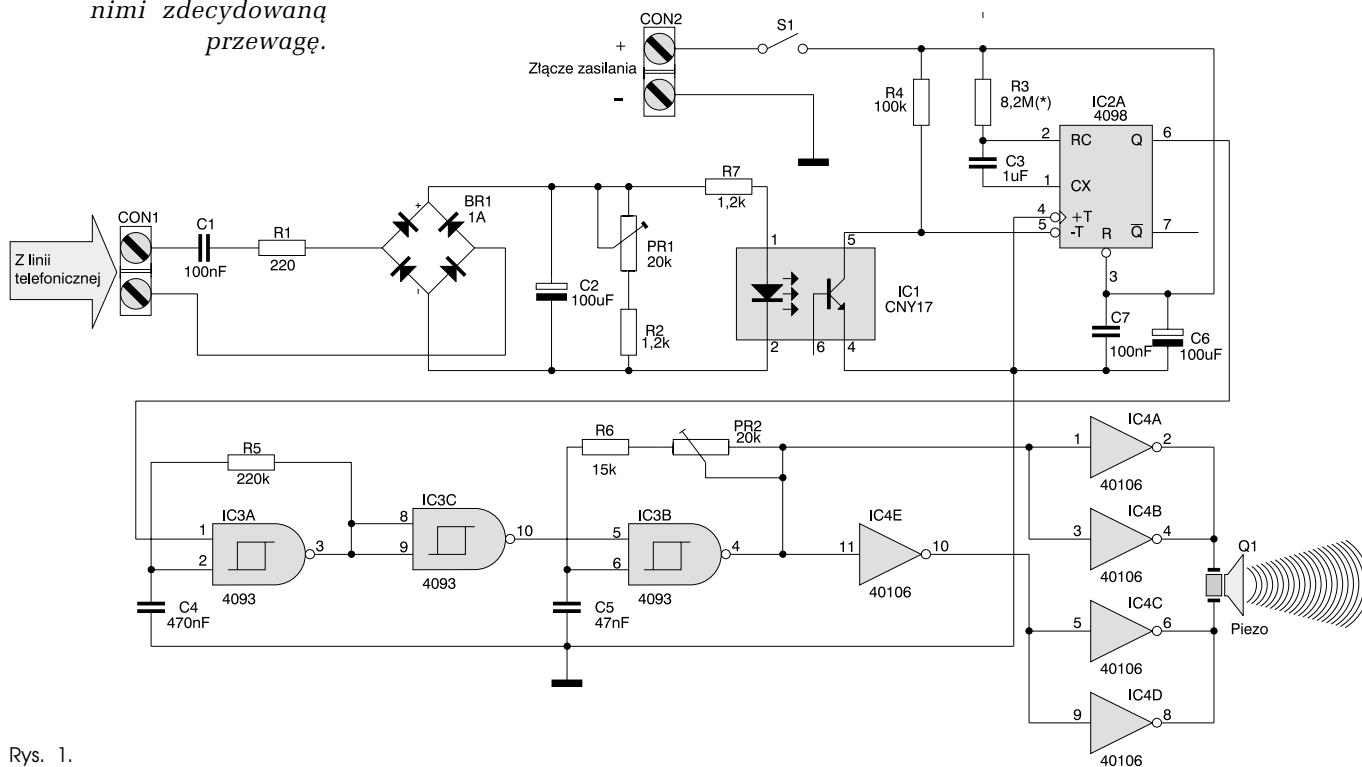
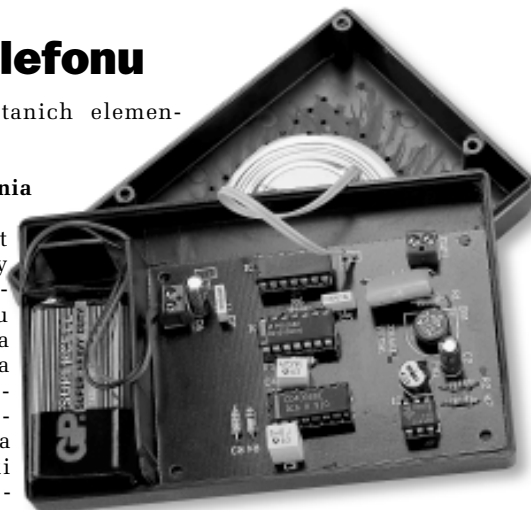
stępnych i tanich elementów.

### Opis działania układu

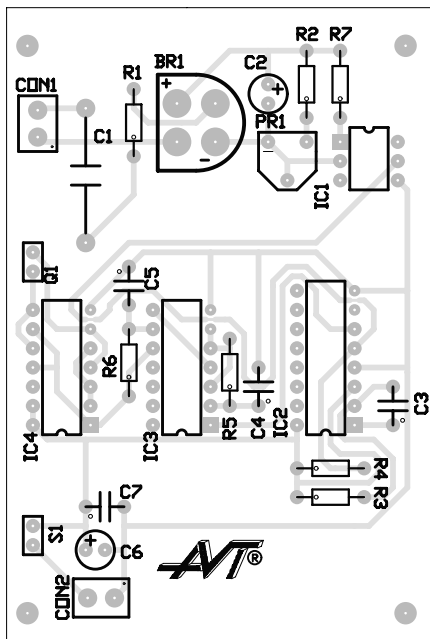
Schemat elektryczny proponowanego układu pokazano na rys. 1. Dla wygody możemy podzielić go na dwa bloki funkcjonalne: układu detekcji sygnału przywołania, występującego w linii telefonicznej, i układu wykonawczego, generującego dźwięk o dużym natężeniu

i odpowiednim czasie trwania. Zaczniemy od omówienia działania układu detekcji.

Linia telefoniczna dołą-



Rys. 1.



Rys. 2.

czona jest do złącza CON1. W stanie oczekiwania na przewodach telefonicznych występuje napięcie ok. 60VDC, natomiast sygnał „dzwonienia“ jest po prostu ciągiem impulsów o amplitudzie 60V. Wydawałoby się więc, że wystarczy zbudować prosty układ wykrywający fakt wystąpienia w linii telefonicznej takich impulsów, który następnie uruchamiałyby nadajnik radiowy.

Niestety, nie jest to takie proste i w praktyce będziemy musieli zastosować nieco bardziej złożone rozwiązanie. Prosty detektor występowania impulsów prostokątnych w linii telefonicznej byłby wystarczający tylko w przypadku, kiedy byłbyśm jedylnymi użytkownikami telefonu w naszym domu. Tak jednak najczęściej nie jest i zastosowanie takiego detektora prowadziłoby do sytuacji, w których byłbyśm wzywani do telefonu także w momencie wybierania numeru przez innego jego użytkownika. Wybieranie numeru telefonu w systemie impulsowym powoduje bowiem także wytwarzanie w linii telefonicznej impulsów o częstotliwości ok. 10Hz. Na szczęście ich częstotliwość oraz czas trwania jest znacznie mniejszy i fakt ten możemy wykorzystać do budowy detektora rozróżniającego czy ktoś próbuje się do nas dodzwonić, czy też ktoś z domowników

pragnie skorzystać z aparatu telefonicznego.

Impulsy powstające w linii telefonicznej poddawane są detekcji w układzie z prostownikiem pełnokresowym BR1 i kondensatorem C2. Wartości C2 i R2+PR1 zostały dobrane tak, że podczas wybierania numeru telefonu C2 nie zdąży naładować się do napięcia powodującego przewodzenie diody LED zawartej w strukturze transoptora IC1.

Włączenie diody LED transoptora powoduje przewodzenie tranzystora zawartego w tym układzie i w kon-

sekwencji pojawienie się opadającego zbocza na wejściu wyzwalającym multiwibratora monostabilnego IC2A. Wygenerowany zostaje impuls o czasie trwania określonym pojemnością C3 i rezystancją R3. Z wartościami elementów takimi jak na schemacie, czas trwania tego impulsu wynosi ok. 3s.

Wysoki poziom logiczny z wyjścia Q uniwibratora jest podawany na wejście 1 bramki IC3A, powodując rozpoczęcie pracy przez zbudowany na tej bramce generator. Częstotliwość pracy tego generatora określona jest pojemnością C4 oraz rezystancją R5 i z wartościami elementów takimi jak na schemacie wynosi ok. 1Hz. Impulsy prostokątne generowane przez IC3A powodują cykliczne włączanie drugiego generatora, zbudowanego z wykorzystaniem bramki IC3B, który wytwarza sygnał

o częstotliwości akustycznej, dopasowanej za pomocą potencjometru

ru montażowego PR1 do częstotliwości rezonansowej przetwornika piezoelektrycznego (ok. 3,5kHz).

Z inwerterów IC4A..IC4D zbudowane zostało „coś w rodzaju“ wzmacniacza BTL, sterowanego sygnałem z wyjścia bramki IC3B i odwróconym w fazie sygnałem z wyjścia inwertera IC4E. Do wyjścia tego wzmacniacza został dołączony przetwornik piezoceramiczny o wyjątkowo dużej sprawności.

Układ może być zasilany napięciem stałym z zakresu odpowiedniego dla układów CMOS4000. Ponieważ w stanie spoczynku układ praktycznie nie pobiera prądu, sugerowałbym zastosowanie zasilania bateryjnego 9V.

**Montaż i uruchomienie**

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej urządzenia. Mozaika ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz numeru.

Z pozoru płytka została zaprojektowana w sposób wyjątkowo nonszalancki, z pozostawieniem dużych obszarów wolnego miejsca. Taka rozrzutność została jednak spowodowana chęcią dopasowania wymiarów płytki do rozstawu kołków mocujących w obudowie typu KM33, wprost idealnie nadającej się do „zapakowania“ w nią naszego układu.

Montaż układu wykonujemy według ogólnie znanych zasad, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na wlutowaniu kondensatorów elektrolitycznych. Pod układy scalone warto zastosować podstawki. Zmontowany ze sprawdzonych elementów układ nie wymaga uruchamiania, ale jedynie regulacji czułości detektora sygnału przywołania i dopasowania częstotliwości pracy generatora akustycznego do częstotliwości rezonansowej przetwornika piezo.

Zmontowany nadajnik dołączamy do zasilania i do linii telefonicznej. Aby wykonać regulację, najprościej będzie poprosić kogoś ze znanych o wykręcenie naszego numeru telefonu, uprzedza-

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- PR1, PR2: potencjometr montażowy miniaturowy 20kΩ
- R1: 220Ω
- R2, R7: 1,2kΩ
- R3: 8,2MΩ (\*)
- R4: 100kΩ
- R5: 220kΩ
- R6: 15kΩ

**Kondensatory**

- C1: 100nF/250V
- C2, C6: 100µF/50V
- C3: 1µF
- C4: 470nF
- C5: 47nF
- C7: 100nF

**Półprzewodniki**

- BR1: mostek prostowniczy 1A/100V
- IC1: CNY17
- IC2: 4098
- IC3: 4093
- IC4: 40106

**Różne**

- CON1, CON2: ARK2 (3,5mm)
- Q1 przetwornik piezo
- Obudowa typu KM33
- Złącze do baterii 9V
- S1: przełącznik dźwignikowy

*Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1225.*

jąc że nie będziemy podnosić słuchawki. Wyjmujemy z podstawki transoptor IC1 i do punktów lutowniczych odpowiadających wyprowadzeniom 1 i 2 przylutowujemy czerwoną diodę świecąca LED. Ustawiamy PR1 na minimum czułości i kiedy odezwie się sygnał przywołania obserwujemy diodę. Najprawdopodobniej dioda nie zapali się, a my pokręcając potencjometrem montażowym PR1 musimy postarać się „złapać“ moment, w którym układ zacznie reagować błyskaniem diody LED na kolejne sygnały przywołania. Po zabezpieczeniu PR1 przed przypadkowym przesunięciem możemy przejść do regulacji częstotliwości pracy generatora akustycznego, której dokonamy za pomocą potencjometru montażowego PR2 „na słuch“, starając się uzyskać maksymalne (lub pożądane) natężenie dźwięku generowanego sygnału.

**Andrzej Czarnecki**

