

# Generator uspokajającego szumu

## Do czego to służy?

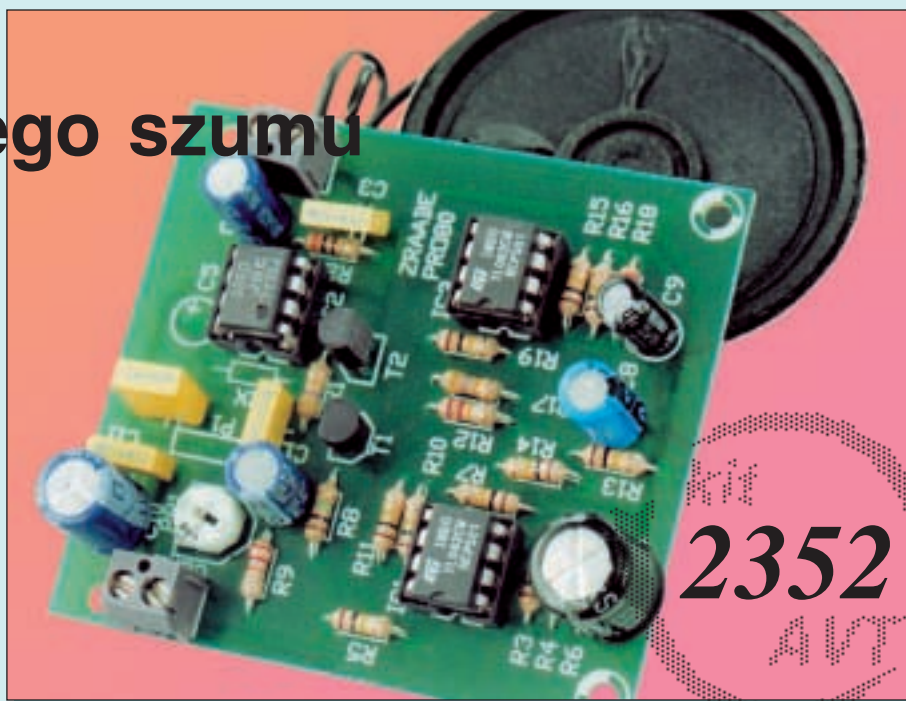
Urządzenie, z którego budową zapoznamy się za chwilę, należy do grupy układów w założeniu bardzo kontrowersyjnych i prowokujących wiele krytycznych uwag. Jak do tej pory psychika ludzka została poznana w niewielkim stopniu i działanie każdego urządzenia mającego na nią wpływać w założeniu jest niepewne i zależne od indywidualnych cech "medium". Niemniej w literaturze przeznaczonej dla hobbystów elektroników układy tego typu należą do żelaznego repertuaru i są od dawna budowane i wykorzystywane przez konstruktorów.

Ja sam podchodzę do wykonanego przeze mnie urządzenia z, oględnie mówiąc, mieszanymi uczuciami. Nie mam najmniejszego zamiaru twierdzić, że zbudowałem wartościowy układ, mogący zapewnić każdemu miły relaks i odpoczynek. Szczerze mówiąc, odgłosy wydawane przez generator raczej mnie denerwowały, a w każdym razie nie zauważyłem u siebie jakichkolwiek miłych odczuć. Jest to dziwne, ponieważ właśnie delikatny szum działa na mnie zwykle relaksująco. W samolocie zasypiam natychmiast po starcie, podobnie działa na mnie odgłos pracujących klimatyzatorów. Kilku Kolegów poproszonych o ocenę wykonanego układu wydało o nim skrajne opinie: od entuzjastycznej do miażdżąco krytycznej. Nie pozostaje nam więc nic innego, jak samodzielne zapoznanie się z proponowanym układem, tym bardziej, że nie ryzykujemy wiele: urządzenie jest bardzo tanie i proste do wykonania.

Szum niewielkich fal przyboju i łagodna bryza wywierają uspakajający wpływ, mogący przynieść ulgę osobom, które cierpią na bezsenność lub mają w dzisiejszych szalonych czasach trudności z osiągnięciem stanu pełnego odprężenia.

Prawdę mówiąc nie dysponujemy naukowym wyjaśnieniem uspakajającego wpływu szumu fal na ludzi, ani na czym polega jego dobroczynny wpływ na cierpiące na bezsenność osoby, które pragną uniknąć stosowania środków farmakologicznych. A może wśród Czytelników znajdzie się psycholog, który wyjaśni nam ten mechanizm?

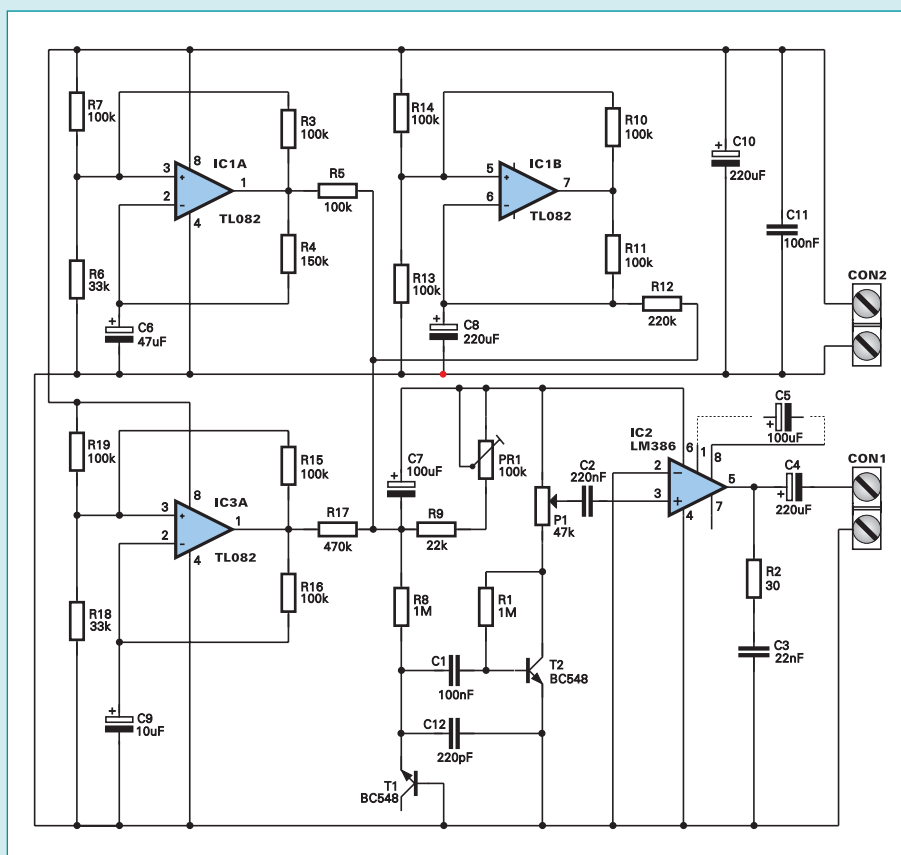
Na zakończenie tego przydługiego wstępu jeszcze jedna uwaga. Namawiam Was, moi Drodzy Czytelnicy na wykona-



nie i przetestowanie zaprojektowanego przeze mnie urządzenia. Ale bardziej usilnie namawiam Was na znalezienie odrobiny wolnego czasu i udanie się nad morze. Prawdziwy szum fal i nasycone jodem morskie powietrze z pewnością wpłyną na Was lepiej niż jakiegokolwiek sztucznie wykonane namiastki.

## Jak to działa?

Sercem układu jest zwykły tranzystor NPN małej mocy i dowolnego typu, którego złącze E-B spolaryzowano w kierunku zaporowym, w związku z czym działa ono nieco podobnie do diody Zenera. Jak wiadomo, efekowi Zenera towarzyszy powstawanie szumów, których napięcie



Rys. 1 Schemat ideowy

wzrasta z natężeniem przepływającego przez złącze prądu. Zazwyczaj szумы te są produktem niepożądanym i eliminuje się je przy pomocy kondensatora o dużej pojemności lub innymi środkami. W prezentowanym układzie zostanie jednak uczynione wszystko, by uzyskać odwrotny efekt: jak najwyższy poziom szumów. Napięcie szumów wygenerowanych przez tranzystor T1 jest podawane przez sprzężenie pojemnościowe C1 na bazę tranzystora T2, a następnie po wzmocnieniu na wejście wzmacniacza IC2.

Ponieważ szum morza nigdy nie ma stałego natężenia, aby uzyskać realistyczny efekt niezbędna jest modulacja jego szumu. Wartość natężenia prądu Zenera tranzystora T1 wynika z potencjału punktu wspólnego elementów R5, R12, R17, R9 i C7. Obwód sygnału występującego w tym punkcie, mająca złożony kształt, zapewnia modulację dźwięku odpowiadającą większym i mniejszym falom. Układ zawiera trzy generatory przebiegów modulujących napięcie szumów, zbudowane na trzech wzmacniaczach operacyjnych IC1A, IC1B i IC3A. Generatory te są niemal identyczne, różnią je tylko wartości niektórych elementów, a w przypadku generatora zbudowanego na wzmacniaczu IC1B inny jest także punkt wyprowadzenia sygnału. Generatory z układami IC1A i IC3A dają przebiegi prostokątne, które przekształcane są przez kondensator C7 na sygnały trójkątne. Narastanie i opadanie przebiegu trójkątnego odpowiada narastaniu i opadaniu dźwięku związanego z nadpływaniem i odpływaniem fal morskich. Generowany przebieg ma dość złożony, nieco losowy kształt - wynika to z różnych częstotliwości pracy poszczególnych generatorów. Generator zbudowany na wzmacniaczu IC1B daje przebieg o częstotliwości tak niskiej, że kondensator C7 nie stanowi już dobrego elementu całkowitego. Problem ten rozwiązano biorąc sygnał modulujący nie z wyjścia wzmac-

niacza, a z kondensatora C8, na którym powstaje napięcie piłokształtne. Efekt wytwarzany przez generator IC1B przypomina szum wielkich fal oceanicznych.

Przebiegi z generatorów są sumowane, dzięki czemu powstaje sygnał o złożonej obwiedni, modulujący napięcie szumów Zenera. Potencjometr montażowy pozwala regulować maksymalną amplitudę sygnału szumu, a także uzyskiwać zróżnicowane efekty akustyczne. Potencjometr P1 przeznaczony jest do regulacji siły głosu.

Kondensator C5 jest elementem opcjonalnym i może być stosowany w przypadku, gdybyśmy nie mogli uzyskać wymaganej głośności sygnału.

Układ może być zasilany napięciem stałym 9 ... 12V. Ze względu na mały pobór prądu możliwe jest zastosowanie baterii alkalicznej 9V lub zasilacza sieciowego typu "wtyczkowego".

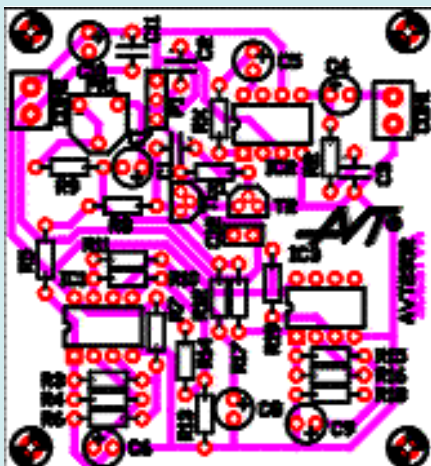
## Montaż i uruchomienie

Na rysunku 2 została pokazana mozaika ścieżek płytki obwodu drukowanego oraz rozmieszczenie na niej elementów. Montaż układu wykonujemy według ogólnie znanych zasad, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach a kończąc na wlotowaniu kondensatorów elektrolitycznych.

Pod układy scalone warto zastosować podstawki.

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów nie wymaga ani regulacji ani uruchamiania, ale za to otwiera przed Wami szerokie pole do eksperymentów. Dobieranie wartości elementów, a w szczególności kondensatorów decydujących o częstotliwości pracy generatorów i typu tranzystora zastosowanego jako generator szumu może z pewnością doprowadzić do interesujących rezultatów.

Zbigniew Raabe



Rys. 2 Schemat montażowy

## Wykaz elementów

### Kondensatory

C1, C11	100nF
C2	220nF
C3	22nF
C4, C8, C10	220µF
C5	100µF*
C6	47µF
C7	100µF
C9	10µF
C12	220pF

### Rezystory

P1	potencjometr obrotowy 47kΩ
PR1	potencjometr montażowy 100kΩ
R3, R5, R7, R10, R11, R13, R14, R15, R16, R19	100kΩ
R8, R1	1MΩ
R2	30Ω
R4	150kΩ
R18, R6	33kΩ
R9	22kΩ
R12	220kΩ
R17	470kΩ

### Półprzewodniki

IC1, IC3	TL082 lub odpowiednik
IC2	LM386
2, T1	BC548 lub odpowiednik

### Pozostałe

CON1, CON2	ARK2 (3,5mm)
------------	--------------

(\* Nie wchodzi w skład kitu.)

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2352