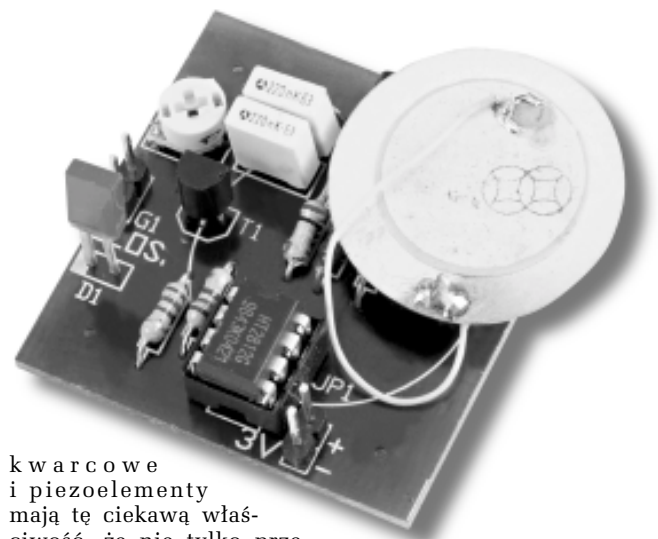


Sygnalizator wstrząsów

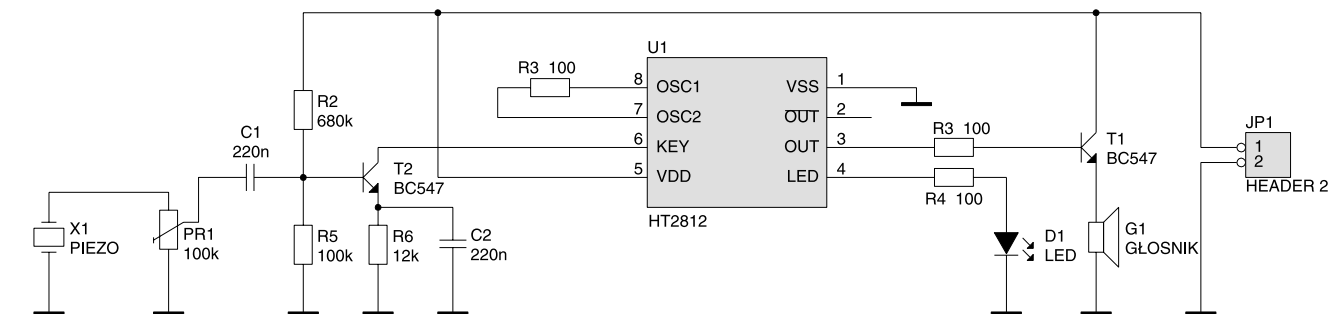
Prezentowany w artykule układ sygnalizatora może znaleźć zastosowanie jako jeden z elementów zabezpieczenia roweru, samochodu lub jako sygnalizator zdarzeń, z którymi związane są wibracje. Układ jest tak prosty, że, mając pod ręką potrzebne elementy, można go zmontować i uruchomić w ciągu 10 minut.

Najistotniejszą częścią układu jest oczywiście element, który pełni rolę detektora wstrząsów. Świetnie nadawałyby się do tego czujniki przyspieszenia firmy Analog Devices, gdyby ich cena nie była tak wysoka jak obecnie. Ale mniej wyrafinowany czujnik wibracji można skonstruować samemu, dosłownie za grosze. Posłuży do tego zwykły przetwornik piezoceramiczny wykonany w kształcie metalowego krążka o średnicy ok. 25mm. Przetworniki takie wykorzystywane są jako źródło dźwięku w sygnalizatorach lub syrenach ostrzegawczych. Elementy te działają na podobnej zasadzie jak rezonator kwarcowy: przyłożone napięcie powoduje mechaniczne odkształcenia elementu. O ile jednak rezonatory kwarcowe drgają z częstotliwościami setek i milionów herców, to przetworniki wibrują z częstotliwościami słyszalnymi dla ludzkiego ucha i są wykorzystywane jako źródła wysokiego ostrzegawczego dźwięku. Jednak elementy

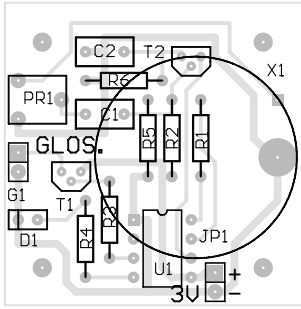


kwarcowe i piezoelementy mają tę ciekawą właściwość, że nie tylko przekształcają energię elektryczną w mechaniczną, ale i na odwrót. Podczas wyginania odpowiednio spreparowanego elementu na jego wyprowadzeniach może gromadzić się spory ładunek elektryczny. Właściwość tę wykorzystano np. w zapalniczkach, w których do wytworzenia iskry używa się elementu piezoceramicznego. Podobne zjawisko można wykorzystać do budowy czujnika wibracji. Jeżeli jeden koniec wspomnianej blaszki przetworni-

ka obciążymy jakąś masą a drugi zamocujemy sztywno do podłoża, to wstrząsy na skutek bezwładności obciążającej masy doprowadzą do odkształceń przetwornika i pojawienia się na jego okładkach ładunków elektrycznych. Dalej jest już łatwo. Ponieważ impulsy są dosyć słabe, należy je wzmocnić, a potem wyzwać za ich pomocą element sygnalizacyjny. Taka jest zasada działania układu pokazanego na **rys. 1**.



Rys. 1.



Rys. 2.

Impulsy z czujnika podawane są poprzez potencjometr PR1 i kondensator sprzęgający C1 na zwykły, jednostopniowy wzmacniacz tranzystorowy. Punkt pracy wzmacniacza ustala dzielnik rezystorowy R2, R5. W momencie, kiedy czujnik wibracji wytworzy impulsy o odpowiedniej amplitudzie, na kolektorze tranzystora T2 chwilowo pojawi się niski potencjał wyzwalający syrenę zbudowaną na układzie HT2812 firmy HOLTEK.

Zależnie od wykonania, HT2812 może generować różne dźwięki. W projekcie wy-

brano sygnał syreny. Zaletą układu jest mała liczba zewnętrznych elementów, które trzeba do niego dołączyć. Wysokość tonu syreny regulowana jest opornikiem R1. Dioda LED D1 świeci się, gdy syrena generuje sygnał o częstotliwości akustycznej (jeżeli sygnalizacja wizualna jest niepotrzebna, można zrezygnować z montażu zarówno diody, jak i opornika R4). Sygnał z wyjścia OUT jest podawany na wtórnik emiterowy, w obwodzie którego włączono głośnik.

Układ może być zasilany napięciem stałym o wartości od 2,7V do 4,5V, chociaż zmiana poziomu zasilania w czasie pracy wiąże się ze zmianą tonu i głośnością generowanego przez syrenę sygnału. W czasie czuwania układ pobiera prąd o wartości jedynie 18µA, który podczas generacji alarmu zwiększa się do 180mA.

Czujnik wibracji można wykonać w następujący sposób. Masę obciążającą należy przykleić, np. klejem, do me-

talu na jednym krańcu blaszki przetwornika. Obciążeniem może być np. nakrętka M4 lub większa. Na przeciwnym krańcu blaszki należy wywiercić mały otwór. Pośluzę on do mocowania blaszki ze sztywnym wspornikiem. Może to być gruba srebrzanka lub kawałek miedzianego drutu. Wspornik o długości ok. 10mm łączymy z blaszką lutując go, a drugi koniec drutu-wspornika wlotowujemy do płytki drukowanej. Będzie to połączenie czujnika z masą układu. Do zewnętrznej okładziny przetwornika należy teraz przylutować cienki, sprężysty przewód, który połączy ją z wyprowadzeniem potencjometru PR1. Uwaga, nie należy przegrzewać zewnętrznej okładziny przetwornika, gdyż jest ona delikatna i może ulec zniszczeniu. Czujnik należy oczywiście zamontować na końcu, gdyż jego usytuowanie ponad płytką może utrudnić dostęp do innych części.

Regulacja sprowadza się jedynie do sprawdzenia pun-

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
 R1: 390kΩ
 R2: 680kΩ
 R3, R4: 100Ω
 R5, PR1: 100kΩ
 R6: 12kΩ
- Kondensatory**
 C1, C2: 220nF
- Półprzewodniki**
 D1: LED
 T1, T2: BC547
 U1: HT2812
- Różne**
 G1: GŁOŚNIK 8..35Ω
 X1: PIEZO (patrz tekst)

ktu pracy wzmacniacza tranzystorowego T2. Przy zasilaniu układu napięciem +4,5V wartość napięcia na kolektorze tranzystora powinna się mieścić między 4V a 4,4V. Ewentualnej korekty można dokonać, zmieniając wartość rezystora R2. Czułość układu reguluje się potencjometrem PR1.

Ryszard Szymaniak, AVT
ryszard.szymaniak@ep.com.pl