

W rubryce „Analog Center” prezentujemy skrótowe opisy urządzeń charakteryzujących się interesującymi, często wręcz odkrywczymi, rozwiązaniami układowymi. Przypominamy także cieszące się największym powodzeniem, proste opracowania pochodzące z redakcyjnego laboratorium.

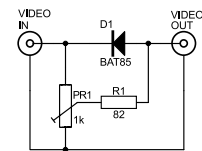
Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęcamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150zł brutto. Opisy, propozycje i sugestie prosimy przysyłać na adres: analog@ep.com.pl.

## Prosty ściemniacz obrazu wideo

Gdy zajmujemy się sygnałem małej częstotliwości, fader – czyli regulator poziomu – nie stanowi problemu. Dzielnik napięcia w postaci wzajemnego potencjometru na ogół wystarcza. W sygnale wideo sytuacja jest trudniejsza. Sygnały te są bardziej złożone, niż sygnał audio, ponieważ zawierają impulsy synchronizacyjne, których nie wolno stłumić w taki sposób, w jaki robi to potencjometr.

Działanie układu jest następujące. Dioda bocznikująca D1 two-

rzy rodzaj objazdu dla impulsów synchronizacji. W górnym położeniu ślizgacza potencjometru P1 rezystor R1 jest tylko nieszkodliwym rezystorem szeregowym, a sygnał wideo przepuszczany jest praktycznie bez żadnego tłumienia. Po obróceniu ślizgacza w stronę masy (ściemnienie obrazu) R1 zapobiega zwarceniu sygnału do masy poza diodą. Pod względem pełnionej funkcji R1 płynnie przemienia się z rezystora szeregowego w rezystor równoległy, przemiana ta następuje w miarę ob-



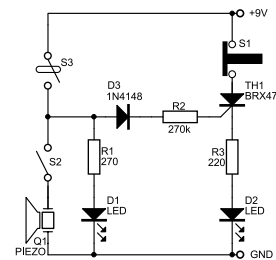
Rys. 1.

rotu ślizgacza. W końcowym położeniu ślizgacza, R1 jest nieszkodliwym rezystorem końcowym. Opiswany ściemniacz zapewnia zupełnie zadowalającą charakterystykę ściemniania obrazu, zarazem mając zaletę w postaci niemal niezrównanej prostoty.

## Wędkarski wskaźnik brania

Wskaźnik sygnalizuje, czy ryba bierze. Do tego momentu czujnik brania S3 jest rozwarty i obie LED nie świecą. Gdy ryba bierze, czujnik zamyka obwód prądu i obie LED zaczynają świecić. Oprócz tego brzęczyk może dać sygnał dźwiękowy. D1 sygnalizuje tylko branie, natomiast D2 będzie nadal świeciła, nawet gdy styki czujnika zostaną

ponownie rozwarte, dopóki obwód tyrystora nie zostanie przerwany naciśnięciem przycisku S1. Układ pobiera prąd 20...60 mA, zależnie od rodzaju diod i od tego, czy brzęczyk jest włączony. Do roli czujnika można użyć wyłącznika rtęciowego. Czujnik podwiesza się do żyłki pod kołowrotkiem. Gdy linka napręży się, czujnik zostanie zwarty.

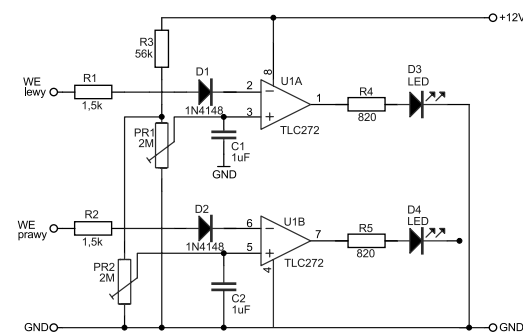


Rys. 1.

## Wskaźnik przesterowania

Proponowany wskaźnik sygnalizuje, za pomocą dwóch diod LED, przekroczenie ustalonego poziomu sygnału w obu kanałach stereo. IC1a i IC1b, widoczne na schemacie, działają jako komparatory. Ich wejścia nieodwracające otrzymują napięcia odniesienia 0...11 V z potencjometrów P1 i P2. Rezystor R3 ogranicza zakres tych napięć. Sygnały wejściowe obu kanałów są prostowane jednopółkowo przez diody D1 i D2, a wyprostowane napięcia są podawane na wejścia odwracające wzmacniaczy

operacyjnych. Ich oporności wejściowe są duże, więc spadek napięcia na diodach nie przekracza 200...300 mV. Rezystory R1 i R2 służą do ograniczania prądu w przypadku zbyt dużego poziomu sygnału wejściowego. Gdy wartość szczytowa sygnału wejściowego przekroczy poziom napięcia odniesienia (uwzględniając spadek napięcia na diodzie), to na wyjściu komparatora pojawia się stan niski i połączona z nim LED zaczyna świecić. Układ może być stosowany dla częstotliwości do 20 kHz



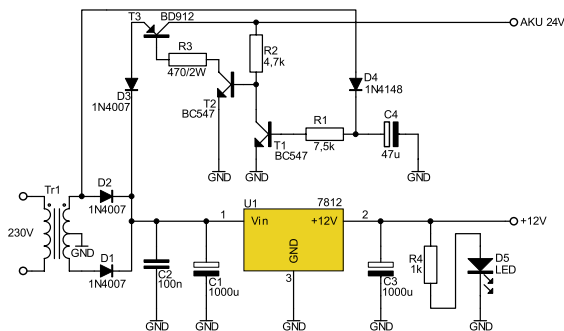
Rys. 1.

(przy wahaniach wartości szczytowej  $\pm 0,25$  dB).

## Zasilacz buforowy

Zasilacz jest przeznaczony do zasilania napięciem 12 V układu alarmowego w przypadku zaniku napięcia sieci. Stabilizator napięcia 7812 został wzbogacony o układ klucza tranzystorowego załączającego na wejście układu U1 napięcie z akumulatora w przypadku zaniku napięcia głównego. Gdy napięcie sieci jest obecne kondensator C3 jest naładowany i tranzystor T1 jest utrzymywany w stanie nasyconym, powo-

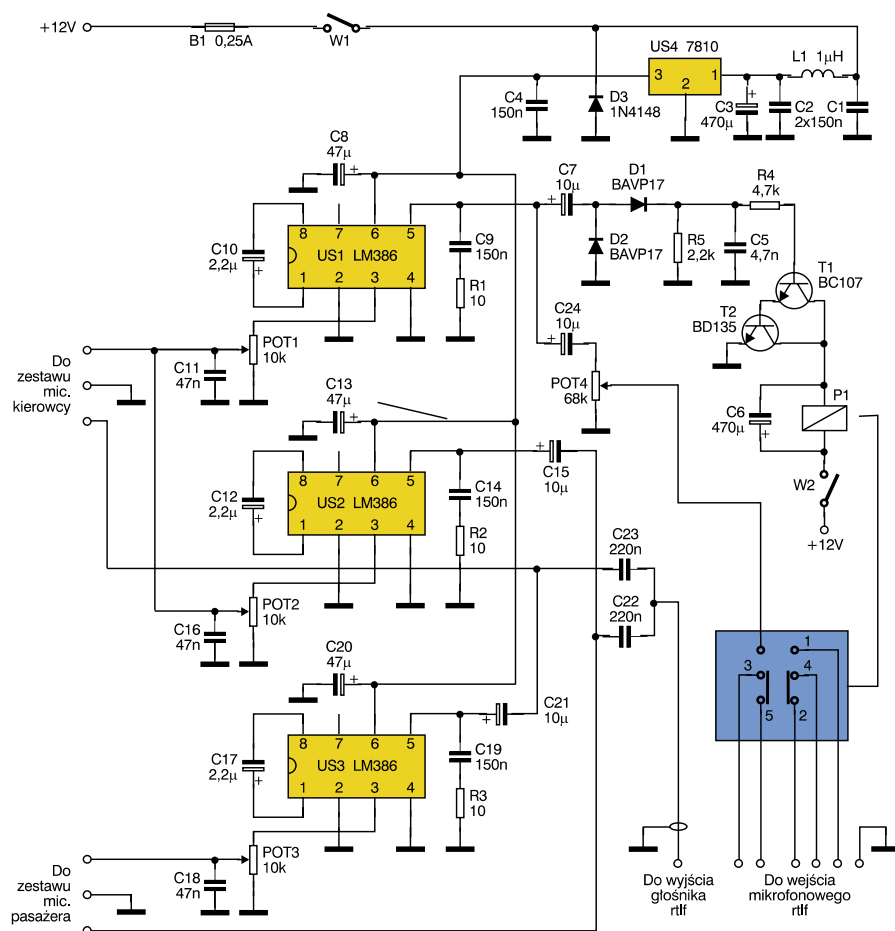
dując zatkanie tranzystorów T2 i T3. Gdy napięcie sieci zaniknie, wówczas kondensator C3 rozładuje się. Tranzystor T1 zostanie wyłączony powodując przejście T2 w stan nasycenia i w konsekwencji załączenie T3. Napięcie z akumulatora zostanie podane przez diodę D3 na wejście stabilizatora U1.



Rys. 1.

## Interkom do motocykla

Sygnal z mikrofonu umieszczonego w kasku kierowcy jest doprowadzony do wzmacniacza toru rozmownego. Mikrofon w kasku jest połączony za pomocą przewodu z tą częścią interkomu. Sygnal z mikrofonu kierowcy jest wzmacniany przez wzmacniacz zbudowany na układzie LM386 (US2). Poziom sygnału wejściowego we wzmacniaczu US2 reguluje się za pomocą potencjometru POT2 o rezystancji 10 kΩ. Wzmocniony sygnał jest skierowany do słuchawek zestawu rozmownego pasażera. Sygnal z zestawu mikrofonowo-słuchawkowego pasażera jest wzmacniany we wzmacniaczu zbudowanym również na układzie LM386 (US3). Wyjście wzmacniacza jest połączone ze słuchawkami w kasku kierowcy. Identycznie jak w US2, poziom sygnału wejściowego reguluje się za pomocą potencjometru POT3 o rezystancji 10 kΩ. Takie połączenie dwóch oddzielnych wzmacniaczy pozwala na realizację rozmowy duplexowej pomiędzy pasażerem a kierowcą motocykla. Do sterowania pracą radiotelefonu w czasie jazdy służy układ VOX. Wykonany jest również przy użyciu układu scalonego LM386 (US1). Układ VOX jest sterowany sygnałem pochodzącym z mikrofonu kierowcy. Sygnal ten po wzmocnieniu w US1 jest doprowadzony do zasadniczej części VOX-a oraz przez styki przekaźnika P1 do wejścia mikrofonowego radiotelefonu. Przekaznik P1 jest przekaźnikiem o sześciu sprężynach stykowych. Przy jego pomocy możemy dostosować interkom do sterowania radiotelefonami różnych typów. Czułość zadziałania VOX-a jest regulowana przy pomocy



Rys. 1.

potencjometru POT1 o rezystancji 10 kΩ. Opóźnienie układu VOX realizuje się przy zastosowaniu kondensatora C6, który jest włączony równolegle z cewką przekaźnika P1. Im większa pojemność kondensatora C6, tym większa jest zwłoka przy przyciąganiu i zwalnianiu części ruchomej (kotwicy) przekaźnika P1. W układzie modelowym C6 wynosi 470 μF. Elementami układu

**Dodatkowe informacje:**  
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP1/98.

wykonawczego VOX są tranzystory T1 (BC107) i T2 (BD135), tworzące układ Darlingtona sterujący pracą przekaźnika P1. Zasilanie układu motorinterkomu pochodzi z instalacji elektrycznej motoru 12 V lub z oddzielnego akumulatora. **cd na str. 41**

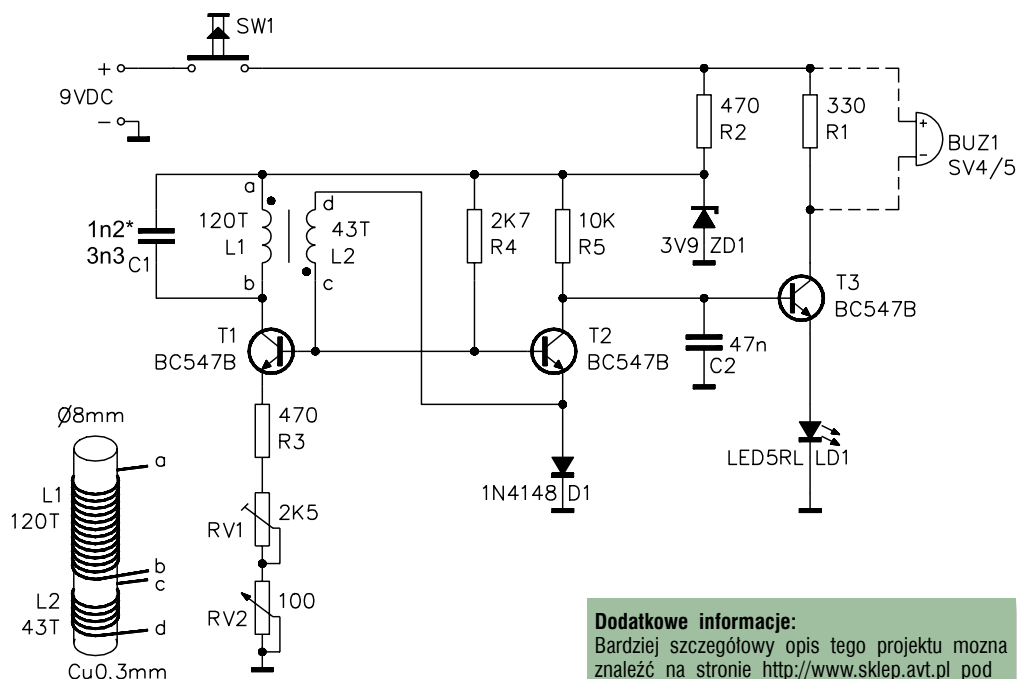
**cd ze str. 40** Układ może być zasilany z tej samej baterii co radiotelefon. Pobór prądu w czasie rozmowy kierowca – pasażer (przy napięciu 12 V) wynosi 25 mA. W czasie rozmowy przez radiotelefon pobór prądu zwiększa się, ze względu na konieczność zasilania przekaźnika P1 i wynosi 45 mA. Podczas jazdy motocyklem, kiedy nie rozmawiamy przez radiotelefon, możemy wyłączyć część wykonawczą układu VOX wyłącznikiem W2. Odcina on

zasilanie cewki przekaźnika P1. Tor rozmówny kierowcy, tor rozmówny pasażera oraz wzmacniacz wstępny układu VOX są zasilane napięciem 10 V poprzez stabilizator scalony US4 7810. Układ wykonawczy VOX-a jest zasilany bezpośrednio napięciem 12 V. W celu zabezpieczenia motorinterkomu przed ewentualnym odwrotnym dołączeniem zasilania, zastosowano diodę D3. Jest ona włączona między masę a plus zasilania. Dodatkowo, w dodatnim przewodzie

zasilającym umieszczono bezpiecznik B1 o wartości 0,25 A. Celem uniknięcia ewentualnych zakłóceń ze strony układu zapłonowego motocykla, przed stabilizatorem scalonym dodano filtr przeciwzakłóceńowy złożony z dławika L1 o indukcyjności 1  $\mu$ H i dwóch kondensatorów C1 i C2 o pojemności 150 nF każdy. Włączenie i wyłączenie zasilania układu jest realizowane wyłącznikiem W1.

## Wykrywacz metalu

Schemat elektryczny układu detektora jest pokazany na rys. 1. Jest to prosty układ generatora Meissnera pracujący z tranzystorem T1 i sprzężonymi cewkami L1 i L2. Częstotliwość drgań wyznacza obwód rezonansowy L1C1. Generator jest zasilany napięciem stabilizowanym za pomocą diody Zenera ZD1 i rezystora R2. Jeśli rezystancja włączona między emiterem tranzystora T1 a masą jest duża, układ nie może się wzbudzić. Jeśli rezystancja w obwodzie emitera T1 jest mała, to w układzie powstaną drgania. Można w uproszczeniu powiedzieć, że o powstaniu drgań decyduje wzmocnienie napięciowe tranzystora. Wzmocnienie to jest wyznaczone



Rys. 1.

stosunkiem impedancji dynamicznej równoległego obwodu rezonansowego L1C1, która dla częstotliwości rezonansowej jest czystą rezystancją oraz rezystancji w obwodzie emiterowym T1. Przy braku drgań różnica napięć między bazą a emiterem jest równa spadkowi napięcia na uzwojeniu cewki L2, czyli praktycznie równa zero. W tej sytuacji tranzystor T2 nie przewodzi, natomiast prąd płynie przez rezystor R5 do bazy tranzystora T3. Tranzystor T3 jest więc otwarty, świeci też czerwona dioda LD1. Rezystor R1 ogranicza prąd diody świecącej. Równoległe do tego rezystora można włączyć brzęczyk piezo z generatorem, sygnalizujący dźwiękiem stan układu. Gdy w cewce L2 pojawią się drgania, to tranzystor T2 będzie na krótko otwierany w do-

datnich szczytach przebiegu. W tych krótkich momentach popłynie przez niego znaczny prąd, który zdąży rozładować kondensator do napięcia występującego na diodzie D1 (0,6...0,7 V). I choć tranzystor T2 będzie otwierany tylko na krótko, w czasie jego zatkania kondensator C2 nie zdąży się naładować prądem płynącym przez rezystor R5 do napięcia, które mogłoby otworzyć tranzystor T3. W trakcie pracy generatora tranzystor T3 będzie stale zatkany, a dioda LD1 nie będzie świecić. Podczas użytkowania układu należy tak wyregulować potencjometr RV2, aby generator pracował na granicy zrywania drgań. Należy zapaleniem lampki, wtedy zbliżenie dowolnego metalowego przedmiotu spowoduje jej zaświecenie. Każdo-

razowa regulacja przed przystąpieniem do poszukiwań jest konieczna. Nie można ustawić potencjometrów raz na zawsze, ponieważ czułość układu zależy nieco od stanu baterii zasilającej i temperatury otoczenia. Działanie układu polega więc na zmniejszaniu się i zaniku drgań przy zbliżaniu do cewek metalowego przedmiotu. W największym uproszczeniu można powiedzieć, że pod wpływem pola wytwarzanego w cewkach w zbliżonym metalowym przedmiocie indukują się napięcia i zaczynają płynąć prądy. Stanowi to dodatkowe obciążenie dla generatora i drgania zanikają.

Dla zmniejszenia ryzyka wyładowania baterii, w układzie przewidziano przycisk niestabilny. W czasie poszukiwań musi on być stale naciśnięty.

**Dodatkowe informacje:**  
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą K7102.

