

Radar ultradźwiękowy

Prezentowane urządzenie to radar wykorzystujący fale ultradźwiękowe. Reaguje, gdy w jego zasięgu pojawi się obiekt wykonany z dowolnego materiału odbijającego dźwięki. Wyróżnia się tym, że współpracuje z czujnikami ultradźwiękowymi stosowanymi w motoryzacji, do systemów wspomagających parkowanie. Czujniki te są estetyczne, hermetyczne i łatwe w montażu, dzięki czemu urządzenie znajdzie wiele zastosowań.

Rekomendacje: czujnik przyda się do wielu zastosowań np. systemów alarmowych, czujników odległości, systemów parkowania itp.

Urządzenie okresowo emituje krótki ciąg impulsów o częstotliwości 40 kHz. Taka fala dźwiękowa rozchodzi się w powietrzu z prędkością ok 340 m/s i jeśli na swojej drodze trafi na przeszkodę o odpowiednich właściwościach, to część fali odbije się, a pewna jej porcja podąży także w kierunku, z którego przybyła. Po emisji fali urządzenie „nasłuchuje” i jeśli znajdzie odpowiednio silny sygnał będący echem wysłanej fali, to uznaje, że w zasięgu znajduje się jakiś obiekt. Możliwe jest ustawienie maksymalnego czasu oczekiwania na echo fali a więc także zasięgu działania.

Na wykrycie obiektu urządzenie reaguje załączeniem przekaźnika na pewien regulowany czas.

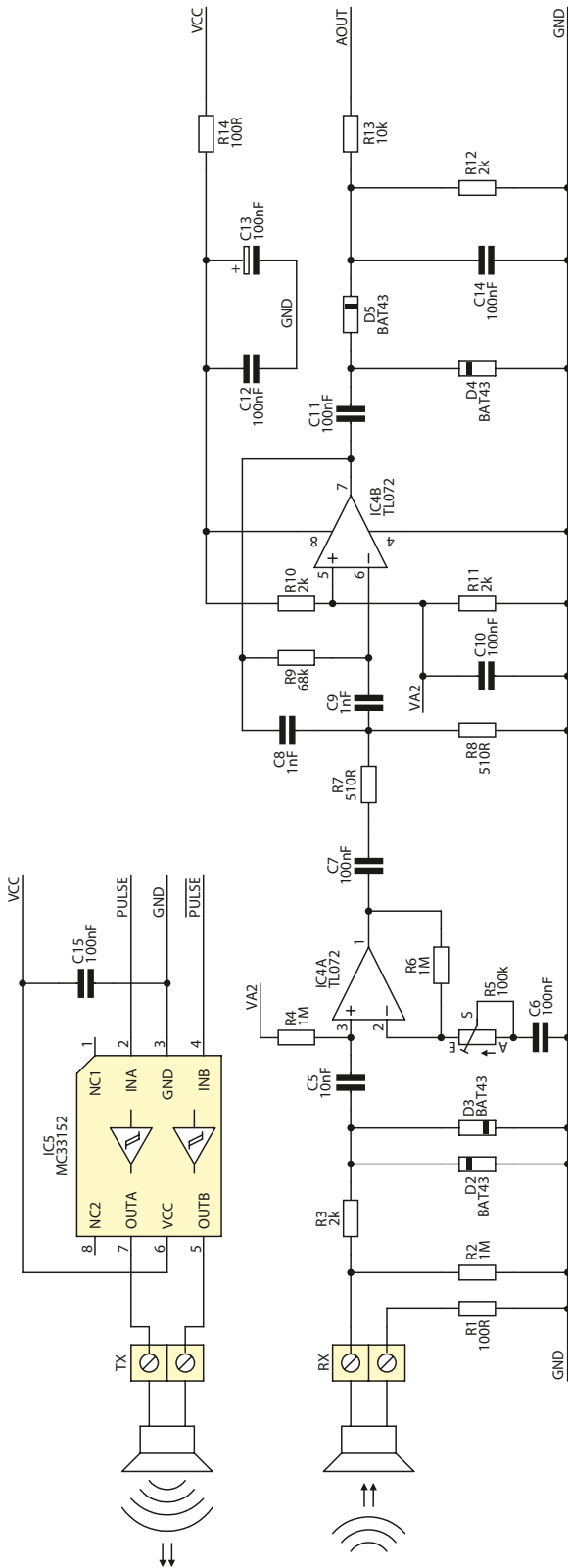
Taki radar najlepiej reaguje na obiekty o twardej, płaskiej powierzchni dobrze odbijającej dźwięki. Radzi sobie także z wykrywaniem obiektów o gorszych właściwościach np. ludzka dłoń. Obiekty o porowatej, miękkiej powierzchni muszą mieć nieco większe wymiary, aby zostały wykryte.

Budowa

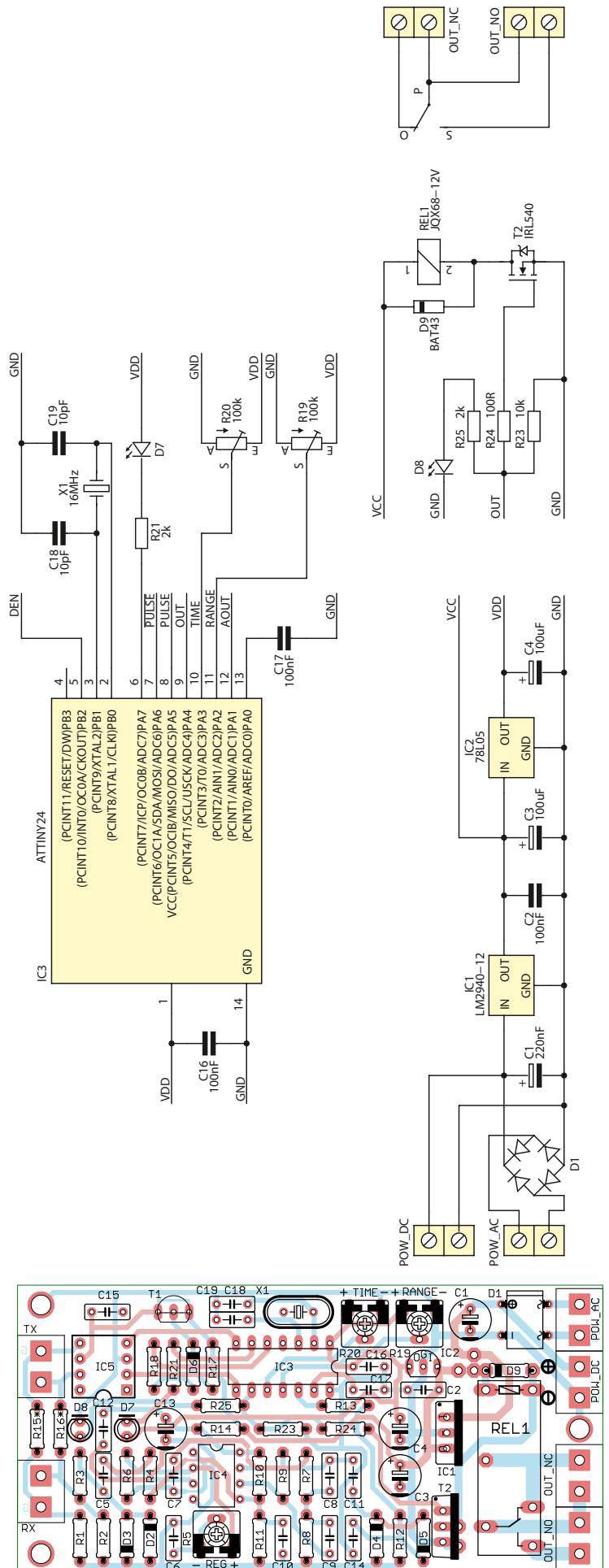
Schemat ideowy radaru ultradźwiękowego pokazano na **rysunku 1**. Tor nadawczy

i odbiorczy są oddzielone, a urządzenie działa z dwoma czujnikami. Pierwszy prototyp działał z jednym czujnikiem, który pełnił funkcję nadawczo-odbiorczą, jednak takie rozwiązanie ograniczało dolną granicę zasięgu do około 30..40 cm. Radar po prostu nie wykrywał bliżej ustawionych obiektów.

W torze nadawczym zastosowano podwójny driver tranzystorów MOSFET – układ MC33152. Tranzystory MOSFET w obwodzie bramki mają dużą pojemność (do kilku nF), więc układ sterujący taką bramką musi zapewnić jak najszybsze



Rysunek 1. Schemat ideowy radaru ultradźwiękowego



Rysunek 2. Schemat montażowy radaru ultradźwiękowego

**DODATKOWE MATERIAŁY
NA FTP:**

ftp://ep.com.pl

USER: 11754, PASS: 208655ee

W ofercie AVT*

AVT-5550

Podstawowe informacje:

- Współpracuje z ultradźwiękowymi czujnikami stosowanymi w motoryzacji.
- Czujniki estetyczne, hermetyczne, można malować, łatwe montażu.
- Zasięg działania regulowany w zakresie od ok. 10 cm...1 m.
- Regulacja czasu załączenia w zakresie ok. 1 s...2,5 min.
- Napięcie zasilające 10...17 V AC, 12...24 V DC, prąd obciążenia do 0,2 A.
- Wymiary 95 mm×47 mm×20 mm.

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1852	Optoelektroniczny czujnik zbliżeniowy (EP 5/2015)
AVT-1711	Włacznik zbliżeniowy (EP 10/2012)
AVT-1690	Włacznik zbliżeniowy (EP 8/2012)
AVT-1531	Zbliżeniowy włacznik refleksyjny (EP 8/2009)
AVT-841	Ultradźwiękowy detektor ruchu (EP 4/2006)
AVT-1396	Czujnik zbliżeniowy (EP 8/2004)
AVT-2641	Radar IRED (EdW 9/2002)
AVT-1348	Przetłacznik zbliżeniowy (EP 8/2002)

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ A i wersji UK bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.
AVT xxxx C to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf. Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz (UK, A+, B lub C). <http://shlep.avt.pl>

ładowanie/rozładowanie tej pojemności, a to wymusza zapewnienie dużej stromości zboczy sygnału oraz dużych prądów przełączania (nawet do kilku A). Dzięki tym cechom driver doskonale nadaje się do sterowania przetwornikiem piezoelektrycznym, który znajduje się w ultradźwiękowym czujniku samochodowym. Ponadto, driver konwertuje amplitudę sygnałów sterujących z 5 V do 12 V, a dzięki dwóm identycznym torom jest możliwe sterowanie przetwornika w sposób mostkowy. Te rozwiązania zapewniają emisję odpowiednio silnej fali ultradźwiękowej.

W torze odbiorczym znajduje się kilka bloków formujących odebrany sygnał. Pierwszy to ogranicznik amplitudy (D2 i D3), przedwzmacniacz (IC4A), filtr aktywny (IC4B) i na końcu prostownik (D4, D5). W przeciwieństwie do przetworników ultradźwiękowych „z siatką”, popularnych np. wśród modułów dla Arduino, czujniki stosowane w motoryzacji dają dużo słabszy sygnał, dlatego tor odbiorczy jest tak rozbudowany. Na wyjściu pojawia się impuls (fala) o amplitudzie kilku woltów w chwili nadawania w torze nadawczym oraz niewielki impuls o amplitudzie poniżej wolta w momencie odebrania odbitego echa. Sygnał trafia do przetwornika A/C wbudowanego w mikrokontroler, a wtedy program sterujący wyszukuje impuls (falę) o odpowiedniej szybkości narastania.

Pozostałe elementy urządzenia można podzielić na blok zasilania (IC1, C2), blok wykonawczy (T2, REL1), oraz blok sterujący z mikrokontrolerem IC3 i programem zawartym w jego pamięci.

Montaż i uruchomienie

Płytkę urządzenia została zaprojektowana do montażu przewlekane. Komponenty należy montować zgodnie z ogólnymi zasadami – jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Zasilanie należy dołączyć do zacisków POW_AC (napięcie zmienne) lub POW_DC (napięcie stałe, zacisk „V” – plus, zacisk „G” – minus). Zaciski OUT_NO oraz OUT_NC to wyprowadzenia styków przekaźnika normalnie otwartych i normalnie zwartych. To złącza TX należy dołączyć jeden przetwornik ultradźwiękowy, który będzie pełnił funkcję nadajnika, a do złącza RX drugi przetwornik ultradźwiękowy, który będzie odbiornikiem. W przypadku odbiornika warto zachować polaryzację. Oplot przewodu to minus przetwornika – należy go dołączyć do zacisku oznaczonego „G”. Każdy czujnik samochodowy może pracować jako nadajnik lub odbiornik. Oba czujniki muszą być skierowane w tę samą stronę i ustawione w tej samej płaszczyźnie.

Na płytce znajdują się trzy potencjometry miniaturowe. Potencjometr „REG” służy do regulowania wzmocnienia toru odbiorczego, czyli w efekcie – czułości urządzenia. Podczas uruchamiania należy ustawić go w położeniu środkowym. Ustawienie zbyt dużego wzmocnienia spowoduje wzbudzenie toru odbiorczego i w efekcie brak reakcji urządzenia. Potencjometr „TIME” służy

Wykaz elementów

Rezystory:

- R15...R18: nie montować
- R1, R14, R24: 100 Ω
- R2, R4, R6: 1 MΩ
- R13, R23: 10 kΩ
- R7, R8: 510 Ω
- R9: 62 kΩ
- R3, R10...R12, R21, R25: 2 kΩ
- R5, R20, R19: 100 kΩ

Kondensatory:

- C1: 220 μF/35 V
- C2, C6, C7, C10...C12, C14...C17: 100 nF
- C3, C4, C13: 100 μF/25 V
- C5: 10 nF
- C8, C9: 1 nF
- C18, C19: 10 pF

Półprzewodniki:

- D6, T1: nie montować
- D1: mostek prostowniczy DF08
- D2...D5, D9: BAT43
- D7, D8: dioda LED 3mm
- T2: IRL540
- IC1: 7812
- IC2: 78L05
- IC3: ATtiny24
- IC4: TL072
- IC5: MC33152

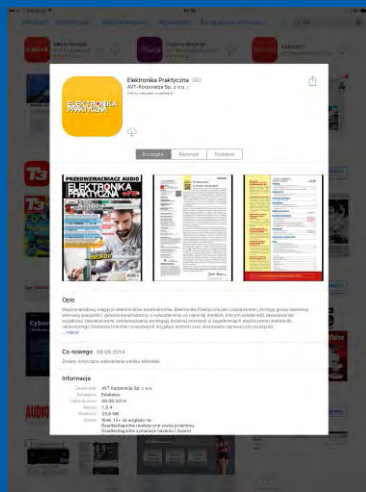
Inne:

- REL1: przekaźnik JQX68-12V
- X1: rez. kwarcowy 16 MHz
- TX, RX, POW_AC, POW_DC, OUT_NC, OUT_NO: złącze DG301/500-2

do regulowania czasu załączania wyjścia, A „RANGE” do regulacji zasięgu działania. Dioda LED D7 miga co jakiś czas sygnalizując aktywność urządzenia oraz po każdym wykryciu obiektu. Dioda D8 odzwierciedla stan wyjścia. Jeśli dioda świeci, to przekaźnik jest załączony i zwarte są styki OUT_NO.

KS

**ELEKTRONIKA
PRAKTYCZNA**



**na tabletach
z systemami
iOS i Android**