

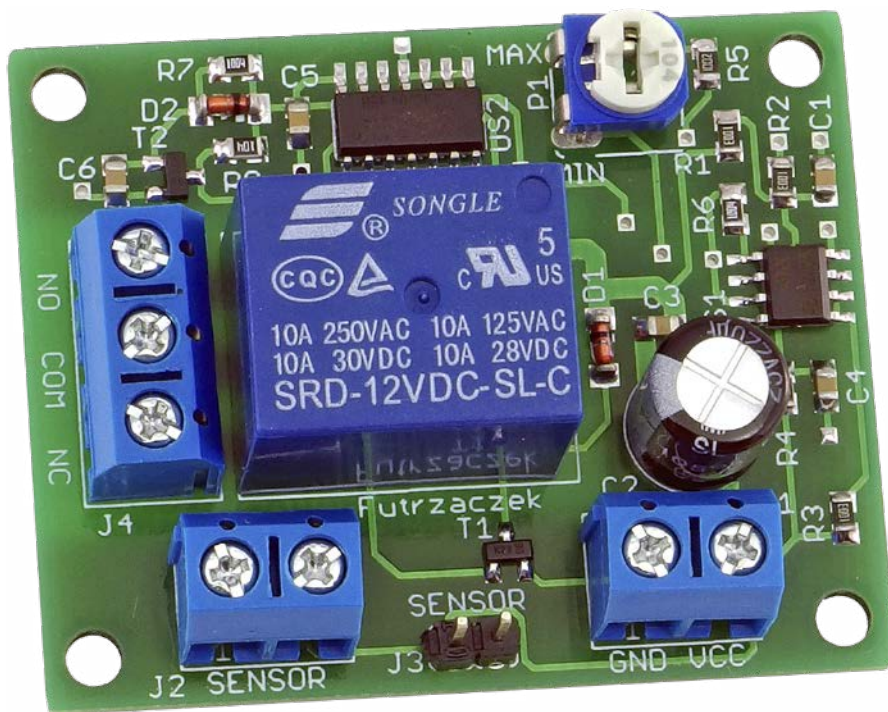
Przełącznik o regulowanej sile zadziałania

Typowe przyciski monostabilne mają z góry określoną siłę nacisku, jaka powoduje zwarcie ich styków. W niektórych zastosowaniach warto byłoby mieć możliwość regulacji tego parametru. Na przykład kiedy chcemy wykonać włącznik światła, którego nie będą mogli przełączyć małe dzieci.

Kiedy chcemy uzyskać efekt przycisku bistabilnego (włącz-wyłącz) przy użyciu przełącznika monostabilnego, czyli wciskanego na chwilę, potrzebny jest przerzutnik. Może w tej roli wystąpić układ AVT3260, który przełączy przekaźnik po każdorazowym wciśnięciu podłączonego przycisku. Zaprezentowany teraz układ ma jeszcze jedną funkcję: możemy sami ustalić próg, przy którym naciśnięcie zostaje zinterpretowane jako dostatecznie silne. W ten sposób można wmontować czujnik np. pod wycieraczką, odpowiednio go skalibrować i wykrywać nadejście przez człowieka, ale nie przez psa czy kota.

Budowa i działanie

Schemat ideowy przełącznika został pokazany na rysunku 1. Nie zawiera układów



programowalnych ani złożonych struktur, więc jego analiza nie będzie skomplikowana.

Napięcie zasilające o wartości 12 V jest podawane na zaciski złącza J1. Za odsprężanie odpowiadają kondensatory C2 i C3. Dodatkowo wytwarzane jest napięcie równe połowie napięcia zasilającego (zwane dalej napięciem referencyjnym), za co odpowiada dzielnik wykonany na rezystorach R1 i R2 oraz kondensator C2, który filtruje napięcie pochodzące z tego dzielnika. Wzmacniacz US1A pełni funkcję wtórnika napięciowego, zwiększając wydajność prądową takiego źródła napięcia.

Ponieważ zastosowany wzmacniacz typu TLC272 ma stopień wejściowy zbudowany z tranzystorów MOSFET, pobierany przez wejścia tego układu prąd jest niemal zerowy. Nie ma zatem potrzeby kompensacji wpływu prądów wejściowych, co wymagałoby dodania rezystora pomiędzy wyjściem a wejściem odwracającym. Maksymalne zalecane napięcie zasilające ten układ może wynosić 16 V, więc doskonale sprawdzi się w tym zastosowaniu.

Jako sensor wykrywający siłę nacisku zastosowano czujnik typu FSR402 firmy

Pololu (fotografia 1). Okrągła część ma średnicę 18,3 mm, a samo pole czułe na nacisk 12,7 mm. Natomiast foliowa tasiemka z doprowadzeniami jest długa na 35,8 mm. Producent deklaruje jednocześnie, że grubość tego czujnika wynosi 0,46 mm, więc możliwości jego wkomponowania w urządzenie są naprawdę szerokie. Działanie tego elementu polega na zmniejszaniu rezystancji pod wpływem siły ściskającej okrągłe pole. Rysunek 2 pokazuje wykres obrazujący zależność między rezystancją a naciskiem wyrażonym w gramach. Warto zwrócić uwagę, że obie jego osie są opisane w skali logarytmicznej, co oznacza, że na znacznej części ta zależność jest niemal liniowa – można tak przyjąć dla nacisku silniejszego od około 10 g.

Czujnik FSR402 został włączony jako dolna gałąź dzielnika rezystancyjnego, zaś górną jest rezystor R3. Zasilanie dzielnika odbywa się ze wspomnianego wcześniej napięcia referencyjnego, więc maksymalne napięcie wychodzące z tego obwodu nie przekroczy połowy napięcia zasilającego. To ważne, ponieważ wejścia układu TLC272 obsługują napięcie o wartości maksymalnej

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT5865

Podstawowe parametry:

- bistabilne przełączanie po naciśnięciu sensora,
- możliwość ustawienia progu zadziałania w zakresie od kilkunastu gramów do ok. 2 kg,
- niewielka grubość sensora nacisku: około 0,5 mm,
- wyjście w postaci styków NO i NC przekaźnika elektromagnetycznego,
- zasilanie napięciem 12 V DC.

Wykaz elementów:

- R1, R2, R4, R8: 100 kΩ SMD0805
- R3: 4,7 kΩ SMD0805
- R5: 10 kΩ SMD0805
- R6, R7: 1 MΩ SMD0805
- P1: 100 kΩ montażowy leżący
- C1, C3..C6: 100 nF SMD0805
- C2: 220 μF 25 V THT raster 3,5 mm
- D1, D2: 1N4148 (MiniMELF)
- T1, T2: BSS123 (SOT23)
- US1: TLC272 (S08)
- US2: CD4013 (S014)
- J1, J2: ARK500/2
- J3: goldpin 2 piny, męski 2,54 mm THT
- J4: ARK500/3
- Czujnik FSR402

Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

wymagana umiejętność lutowania!

Podstawowa wersja zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji
- wersja [UK] – płytkę drukowaną z zaprogramowanym układem

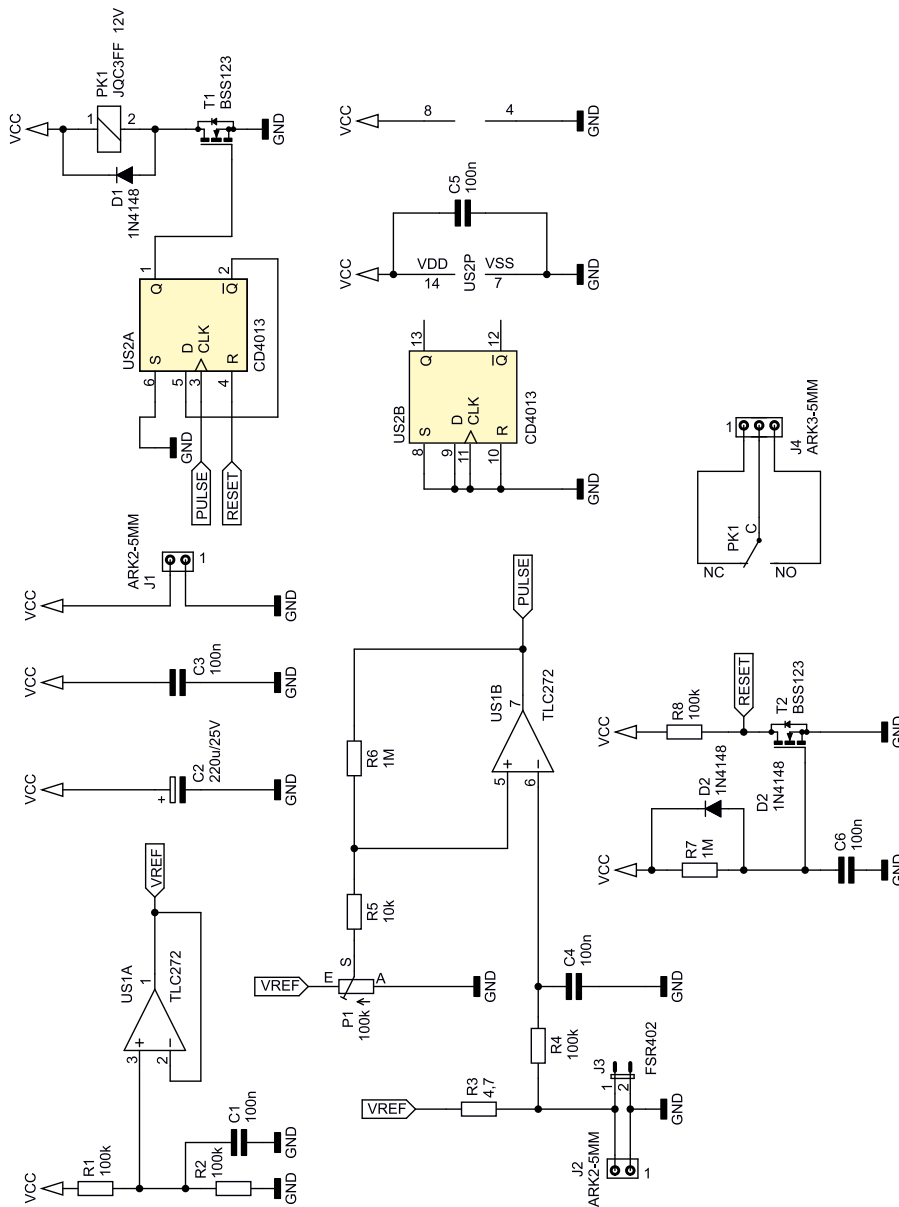
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.



Fotografia 1. Czujnik siły nacisku FSR402

Najmniejszy czujnik CO₂ na rynku

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY



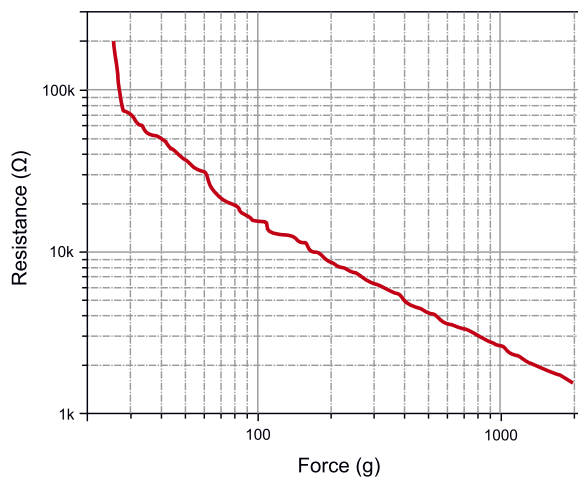
Rysunek 1. Schemat ideowy przełącznika

o 1,5 V mniejszej od ich napięcia zasilającego. Czyli przy zasilaniu układu napięciem 12 V na jego wejście zostanie podane nie więcej niż 6 V, więc z pewnością będzie działał prawidłowo.

Prosty filtr dolnoprzepustowy, na który składają się rezystor R4 i kondensator C4, filtruje uzyskane napięcie. Jego częstotliwość graniczna wynosi około 16 Hz, więc będzie blokował również składową pochodzącą z sieci energetycznej, która ma częstotliwość 50 Hz. Dodatkowo zabezpieczy delikatne wejście wzmacniacza operacyjnego przed ewentualnymi wyładowaniami elektrostatycznymi.

Sam wzmacniacz operacyjny US1B został podłączony w roli komparatora.

Napięcie z dzielnika zawierającego czujnik nacisku jest porównywane z tym, które ustala potencjometr P1. Rezystory R5 i R6 tworzą pętlę dodatkowego sprzężenia zwrotnego,



Rysunek 2. Zależność między rezystancją czujnika FSR402 a naciskiem, wyrażonym w gramach

Idealny do montażu SMD

Czy to w automatyce budynkowej, sygnalizatorach poziomu CO₂ lub branży HVAC: dzięki miniaturyzacji czujniki CO₂ SCD40 i SCD41 firmy SENSIRION wyznaczają nowe standardy.

- ▶ Wymiary 10.1 x 10.1 x 6.5 mm to mniej niż wymiary kostki cukru
- ▶ W pełni skalibrowane
- ▶ Zakres pomiarowy 0 - 40.000 ppm ±40 ppm
- ▶ Napięcie zasilania 2.4 – 5.5V
- ▶ Przeznaczone do lutowania rozpliwowego

Zamów już dzisiaj zestaw startowy, a szybko wprowadzisz swój produkt na rynek!

www.glyn.pl

sales@glyn.pl

REKLAMA



GLYN
High-Tech Distribution

wprowadzając do układu niewielką histerezę. Zapobiega to wielokrotnemu przełączeniu podczas powolnego wciskania czujnika.

Kiedy czujnik jest zwolniony, potencjał wejścia nieodwracającego we wzmacniaczu US1B jest niższy niż odwracającego, więc na jego wyjściu panuje napięcie odpowiadające logicznemu stanowi niskiemu. Wciśnięcie czujnika powoduje zmianę sytuacji i wyjście natychmiast przyjmuje stan wysoki. Oznacza to wygenerowanie narastającego zbocza napięcia w chwili dostatecznie silnego naciśnięcia czujnika. Przełączaniem przekaźnika zajmuje się układ CD4013, mający dwa przerzutniki synchroniczne typu D. Po zwarceniu zanegowanego wyjścia Q z wejściem D powstaje asynchroniczny przerzutnik typu T, który zmienia swój stan po każdym zboczu narastającym podanym na jego wejście zegarowe.

Aby mieć pewność, że w chwili włączenia zasilania przekaźnik nie załączy się samoczynnie, został dodany prosty obwód. Wejściem zerującym przerzutnika US2A steruje tranzystor T2 z obciążeniem w postaci rezystora R8. W chwili włączenia zasilania tranzystor ten jest zatkany, ponieważ kondensator C6, znajdujący się między jego bramką i źródłem, jest nienaładowany. Rezystor R8 wymusza wysoki stan logiczny na nóżce 4 układu US2, co ustala jego stan wewnętrzny. Po czasie krótszym od sekundy, za pomocą rezystora R7, kondensator C6 naładuje się i tranzystor T2 zacznie przewodzić. Wejście zerujące US2A będzie wówczas nieaktywne, a cały układ stanie się gotowy do działania. Dioda D2 przyspiesza rozładowanie C6 po wyłączeniu zasilania, przez co układ szybciej staje się gotowy na ponowne załączenie. Tranzystor T2 został

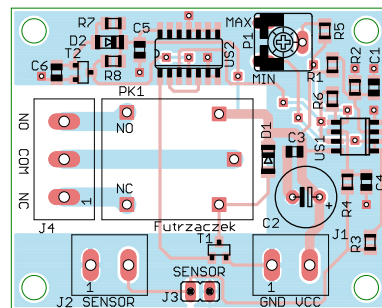
dodany, aby skrócić czas narastania napięcia na wejściu zerującym przerzutnika. Nie ma ono bufora w postaci przerzutnika Schmitta, więc należało zadbać o skrócenie czasu trwania napięcia na nim w przedziale zabronionym.

Przekaźnik jest sterowany przez tranzystor T1, którego bramka jest wprost połączona z wyjściem przerzutnika. Natomiast nieużywany przerzutnik US2B został połączony wszystkimi wejściami z masą układu.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płycie drukowanej o wymiarach 50×40 mm. Jej wzór ścieżek oraz schemat montażowy zostały pokazane na **rysunku 3**. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się otwory montażowe, każdy o średnicy 3,2 mm. Montaż proponuję rozpocząć od elementów lutowniczych powierzchniowo, które znajdują się tylko na wierzchniej stronie płytki. Po ich przyłutowaniu można przejść do potencjometru P1, kondensatora C2, złącza oraz przekaźnika, które są montowane techniką przewlekaną (THT).

Czujnik typu FSR402 należy podłączyć do złącza J2 lub J3 układu. Mają one tę samą funkcję, różnią się jedynie rastrem. Lutując czujnik bezpośrednio do płytki, lepiej skorzystać ze złącza J3, które ma ten sam raster, co wyprowadzenia czujnika. Z kolei używając przewodów do połączenia czujnika z płytką, można je wkręcić w zaciski złącza J2. Długość przewodów połączeniowych nie jest istotna. Rezystancja, jaką prezentuje sobą czujnik, wynosi ok. 1 k Ω (lub więcej – w przypadku słabszego nacisku). Jeżeli połączenie byłoby bardzo długie (np. powyżej 2 m) lub przebiegałoby w silnie zakłóconym środowisku, proponuję skorzystać z dwużyłowego przewodu



Rysunek 3. Schemat montażowy i wzór ścieżek płytki

ekranowanego. Wówczas jego ekran należy połączyć z masą układu jedynie przy płytce drukowanej (na przykład przy zacisku GND złącza J1), a wyprowadzenia czujnika poprowadzić żyłami.

Układ powinien być zasilany napięciem stałym o wartości około 12 V. Pobór prądu wynosi niecałe 2 mA przy wyłączonym przekaźniku PK1 i wzrasta do 33 mA po jego załączeniu.

Na zaciski złącza J4 zostały wyprowadzone odpowiednie styki przekaźnika. Jeżeli płynący przez nie prąd miałby przekraczać 5 A, polecam pogrubić ścieżki łączące przekaźnik ze złączem przy użyciu drutu miedzianego. Zostały odsłonięte spod maski lutowniczej, co ułatwia ten zabieg.

Jedyną czynnością uruchomieniową jest ustawienie potencjometru P1 w pozycji, która powoduje zadziałanie układu pod wpływem określonego nacisku na powierzchnię czujnika. Skręcając jego ślizgacz w stronę MAX, zwiększamy siłę, która przyłożona do czujnika spowoduje jego przełączenie. Odwrotnie, obracając go w stronę MIN, czynimy czujnik bardziej podatnym na załączenie.

Michał Kurzela, EP