

ustawić w uruchamianych terminalach. Wybieramy port odpowiadający sprzętowi UART na wyprowadzeniach GPIO14, GPIO15, czyli ttyAMA0 dla Pi4 lub ttyS0 dla Pi3 oraz brak emulacji terminala, czyli transmisje znakową ANSI. Fabryczna konfiguracja przewiduje pracę modemów jako jednokanałowy link radiowy dla portu szeregowego, gdzie transmisja danych pomiędzy modemami przeprowadzana jest po zapelnieniu bufora (128 bajtów) lub po przekroczeniu czasu timeout.

Uruchamiając terminale na obu komputerach z ww. ustawieniami, wpisujemy kilka znaków w jednym terminalu, po chwili powinny pojawić się w drugim. Operację przeprowadzamy też w odwrotnym kierunku, sprawdzając działanie obu torów. Dalsze eksperymenty wymagają już napisania własnej aplikacji, w terminalu możemy sprawdzić jeszcze poprawność wejścia w tryb konfiguracji, zmieniając stan sygnału CFG na 0.

Algorytm konfiguracji pokazano na **rysunku 3**. Po prawidłowym ustawieniu stanu CFG, modem w terminalu zwróci znak zachęty „>” potwierdzając aktywny tryb konfiguracji i rozłączając zestawione wcześniej połączenie. Obsługiwane komendy zestawiono w **tabeli 1**. Nie każda komenda jest potwierdzana odesłaniem znaku „>”. Szczegółowy opis komend zamieszczony jest w dokumentacji RC232 User Manual.pdf, która jest dostępna w materiałach dodatkowych

do artykułu lub do pobrania ze strony producenta.

Konfiguracja modemu może być przechowywana w pamięci ulotnej RAM, może być też zapisana w pamięci nieulotnej NVM. Należy pamiętać o ograniczonej liczbie cykli zapisu pamięci NVM (ok. 10000) i ograniczyć zapisy do niezbędnego minimum. Dane zapisane w NVM są przywracane po resetie modemu. Wyjście z trybu konfiguracji wymaga zmiany stanu CFG na 1 oraz wydania komendy X (Exit), która nie zostanie już potwierdzona. Przykład odczytu zawartości pamięci w trybie konfiguracji poleceniem „0” pokazano na **rysunku 4**.

W **tabeli 2** zamieszczono skróconą listę konfigurowalnych parametrów przechowywanych w pamięci nieulotnej. Wartości te mogą być zmieniane za pomocą komendy „M”. Wszystkie adresy i argumenty muszą być wysyłane do modemu jako wartości binarne.

### Więcej możliwości

W bardziej zaawansowanych aplikacjach oprócz trybu transparentnego, gdzie dane nie są buforowane i para modułów działa po prostu jako radiowy link UART, przydatny może być tryb adresacji punkt-punkt. W trybie adresacji (ADDRESS\_MODE=0x02) każda strona ma swój własny adres, jak

Rysunek 4. Przykładowy odczyt zawartości pamięci RC12xx

również adres podsieci, w której się znajduje, SystemID (SID), UniqueID (UID). SID musi być taki sam dla całej grupy modułów, ale UID jest unikalny dla każdego z modułów. Do transmisji ustawiamy adres przeznaczenia DestinationID (DID) modułu odbierającego i wysyłamy dane. Wszystkie moduły podsieci odbierają pakiety, sprawdzają adresy, weryfikują poprawność odbioru i jeśli identyfikatory są zgodne, to w modemie odbiorczym, odebrane dane po usunięciu adresacji wysyłane są na UART.

Każdy moduł ma również taki parametr jak adres rozgłoszeniowy Broadcast (BID). Jest on potrzebny, jeśli transmisja ma odbywać się jednocześnie do wszystkich modemów odbiorczych. Domyślnie BID = 0xFF, ale można ustawić na dowolną wartość i w ten sposób grupować moduły odbierające komunikat, pamiętając że UID nie może być identyczny z BID. Pozostaje tylko życzyć poprawnych konfiguracji i dobrej propagacji.

Adam Tatuś, EP



#### Podstawowe parametry:

- rozpoznawanie wyższego i niższego potencjału w przyłożonym do układu napięciu stałym,
- sygnalizacja dźwiękowa (wyższy/niższy ton) i wizualna (zielona/czerwona dioda LED),
- zwarta, kompaktowa konstrukcja,
- szeroki zakres dopuszczalnego napięcia stałego: 3...100 V,
- niewielki pobór prądu, już od 300 µA (3 V).

\* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja **[B]** nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji **[B]** zawiera elementy elektroniczne (w tym **[UK]** – jeśli występuje w projekcji), które należy samodzielnie wlutować 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 wlutowane w płytkę PCB),
- wersja [A]** – płytka drukowana bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A+]** – płytka drukowana **[A]** + zaprogramowany układ **[UK]** i dokumentacja,
  - wersja [UK]** – zaprogramowany układ.

#### Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.ulubionykiosk.pl/media](http://www.ulubionykiosk.pl/media)

- AVT5940 Konwerter napięcia z ujemnego na dodatnie (EP 7/2022)
- AVT5933 Miernik napięcia dodatniego i ujemnego (EP 5/2022)

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 stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl)

W ofercie AVT\*

**AVT5959**

## Sygnalizator biegunowości zasilania

O tym, jak ważna jest prawidłowa polaryzacja napięcia podanego na układ, chyba nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy ma na sumieniu mniej lub bardziej złożone urządzenie, które „poszło z dymem” wskutek pomyłki przy podłączaniu zasilania. Przedstawiony układ sygnalizuje poprawność (lub nie) w wyborze plusa oraz minusa.



Ciasno upakowane przewody, wszystkie w podobnych kolorach, na dodatek bez żadnych opisów. Albo nieznaną zasilacz wtyczkowy, który nie ma narysowanej

na obudowie polaryzacji napięcia na złączu. Takie sytuacje nie należą do rzadkości, a brak czujności może się skończyć spalaniem zasilanego układu. Można to zweryfikować

**Wykaz elementów**, kupuj na stronie sklep.avt.pl (Warszawa, ul. Leszcynowa 11, tel. +48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl)

**Rezystory:**

(THT o mocy 0,25 W jeżeli nie napisano inaczej)

- R1, R2: 6,8 kΩ 2 W
- R3: 1 MΩ
- R4...R6: 10 kΩ

**Kondensatory:**

- C1, C2: 100 nF raster 5 mm MKT

C3: 22 nF raster 5 mm MKT

**Półprzewodniki:**

- B1: DF06
- D1: Zener 5,1 V 0,5 W
- LED1: L-53LGD
- LED2: L-53LID
- T1: BC546

US1: CD4093 (DIP14)

**Pozostałe:**

- J1: ARK2/500
- Przetwornik piezoelektryczny KPT-1340
- Podstawka DIP14

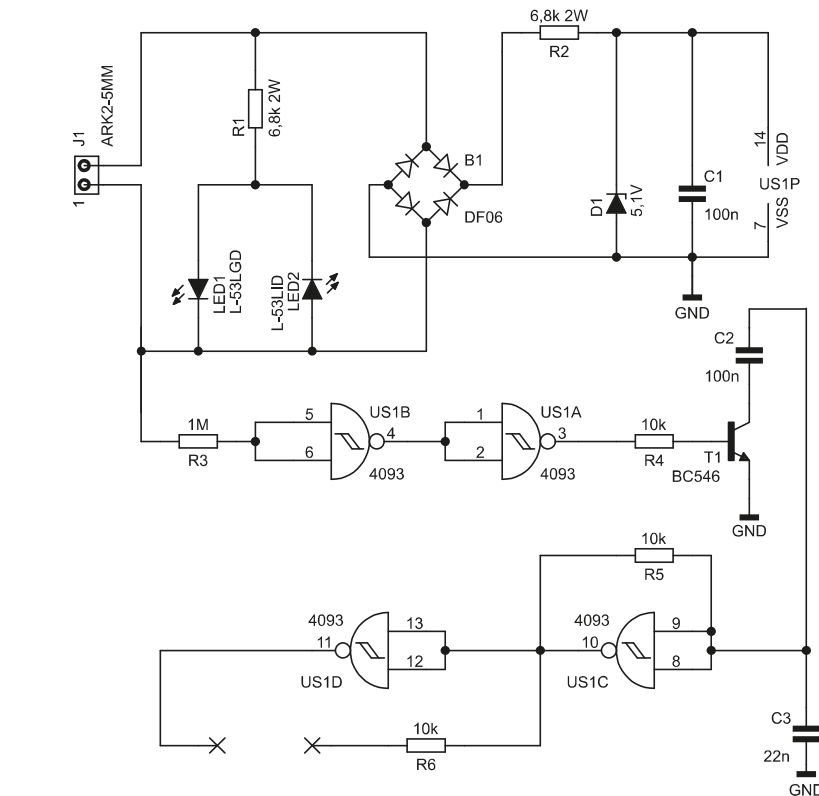
multimetrem, lecz nie zawsze mamy go pod ręką albo wpatrywanie się w wyświetlacz jest z różnych względów utrudnione. Wtedy sprawdzi się opisany dalej niewielki układ. Jego obsługa jest banalnie prosta: należy podłączyć do niego napięcie stałe i obserwować reakcję. Jeżeli polaryzacja pokryje się z tą, która została oznaczona na płytce, układ odpowie pozytywnie. W przypadku pomyłki, reakcja będzie negatywna.

**Budowa i działanie**

Schemat ideowy omawianego układu znajduje się na **rysunku 1**. Do sygnalizacji wizualnej zostały wykorzystane dwie diody LED o różnych barwach świecenia, połączone antyrównolegle. W ten sposób, zawsze będzie świeciła się dokładnie jedna z nich, zaś druga pozostanie wygaszona. Napięcie wsteczne na jej złączu będzie wynosiło tyle, ile napięcie przewodzenia aktualnie świecącej diody (około 2 V), przez co mamy gwarancję, że nie dojdzie do przebicia złącza. Rezystor R1 ogranicza ich prąd. Warto zauważyć, że wybrane typy diod są nieprzypadkowe: L-53LGD (zielona) i L-53LID (czerwona) mogą świecić przy znacznie mniejszym prądzie przewodzenia niż typowe diody LED.

Dalsza część układu wymaga ustalonej biegunowości zasilania, co wymusza mostek Graetza B1. Dioda Zenera D1 ogranicza jego wartość do około 5 V, co jest wartością stosunkowo niską, za to ogranicza zmienność napięcia zasilającego dalszą część układu w przedziale 3...5 V, o czym dalej. Rezystor R2 ogranicza natężenie prądu płynącego przez diodę D1, a kondensator C1 zmniejsza impedancję wewnętrzną takiego prostego zasilacza. Nie dodano tutaj kondensatora elektrolitycznego, ponieważ wtedy układ długo by go ładował po podłączeniu zasilania, jak również – z uwagi na znikomą mały pobór prądu – powoli go rozładowywał, co generowałoby irytujący efekt zanikającego piszczenia. Założono, że ten układ ma być możliwie szybki w działaniu, czyli podłączenie do badanego zasilacza daje natychmiastową odpowiedź.

Do generowania dźwięku służy prosty multiwibrator astabilny z bramką US1C, kondensatorem C3 i rezystorem R5. Sygnałem tym jest sterowany przetwornik piezoelektryczny. Bramka US1D służy do podwojenia wartości międzyszczytowej sygnału trafiającego na okładki przetwornika, zaś rezystor R6 ogranicza prąd płynący przez

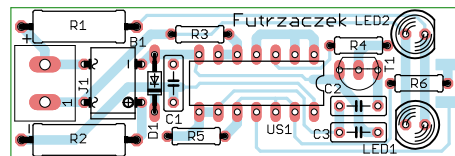


**Rysunek 1. Schemat ideowy sygnalizatora biegunowości zasilania**

wyjścia obu tych bramek. W ten sposób jest generowany sygnał o wyższej częstotliwości, oznaczający poprawne podłączenie. Niższy ton oznacza pomyłkę. Skąd pomysł na takie skojarzenie? Z popularnego od wielu lat teleturnieju „Jeden z dziesięciu”, w którym poprawna odpowiedź uczestnika jest sygnalizowana wysokim dźwiękiem, a błędna – niskim.

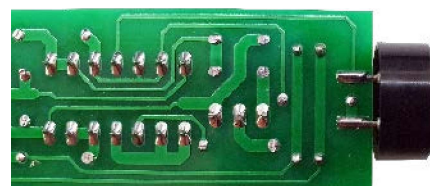
Obniżenie częstotliwości wytwarzanego przez US1C sygnału jest możliwe poprzez dołączenie C2 równolegle do C3. Odbywa się to po nasyceniu tranzystora T1. Tranzystor ten jest sterowany przez dwie połączone kaskadowo bramki: US1B i US1A. Zadaniem tej pierwszej jest rozpoznanie potencjału jednego z przewodów wejściowych (niższy lub równy potencjałowi masy układu, za mostkiem Graetza), co ułatwia jej wysoka impedancja wejściowa. Rezystor R3 ogranicza prąd diod zabezpieczających wejścia bramki US1B o niewielkiej wartości, zaś wbudowany przerzutnik Schmitta pozwala na uzyskanie pewnego przełączenia. US1A wprowadza jedynie negację w działaniu bramki US1B.

W układzie zastosowano stary i dobrze znany układ CD4093. Pobiera bardzo



**Rysunek 2. Schemat płytki PCB**

mały prąd i można zasilac go napięciem z szerokiego przedziału, lecz w tej aplikacji został on zawężony do zaledwie 3...5 V. Powodem jest zależność generowanej częstotliwości od napięcia zasilania. Po przyłożeniu do zacisków wejściowych napięcia 3 V, a potem np. 6 V różnica jest znacząca, lecz między 6 V a znacznie wyższym, na przykład 20 V, znacznie mniejsza. Jest w tym zasługa diody Zenera, która zaczyna przewodzić przy napięciu na wejściu wyższym niż 5 V, ograniczając napięcie zasilające układ cyfrowy US1



**Fotografia 1. Szczegóły montażu przetwornika piezoelektrycznego**

i zatrzymując tym samym dalsze zmiany częstotliwości. Jednocześnie, napięcie zasilające o takiej wartości (5 V) daje satysfakcjonującą głośność układu.

## Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 60×20 mm, której schemat został pokazany na **rysunku 2**. Nie zostały na niej uwzględnione otwory montażowe, aby gotowy układ był możliwie mały. Można go zacisnąć w rurce termokurczliwej o dużym przekroju. Montaż proponuję rozpocząć od elementów o najmniejszej wysokości obudowy, czyli rezystorów i diod. Pod układ US1 proponuję zastosować podstawkę. Rezystory R1 i R2 można wlutować

na nieco dłuższych nóżkach, aby ułatwić ich chłodzenie. Jako ostatni powinien zostać przyłutowany przetwornik piezoelektryczny, dla którego przewidziano dwa pola lutownicze na spodniej stronie płytki – **fotografia 1**.

Poprawnie zmontowany układ jest gotowy do działania i nie wymaga dodatkowych czynności uruchomieniowych. Napięcie stałe, którego polaryzację chcemy wykręcić, podłącza się do zacisków złącza J1. Jeżeli jest prawidłowa (plus do plusa, minus do minusa – według opisów na płytce), zaświeci się dioda zielona i układ zapiszczy wysokim tonem. Przy błędnej polaryzacji, będzie świecić dioda czerwona, zaś częstotliwość generowanego sygnału będzie około sześciokrotnie niższa. Przy niskich napięciach (rzędu kilku

woltów), głośność i wysokość tonu będzie zależała od wartości tego napięcia, zaś przy wyższych ulegnie już stabilizacji na stałym pułapie. Zmienna będzie jasność świecenia diod, ponieważ ich prąd jest ustalany jedynie rezystorem.

Pobór prądu silnie zależy od napięcia zasilającego. Przy 3 V układ już w pełni reaguje na przyłożone napięcie, pobierając przy tym około 300 µA. Wartość ta rośnie mniej-więcej proporcjonalnie, aż do 100 V, które należy uznać za kres wytrzymałości tego układu, głównie z powodu ciepła wydzielanego w rezystorach.

Michał Kurzela, EP



### Podstawowe parametry:

- załączanie cewki przekaźnika elektromagnetycznego poprzez transoptor,
- prąd diody nadawczej transoptora kontrolowany źródłem prądowym,
- maksymalny prąd przełączany 16 A,
- zasilanie obwodu cewki przekaźnika 24 V DC,
- zasilanie obwodu sterującego 2,5 ... 30 V,
- pobór prądu przez część sterującą 0,5 ... 13 mA,
- pobór prądu przez obwód cewki przekaźnika około 20 mA (24 V).

\* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją 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 wlutować 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 wlutowane w płytkę PCB),
  - wersja **[A]** – płytka drukowana bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja **[A+]** – płytka drukowana **[A]** + zaprogramowany układ **[UK]** i dokumentacja,
  - wersja **[UK]** – zaprogramowany układ.

### Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.ulubionykiosk.pl/media](http://www.ulubionykiosk.pl/media)

- |         |  |
|---------|--|
| AVT5876 | Energooszczędny przekaźnik bistabilny (EP 8/2021)                            |
| AVT5794 | Moduł przekaźnikowy z gasikami (EP 8/2020)                                   |
| AVT5710 | 8-kanalowy moduł przekaźnikowy z USB (EP 8/2019)                             |
| AVT5682 | Przekaźnik elektromagnetyczny 230 V sterowany optoelektronicznie (EP 6/2019) |
| AVT5632 | Moduł przekaźników z interfejsem USB (EP 3/2019)                             |
| AVT5588 | Sterownik-timer z 8 przekaźnikami (EP 6/2017)                                |
| AVT1916 | Konfigurowalny przełącznik 4-kanalowy (EP 8/2016)                            |
| AVT1890 | Moduł przekaźników z USB (EP 6/2016)   |
| AVT5538 | Moduł łączący z triakami (EP 5/2016)   |
| AVT3130 | Moduł I/O sterowany przez USB (EdW 5/2015)                                   |
| AVT1815 | 4-kanalowy przełącznik sterowany dowolnym pilotem IR (EP 8/2014)             |
| AVT5368 | Programowalny moduł przekaźników (EP 11/2012)                                |

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 stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl)

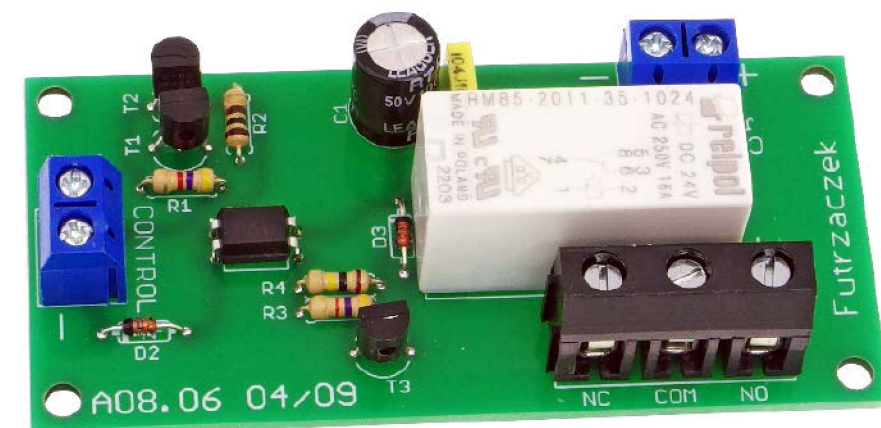
W ofercie AVT\*

**AVT5960**

# Przekaźnik elektromagnetyczny sterowany optoelektronicznie

Przekaźniki półprzewodnikowe, znane szeroko jako SSR, mają odizolowany galwanicznie obwód sterujący, który pobiera niewielką moc, za to mają sporo wymagań dotyczących przełączanego obwodu. Z kolei typowe przekaźniki elektromagnetyczne wprowadzają znikomo małe straty mocy podczas przewodzenia, za to wymagają niemałej (z punktu widzenia zaawansowanych układów cyfrowych) mocy do przełączenia styków. Ten układ łączy zalety obu tych rozwiązań.

Przekaźniki są chętnie stosowane jako elementy wykonawcze do przełączania obwodów małej i średniej mocy. Niestety, te elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie systemów mikroprocesorowych



z uwagi na zakłócenia, jakie generują podczas przełączania. Półprzewodnikowe zamienniki, czyli SSR, które od strony sterującej są niemal idealne: izolowany galwanicznie obwód pobierający niewielki prąd o znanym natężeniu, do tego dosyć dobrze kontrolowany, żadnego pola magnetycznego, żadnego iskrzenia. Jednak SSR

mają też swoje wady: nie tolerują składowej stałej prądu, mogą wprowadzać do kilku woltów spadku napięcia (przez co wymagają chłodzenia) czy też są mało odporne na chwilowe przeciążenia.

Zaprezentowany układ łączy zalety obu tych rozwiązań. Steruje się nim jak zwykłym modułem SSR, ponieważ ma bardzo szeroki