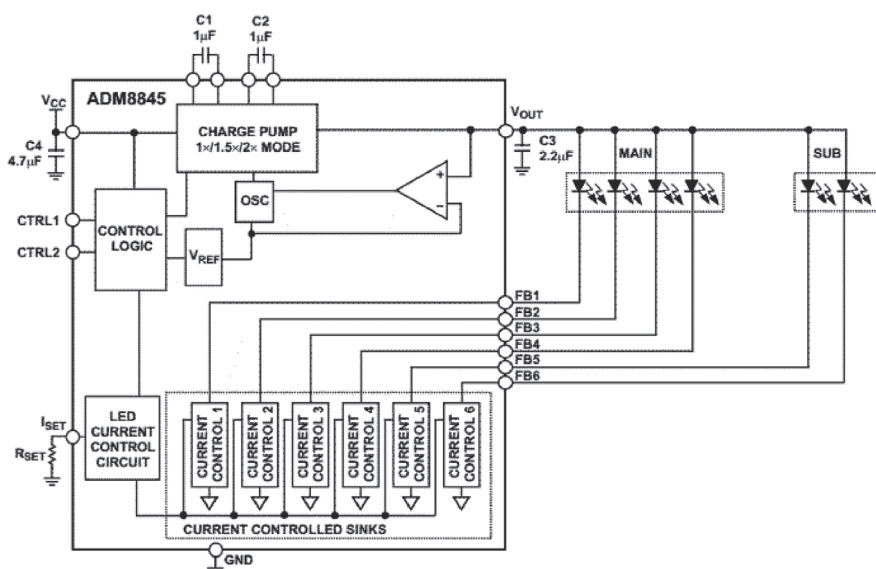
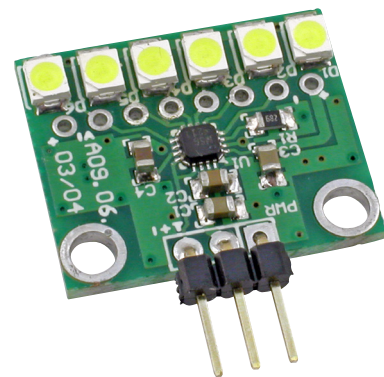


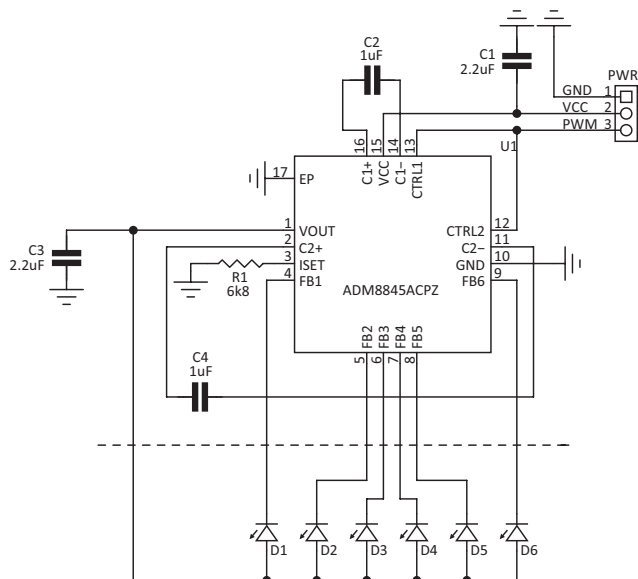
# Zasilacz LED małej mocy z ADM8845

W miarę postępu przekąźnik zastąpiono lampą, lampę – tranzystorem, tranzystor – układem scalonym... Nie inaczej wygląda to w zasilaniu LED – kiedyś wystarczał rezystor, a dzisiaj do tego celu jest wymagany specjalizowany układ scalony. Oczywiście ten układ ma kilka wyróżniających cech, uzasadniających jego zastosowanie.



Rysunek 1. Uproszczony schemat blokowy aplikacji ADM8845 (za notą Analog Devices)

Opisywany moduł zasilacza LED jest oparty na specjalizowanym sterowniku – układ scalony ADM8845 firmy Analog Devices. Schemat blokowy wyjaśniający działanie sterownika pokazano na **rysunku 1**. Układ jest przeznaczony do zasilania 6 LED w dwóch grupach i stosowany głównie do zasilania podświetlenia tła wyświetlacza. Każda dioda ma indywidualnie kontrolowane źródło prądowe, zapewniające stały prąd niezależnie od zmian napięcia zasilania. Wartość prądu jest określana rezystancją Rset. Natężenie prądu poszczególnych kanałów jest stabilizowane z dokładnością 1%, co zapewnia równomierne podświetlenie. Ze względu na możliwość zasilania białych LED, układ ADM8845 ma wbudowaną przetwornicę z pompą ładunkową. W zależności od wartości napięcia zasilania układ automatycznie



Rysunek 2. Schemat ideowy modułu zasilacza LED o małej mocy

przełączy krotność powielania na 1; 1,5 lub 2 dla zapewnienia stałego prądu LED przy zmianach napięcia zasilającego w zakresie 2,7...5,5 V. Maksymalna sprawność układu wynosi 88% przy prądzie LED 30 mA.

Oprócz sterowania dwustanowego ON/OFF, wejścia CTRL umożliwiają regulację

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

**W ofercie AVT\* AVT-----**

**Wykaz elementów:**

C1, C3: 2,2 uF ceramiczny X5R (805)  
C2, C4: 1 uF ceramiczny X5R (805)  
D1...D6: 3528D biały LED  
PWR: SIP3 złącze SIP3 kątowe  
R1: 6,8 kV SMD (805) dobrać wg opisu  
U1: LFCSP16 ADM8845ACPZ

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):**

AVT-5621 Sterownik różnicowy kolektora słonecznego (EP 3/2018)  
AVT-5618 Sterownik bojlera do instalacji PV (EP 2/2018)  
AVT-5620 Wielozadaniowy termostat (EP 1/2018)  
AVT-5589 4-kanałowy termostat z alarmem (EP 6/2017)  
AVT-1878 Prosty termostat cyfrowy (EP 8/2015)

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowni!

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 wylutować 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:

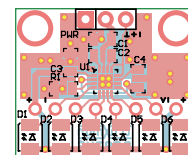
- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
  - wersja [A] – płytką drukowaną bez elementów i dokumentacji kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
    - wersja [A\*] – płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
    - wersja [UK] – zaprogramowany układ
- 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](mailto:kity@avt.pl).

jasności za pomocą przebiegu PWM ( $f=0,1...200$  kHz).

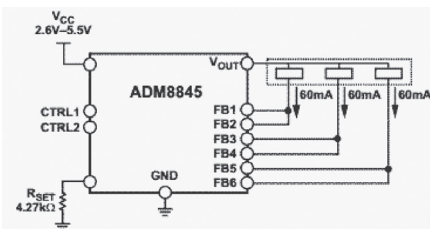
Schemat ideowy (rysunek 2) modułu prototypowego nie odbiega od noty aplikacyjnej. Zastosowano 6 diod świecących w obudowach 3528.

Prąd LED wyznacza się ze wzoru  $I_{LED}=141,6/Rset$ . Może on być zmieniany w szerokich granicach, należy tylko skontrolować moc traconą w układzie.

Moduł zamontowano na dwustronnej płytce drukowanej – jej schemat montażowy



Rysunek 3. Schemat montażowy modułu zasilacza LED o małej mocy



Rysunek 4. Zasilanie LED o większych wymaganiach prądowych

pokazano na rysunku 3. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Trzeba jedynie zwrócić uwagę na poprawne przyłutowanie padu termicznego U1. Prototyp pełni funkcję

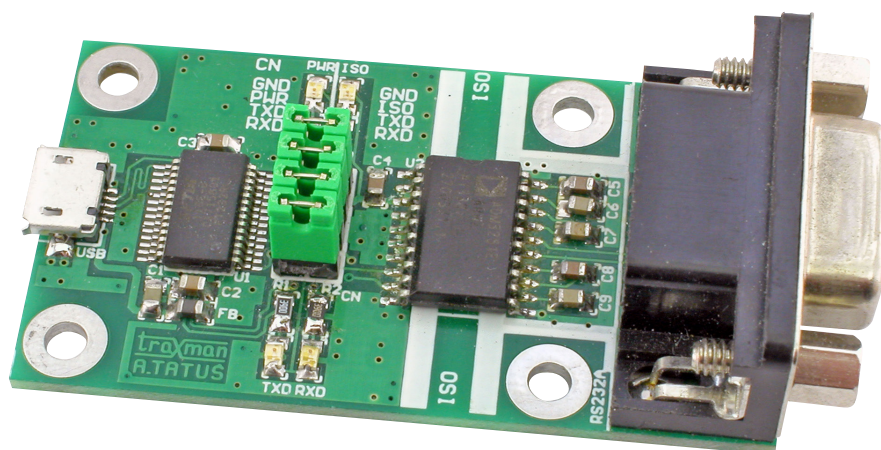
oświetlacza dla czujnika linii, w którym LED są montowane bezpośrednio na płytce drukowanej. Dla ułatwienia innych zastosowań możliwe jest odcięcie części z diodami świecącymi i wykorzystanie padów na płytce do przyłączenia diod innego typu. Układ może również zasilac 3 LED o większym prądzie świecenia (do 60 mA) poprzez zwarcie par wyprowadzeń FB1/FB2, FB3/FB4, FB5/FB6 zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku 4. Można więc także zasilanie mniejszej liczby LED. W takim wypadku należy pozostawić odpowiadające wyprowadzenie FBx niepodłączone lub dołączone do masy.

Oprócz źródła zasilania z zakresu 2,7...5,5 V o wydajności dostosowanej do prądu LED, wymaga także sygnału sterującego PWM. Jeżeli nie wykorzystujemy regulacji jasności, dołączenie wejścia PWM do masy wyłączy LED, a przyłączenie do VCC załączy LED z maksymalnym ustalonym prądem. Zamiast ADM8845 można użyć układu ADM8843 przeznaczonego do zasilania 4 LED. W tym wypadku wyprowadzenia 4 i 9 należy zawrzeć z masą.

Adam Tatus, EP

# Konwerter USB/RS232 z izolacją galwaniczną

Interfejs RS232 nadal można spotkać w wielu urządzeniach, a już szczególnie w przemyśle, gdzie czas życia maszyn i ich sterowników jest o wiele dłuższy niż w zastosowaniach popularnych. Aby bezpiecznie nawiązywać komunikację z takim urządzeniem, warto posiadać izolowany konwerter USB/RS232.



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

**W ofercie AVT\* AVT-5661**

**Wykaz elementów:**

R1, R2: 330 Ω (SMD 0805)  
R3, R4: 2,2 kΩ (SMD 0805)  
C1, C3...C9: 0,1 μF (SMD 0805)  
C2: 1 μF (SMD 0805)  
ISO, RXD: LED SMD zielony  
PWR, TXD: LED SMD czerwony  
U1: FT232RL (SSOP28)  
U2: ADM3251E (SO20W)  
CN: goldpin IDC4+4 zwory  
FB: perełka ferrytowa SMD 600 Ω  
RS232A DB9RA/F: złącze DB9 kątowe, żeńskie  
USB\_B\_MICRO: złącze micro USB SMD

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)**

AVT-5648 Izolowana przejściówka USB/UART (EP 9/2018)  
AVT-1954 Izolator galwaniczny I<sup>2</sup>C (10 Mb/s) (EP 7/2017)

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownia!

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 wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

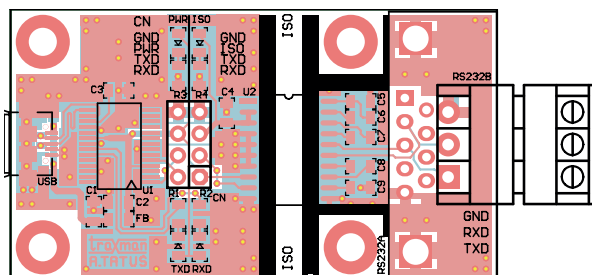
Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] - zamontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytce PCB)
- wersja [A] - płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A\*] - płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] - zaprogramowany układ

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](mailto:kity@avt.pl).

Schemat ideowy modułu konwertera zamieszczono na rysunku 2. Układ U1 FT232RL pełni funkcję konwertera USB/Serial. Wybór starszego typu układu został podyktowany możliwością bezpośredniej współpracy interfejsu IO z sygnałami o poziomach TTL. Diody LED sygnalizują włączenie zasilania i sygnałów RXD/TXD interfejsu. Układ U2 typu ADM3251E pełni funkcję kompletnego konwertera poziomów TTL/RS232 z izolacją galwaniczną. Ma wbudowaną przetwornicę zasilającą, dostarczającą napięcie wymaganych do działania izolatora, co znacząco

upraszcza aplikację. Złącze CN umożliwia niezależne wykorzystanie bloków konwertera we własnych aplikacjach. Wyprowadzono na nie zasilanie i sygnały interfejsu szeregowego FT232RL/ADM3251E. Gdy nie będziemy korzystać z tej funkcjonalności,



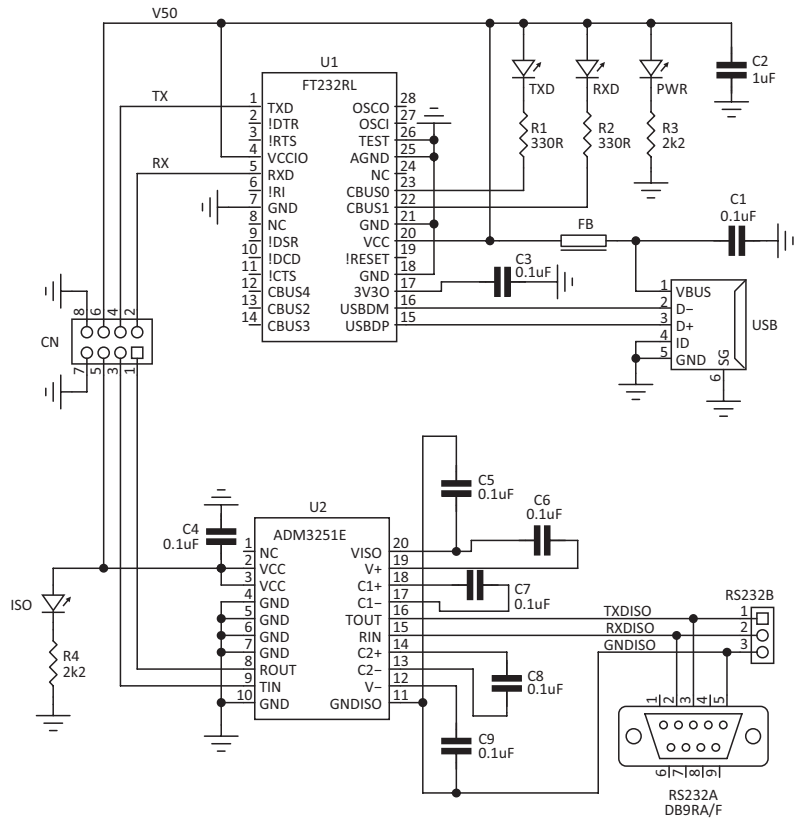
Rysunek 1. Schemat montażowy modułu konwertera USB/RS232 z izolacją galwaniczną

można w miejsce CN włutować trzy zwory dla sygnałów V50, RX, TX.

Sygnały RS232 są wyprowadzone na gniazdo RS232A typu DB9F. Opcjonalnie można zamontować listwę rozłączną MC3 o rastrze 3,81 mm. Przewidziano też możliwość przyłutowania kabla USB bezpośrednio do padów pod złączem USB.

Moduł zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 1**. Po założeniu zwór na złącze CN (lub włutowaniu ich na stałe) konwerter należy przyłączyć do komputera. Powinny zaświecić się diody PWR/ISO oraz automatycznie zostaną zainstalowane sterowniki FT232RL. Po instalacji można sprawdzić poprawność działania np. za pomocą aplikacji terminalu. Ustawiając prędkość 115200, 8, N, 1 przy zwartych wyprowadzeniach TXDISO/RXDISO (DB9 2-3 lub MC 1-2), należy zweryfikować poprawność transmisji zwrotnej oraz jej sygnalizację diodami RXD/TXD.

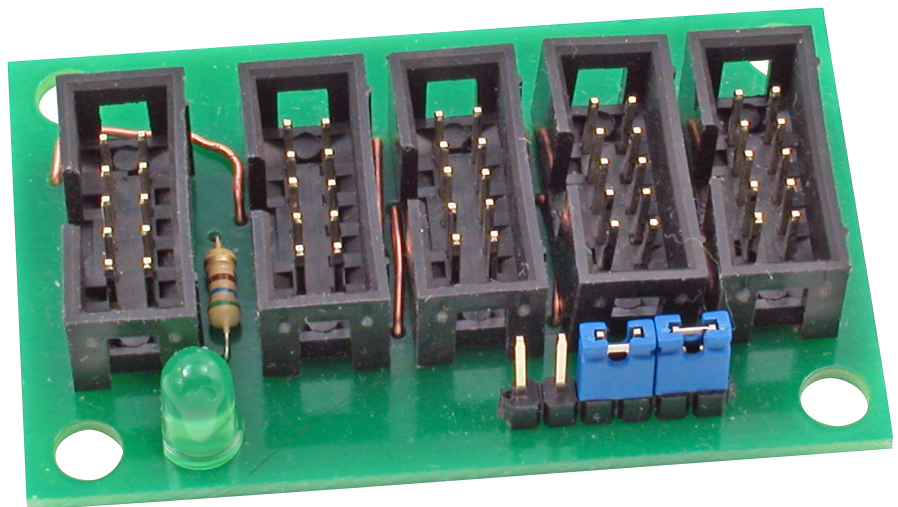
Adam Tatuś, EP



Rysunek 2. Schemat ideowy modułu konwertera USB/RS232 z izolacją galwaniczną

# AVR w łańcuchu JTAG

Niekiedy istnieje problem programowania kilku mikrokontrolerów. Na przykład, jeśli urządzenie składa się z dwóch lub więcej płytek z procesorami albo zawiera kilka mikrokontrolerów. Rozwiązaniem może być opisana przejściówka.



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

**W ofercie AVT\* AVT------**

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):**

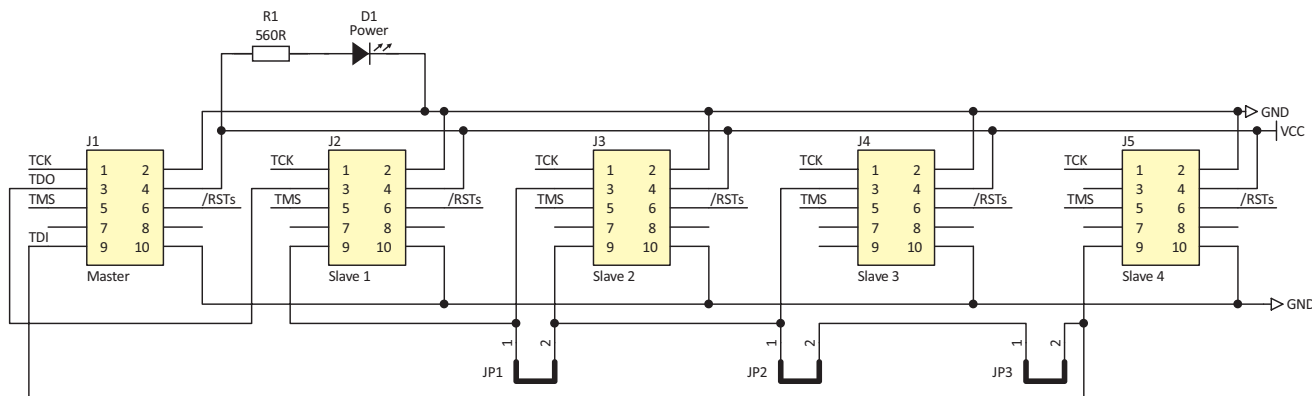
- AVT-5511 VUSBTiny - miniaturowy programator mikrokontrolerów AVR (EP 9/2015)
- AVT-5388 Programator AVR-ISP MKII (EP 3/2013)
- AVT-1683 Przystawka do programowania mikrokontrolerów AVR firmy Atmel (EP 7/2012)
- AVT-5325 UsbAsp - Programator mikrokontrolerów AVR (EP 11/2011)
- AVT-5322 AVR JTAG-ICE - interfejs debugera dla mikrokontrolerów AVR (EP 11/2011)

**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 włutować 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 włutowane w płytkę PCB)  
 • wersja [A] - płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:  
 • wersja [Aa] - płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja  
 • wersja [UK] - zaprogramowany układ  
 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](mailto:kity@avt.pl).

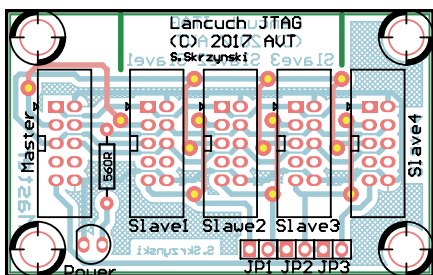
Przejściówka, której schemat ideowy pokazano na **rysunku 1**, natomiast montażowy na **rysunku 2**, umożliwiła programowanie do 8 mikrokontrolerów ATmega lub do 6 Xmega zamontowanych w różnych urządzeniach lub na jednej płycie, ale niepołączonych w łańcuch. **Warunkiem poprawnej pracy przejściówki jest zasilanie wszystkich programowanych mikrokontrolerów tym samym napięciem.**

Do złącza „Master” dołączamy programator. Do „Slave” kolejne programowane

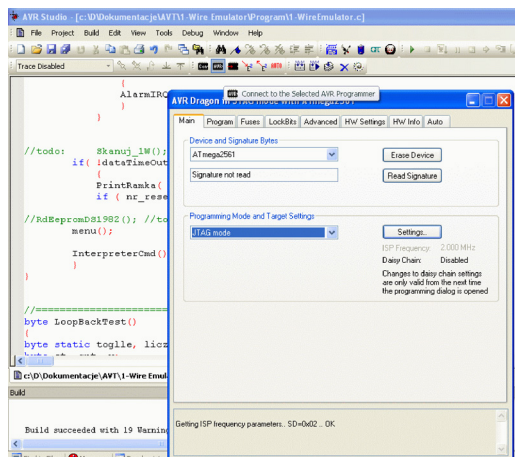
mikrokontrolery. Jeśli złącze mikrokontrolera jest nieużywane, to przy nim musi być założona zworka, a samo złącze puste. Na przykład przy 2 układach programowanych zajęte są złącza „Slave 1” i „Slave 2”, a zworka JP1 przy „Slave 2” jest zdjęta. Przy 3 – zajęte są złącza „Slave 1”...„Slave 3” i zdjęte zworki JP1 i JP2. Programatorowi trzeba wskazać, który układ chcemy programować. Można to zrobić za pomocą menu „Connect” (**rysunek 3**).



Rysunek 1. Schemat ideowy przejściówki JTAG



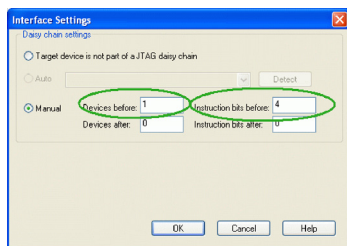
Rysunek 2. Schemat montażowy przejściówki JTAG



Rysunek 3. Menu „Connect” (okno programatora AVR Dragon)

W łańcuchu JTAG pierwszym urządzeniem jest to, którego linia TDI jest bezpośrednio połączona z programatorem, czyli ostatni układ slave na płytce. Aby zaprogramować mikrokontroler dołączony do „Slave 1”, wpisujemy parametry interfejsu pokazane na rysunku 4.

Po zmianie ustawień należy zamknąć okno, ponieważ wprowadzone ustawienia

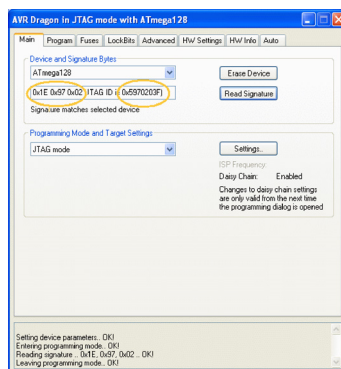


Rysunek 4. Parametry wpisywane dla mikrokontrolera dołączonego do „Slave 1”

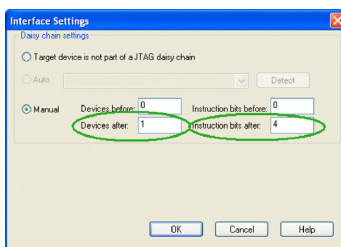
są uwzględniane dopiero po tym, jak okno zniknie z ekranu. Teraz można odczytać ID programowanych układów. Na rysunku 5 pokazano wynik odczytu sygnatury – widać na nim sygnaturę układu i ID JTAG.

Jeśli w łańcuchu znajdują się mikrokontrolery Xmega, to liczbę bitów dla nich należy ustawić na 5. Dla „Slave 2” (pierwszy w łańcuchu) wprowadzamy parametry jak na rysunku 6. Odczytaną sygnaturę układu pokazano na rysunku 7. Jeśli źle ustawimy parametr „instructions bits before” lub „instructions bits after” (rysunek 8), to ID JTAG będzie poprawne, natomiast sygnatura układu już nie (rysunek 9).

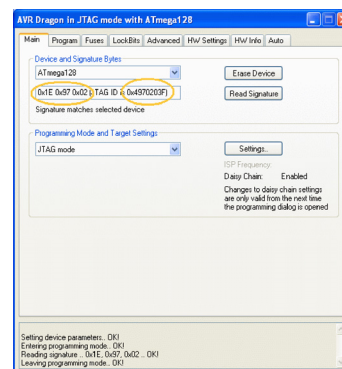
Maksymalna liczba programowanych układów jest ograniczona liczbą bitów rozkazu (32) i wynosi 8 dla Mega i 6 dla Xmega (rozkaz 5-bit). Płytki można łączyć szeregowo. Ostatnie złącze „Slave” doprowadza



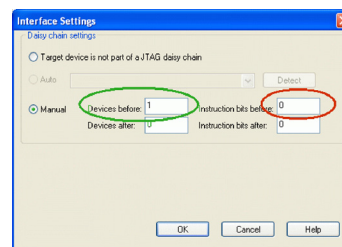
Rysunek 5. Wynik odczytu sygnatury ze złącza „Slave 1”



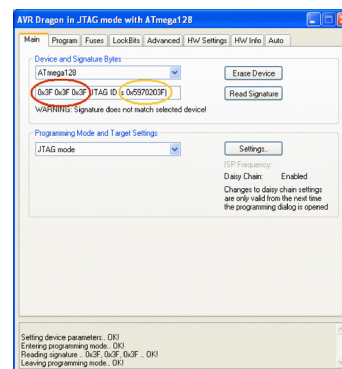
Rysunek 6. Parametry wpisywane dla mikrokontrolera dołączonego do „Slave 2”



Rysunek 7. Wynik odczytu sygnatury ze złącza „Slave 2”



Rysunek 8. Błędnie ustawione parametry



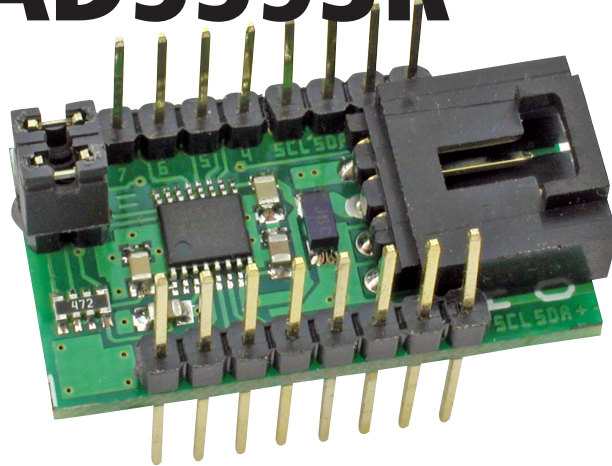
Rysunek 9. Błędnie odczytana sygnatura układu

się do złącza „Master” następnej płytki. Dwie płytki dadzą możliwość programowania 7 złączy „Slave”, 3 płytki – 10 złączy. Zaletą JTAG jest fakt, że podczas programowania wybrany mikrokontroler pozostałe pracują bez zakłóceń.

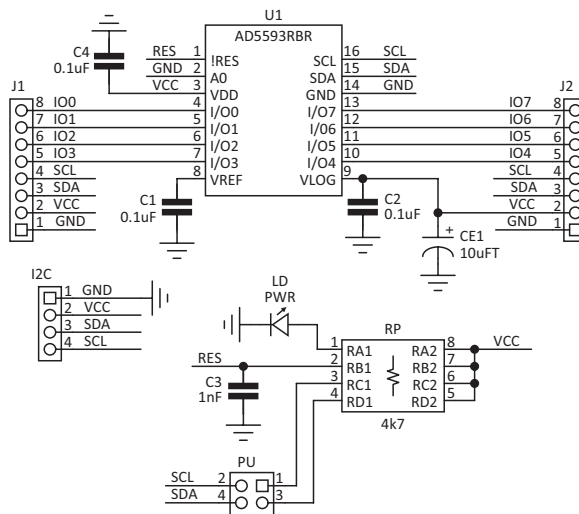
ES  
es2@ep.com.pl

# Ekspander GPIO z układem AD5593R

W artykule opisano wielofunkcyjny, uniwersalny, 8-bitowy ekspander GPIO. Funkcja wyprowadzeń może być określona programowo, nie tylko jako wejście lub wyjście cyfrowe (z pełną konfiguracją PP, OD, TRISTATE), ale także jako niezależny kanał analogowy (A/C lub C/A) o rozdzielczości 12 bitów. Układ AD5593R ma wbudowane źródło napięcia odniesienia 2,5 V. Zależnie od konfiguracji sygnał analogowy może zawierać się w zakresie 0...Vref lub 0...2×Vref.

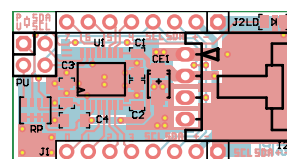


Schemat ideowy modułu ekspandera GPIO pokazano na **rysunku 1**. Moduł zawiera układ U1-AD5593R, rezystory polaryzujące magistralę I<sup>2</sup>C. Zwora PU umożliwia ich odłączenie. Obecność napięcia zasilającego sygnalizuje LED LD. Kondensator C3 i rezystor RP-2 generują reset po włączeniu zasilania. Moduł jest zgodny ze standardem ARDuino I<sup>2</sup>C. Sygnały magistrali i zasilanie są doprowadzone do 4-pinowego złącza typu EH (I<sup>2</sup>C).



Rysunek 1. Schemat ideowy ekspandera GPIO

Moduł może być zasilany napięciem z zakresu 2,7...5,5 V. Złącza J1, J2 wprowadzają sygnały GPIO ekspandera oraz powielają sygnały interfejsu I<sup>2</sup>C, aby można było ją prowadzić pomiędzy modułami typowym kablem SIP4 (1:1). Uwaga: niektóre fabryczne kable mają przeplot 1-4, 2-3, aby je wykorzystać, należy zamienić kolejność wyprowadzeń w jednym złączu EH.



Rysunek 2. Schemat montażowy ekspandera GPIO

Moduł zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Konstrukcja mechaniczna modułu umożliwia bezproblemową współpracę z płytkami stykowymi lub prototypowymi. Zalecam stosowanie długich (30...40 mm) złączy SIP

wlutowanych tak, aby wyprowadzenia wystawały po obu stronach płytki drukowanej. Taki sposób montażu umożliwia wygodne używanie w płytkach stykowych oraz ułatwia wyprowadzenie sygnałów i rozszerzenie magistrali I<sup>2</sup>C.

Adam Tatuś, EP

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

W ofercie AVT\* AVT-----

**Wykaz elementów:**

- RP: 4,7 kΩ (drabinka CRA06S08)
- C1, C2, C4: 0,1 μF (SMD 0805)
- C3: 1 nF (SMD 0805)
- CE1: 10 μF (SMD „A”)
- LD: LED (SMD 0805)
- U1: AD5593RBRUZ (SSOP16)
- I2C: złącze EH4 kątowe
- J1, J2: złącze SIP 30...40 mm
- PU: złącze IDC4 + dwie zwory

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):**

- AVT-5659 Sterownik silników prądu stałego dla Arduino (EP 1/2019)
- AVT-5636 Płytkę edukacyjną dla Arduino (EP 5/2018)
- AVT-1795 AVTduino Battery Shield (EP 3/2014)
- AVT-1722 AVTduino miniLCD - miniaturowy panel operatora dla Arduino (EP 1/2013)
- AVT-1686 AVTReIduino Shield. Moduł wykonawczy dla Arduino (EP 8/2012)
- AVT-5351 AVTduino RS. Moduł interfejsowy szeregowych dla Arduino (EP 7/2012)

**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] - płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A+] - płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
  - wersja [UK] - zaprogramowany układ
- 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](mailto:kity@avt.pl).

REKLAMA

KITy AVT na wideo

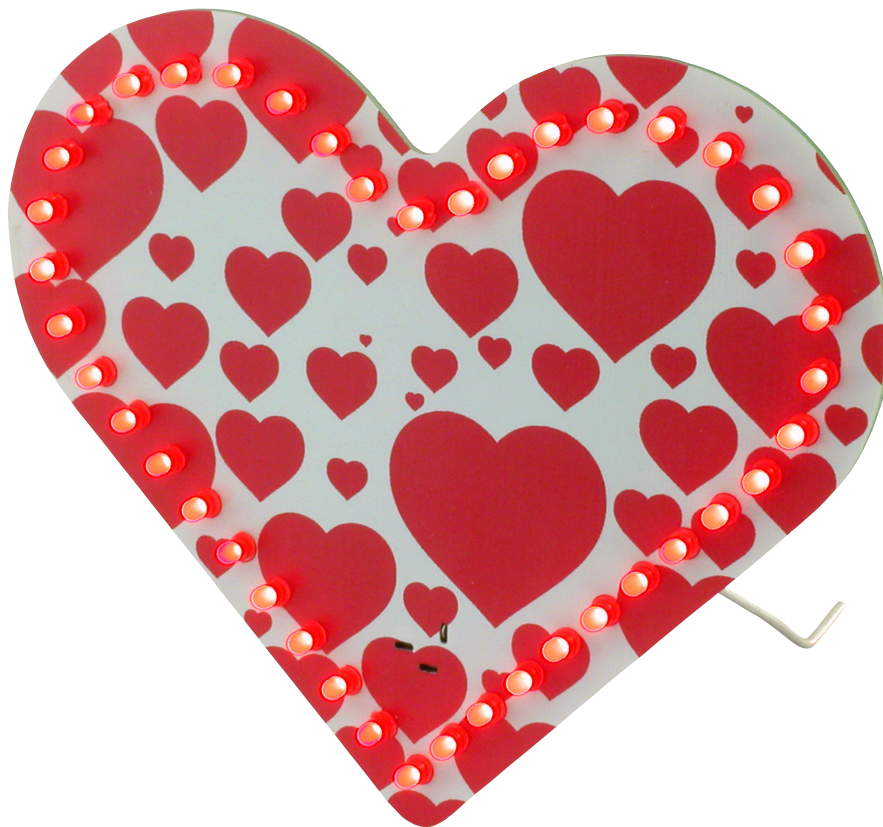
http://bit.ly/2ScLZTy

# Pulsujące serce LED

*Pulsujące serce to prezent idealny na walentynki, urodziny, imieniny, Dzień Kobiet itp. Można je również podarować bez specjalnej okazji. Jako symbol wyraża uczucie, a osobie obdarowanej zapewni dużą dawkę radości!*

Chociaż „Pulsujące serce LED” opracowano z myślą o walentynkach, to można nim obdarować ukochaną osobę również przy innej okazji. Warto zwrócić uwagę na efekt wytwarzany przez 42 czerwone diody LED. Jest to **imitacja** bijącego serca – diody LED są rozjaśniane od stanu wyłączenia do pełnej jasności, a następnie są przyciemniane aż do wyłączenia. Ten cykl powtarza się. „Serce” wykonano z użyciem łatwo dostępnych, tanich elementów, co w połączeniu z odpowiednio zaprojektowanym obwodem drukowanym pozwala wykonać efekt również mniej wprawnym elektronikom.

Na **rysunku 1** pokazano schemat ideowy „Pulsującego serca LED”. Głównym elementem jest generator przebiegu trójkątnego z dwoma wzmacniaczami operacyjnymi. Układ US1B pracuje jako komparator, porównując napięcie odniesienia na wejściu odwracającym i z napięciem wyjściowym, doprowadzonym do wejścia nieodwracającego (sprężenie zwrotne uzyskiwane za pomocą rezystorów R18 i R19). Napięcie na wyjściu wzmacniacza US1B (pin 7) jest



bliskie dodatniego napięcia zasilającego lub masy.

Wzmacniacz operacyjny US1A pracuje w funkcji integratora. Napięcie na jego wyjściu zmienia się tak, aby na jego wejściu odwracającym napięcie zawsze było równe potencjałowi sztucznej masy zrealizowanej

za pomocą rezystorów R15 i R16. Ponieważ napięcie na wyjściu US1B przybiera jedną z dwóch wartości, przez rezystor R20 będzie płynął prąd o stałym natężeniu, ale o zmieniającym się kierunku. Ten prąd będzie na przemian ładował i rozładowywał kondensator C1.

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

**W ofercie AVT\* AVT-5670**

#### Wykaz elementów:

R1...R14: 510 Ω  
R15, R16: 10 kΩ  
R17: 220 Ω  
R18: 100 kΩ  
R19, R20: 47 kΩ  
C1, C2: 47 μF  
D1...D42: LED czerwona 3 mm  
US1: LM358  
T1: BC817  
Gniazdo zasilania DC2,1/5,5

#### 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

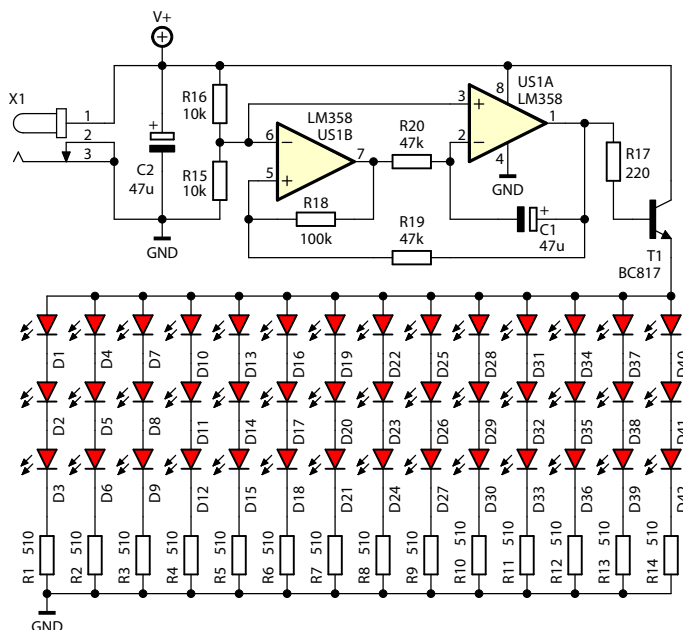
Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:

- wersja [A\*] - płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] - zaprogramowany układ

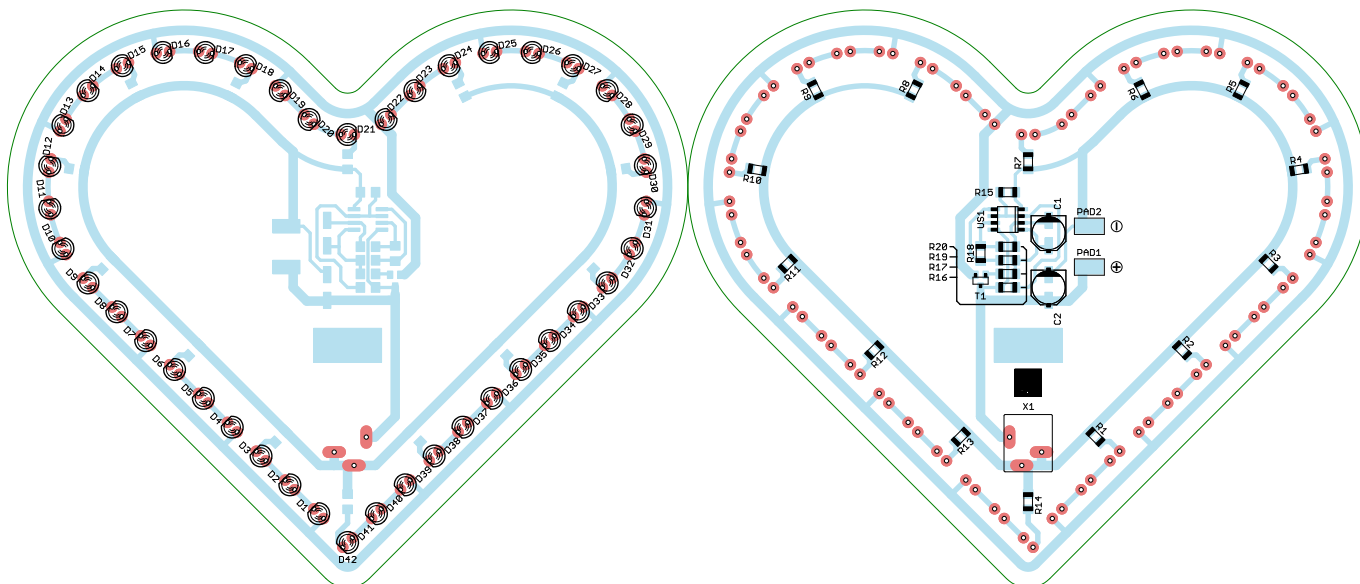
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz!

<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](mailto:kity@avt.pl).



Rysunek 1. Schemat ideowy „Pulsującego serca LED”



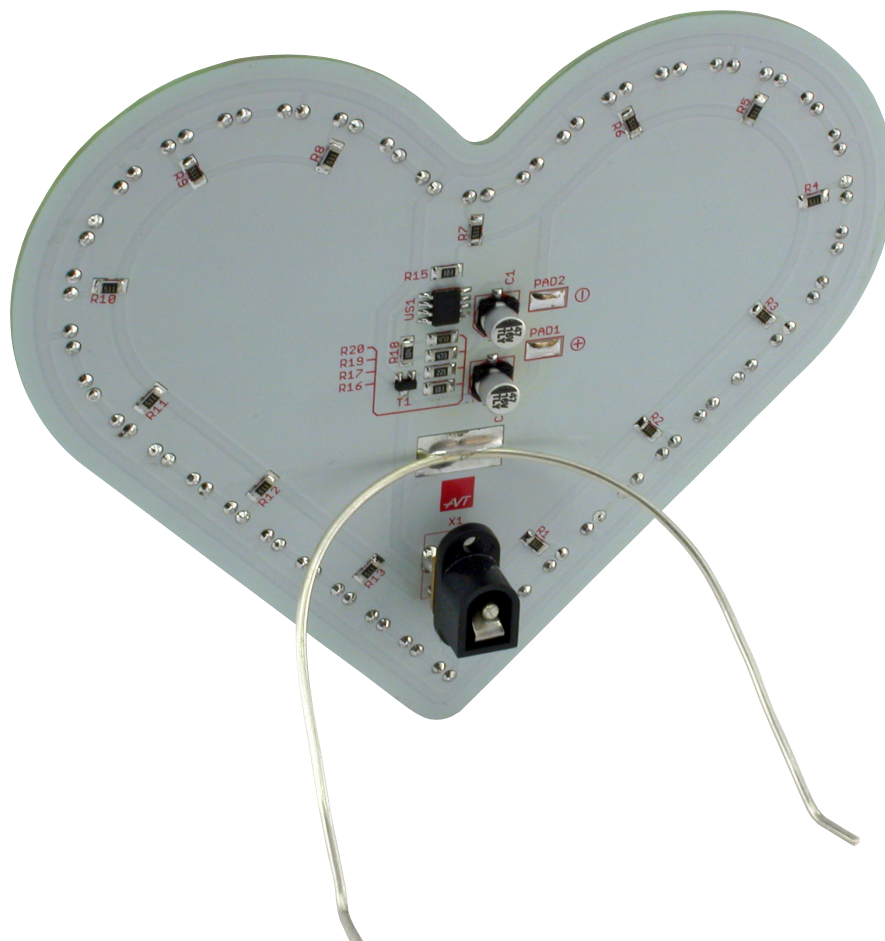
Rysunek 2. Schemat montażowy „Pulsującego serca LED”

Aby zmienić częstotliwość generowanego przebiegu, można zmienić wartość rezystora R20 lub kondensatora C1. Aby zmienić amplitudę (szerokość pętli histerezy) generowanego przebiegu, należy zmienić wartość rezystora R18. Efektem tej zmiany będą przesunięte progi wygaszania i załączania LED. Do wyjścia wzmacniacza operacyjnego US1A jest dołączony tranzystor T1 przez rezystor R17 ograniczający prąd jego bazy. Ten tranzystor steruje pracą 42 czerwonych diod LED pogrupowanych po 3 w gałęzi.

Zasilanie stanowi zasilacz napięcia stałego 12 V. Dobrym rozwiązaniem jest użycie wtyczkowego zasilacza impulsowego.

Schemat montażowy „Pulsującego serca LED” zamieszczono na **rysunku 2**. Wykonano je z elementów SMD, co wymaga nieco wprawy przy lutowaniu. W montażu pomocną będzie fotografia. „Serce” nie wymaga uruchamiania. Zmontowane ze sprawnych elementów będzie działało natychmiast po włączeniu zasilania. Płytkę zasila się za pomocą gniazdka przylutowanego od strony lutowania. Aby zmniejszyć „wywrotność” płytki o tak specyficznym kształcie, warto wykonać ze srebrzonego drutu nóżkę wygiętą w kształt podkowy. Taki element należy przylutować do odkrytego pola miedzi tuż nad gniazdem zasilania (**fotografia 3**).

Mavin  
mavin@op.pl



Fotografia 3. Wykonanie podpórki „Serca”

REKLAMA

Wydanie specjalne „Raspberry Pi” to polski przekład światowego bestsellera na temat słynnego minikomputera

[www.UlubionyKiosk.pl](http://www.UlubionyKiosk.pl)

