



# Zasilacz świecy żarowej

Nieodłącznym elementem wyposażenia modelarza stosującego silniki żarowe jest tzw. panel startowy. Dla niewtajemniczonych – jest to moduł, którego zadaniem jest odpowiednie zasilenie świecy żarowej niezbędnej do pracy silnika modelu. Dodatkowo może on być wyposażony w gniazda do zasilania rozrusznika i elektrycznej pompki paliwa. Najczęściej jest zasilany z ciężkiego, niewygodnego w użyciu, żelowego akumulatora 12-woltowego.

Prezentowany zasilacz jest alternatywą dla panelu startowego. Jest łatwy do wykonania i nieskomplikowany w budowie, a przy tym umożliwia płynną regulację prądu świecy z możliwością ustawienia wartości maksymalnej, aby zabezpieczyć świecę przed uszkodzeniem. Jest zasilany z połączonych równolegle ogniw litowo-jonowych typu 18650, dzięki czemu jest poręczny i lekki.

Schemat ideowy zasilacza pokazano na rysunku 2. Bazuje on na „nieśmiertelnym” układzie 555 w wersji niskonapięciowej, pracującym w konfiguracji generatora astabilnego z regulacją PWM. Elementem regulacyjnym jest potencjometr PR1 dołączony do złącza JP2. Włącznik urządzenia doprowadzamy do JP1, zaś diodę sygnalizującą działanie do JP3. Rezystancja R3 wpływa na maksymalną wartość wypełnienia. Jako wskaźnik wysterowania świecy można używać amperomierza lub woltomierza. Jeśli użyjemy amperomierza, to należy go dołączyć do wyprowadzeń AMP1 i AMP2. W przeciwnym razie należy włutować w to miejsce zwórkę z drutu. Jako elementy wykonawcze zastosowano tranzystory MOSFET z kanałem typu P. Dla zwiększenia

wydajności prądowej dwa tranzystory połączono równolegle.

Elementem odpowiedzialnym za wartość wypełnienia PWM jest rezystor R3. W pełni naładowane akumulatory litowe 18650 mają napięcie 4,2 V. Zakładając, że w układzie nie ma strat, aby nie przepalić świecy wypełnienie PWM nie powinno być większe niż  $1,5 \text{ V} / 4,2 \text{ V} = 35\%$  (maksymalne napięcie zasilania świecy/maksymalne napięcie akumulatora). Jeśli przyjmijemy, że napięcie minimalne akumulatorów to 3 V, to współczynnik wypełnienia wyniesie  $1,5 \text{ V} / 3 \text{ V} = 50\%$ . Proponuję ustalić maksymalny współczynnik wypełnienia PWM na 50...60% i za każdym razem kontrolować prąd żarzenia świecy na wbudowanym wskaźniku. Dla rezystancji R3=100 kΩ uzyskamy wypełnienie około 55%.

Ze względu na uproszczoną budowę zasilacza nie wyposażono w zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem akumulatorów zasilających. Należy co jakiś czas kontrolować ich napięcie i w razie konieczności naładować.

Dla zasilacza zaprojektowano jednostronną płytkę drukowaną o wymiarach

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

## W ofercie AVT\*

AVT-1957

### Wykaz elementów:

R1, R2, R4: 1 kΩ (SMD 0805)  
 R3: 200 kΩ (SMD 0805)  
 R5: 200 Ω (SMD 0805)  
 PR1: 100 kΩ (potencjometr liniowy)  
 C1: 10 nF (SMD 0805)  
 C2: 68 nF (SMD 0805)  
 C3: 100 nF (SMD 0805)  
 D1, D2: 1N4148 (SOD80)  
 D3: SK56 (SMD lub podobna)  
 T1: BC847 (SOT23)  
 IC1: TLC555 (SO8)  
 U1, U2: IRF7240 (lub podobne MOSFET P)

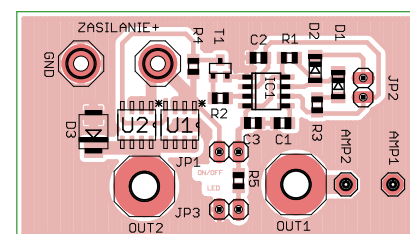
\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (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

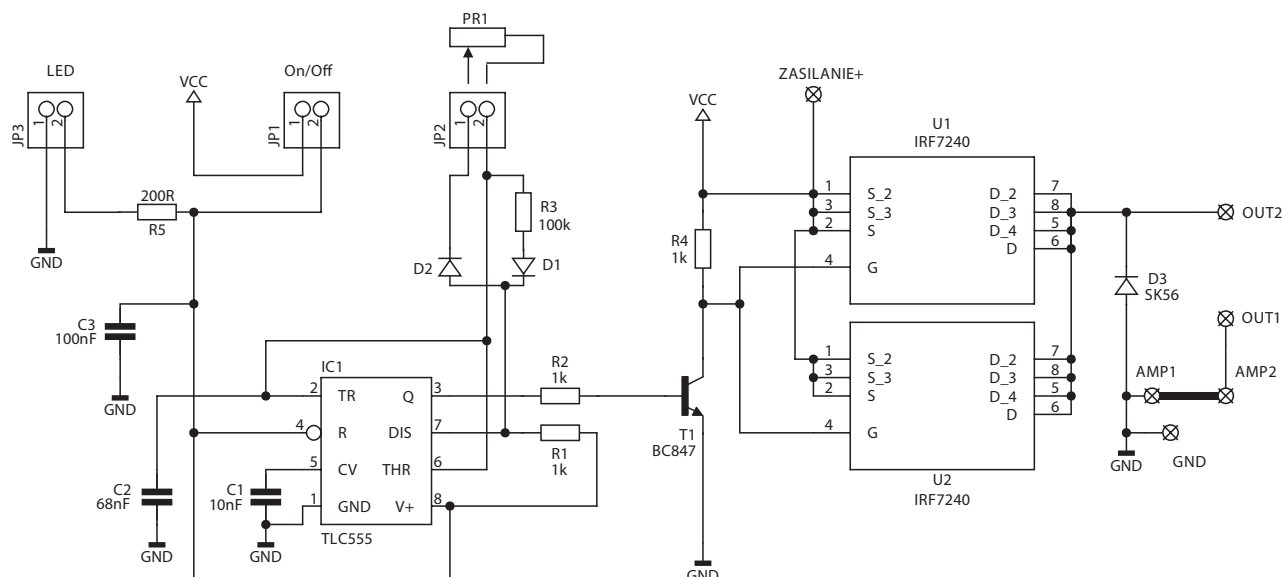
wersje:

- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytce PCB)
- wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] płytka drukowana [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>



Rysunek 1. Schemat montażowy zasilacza świecy żarowej



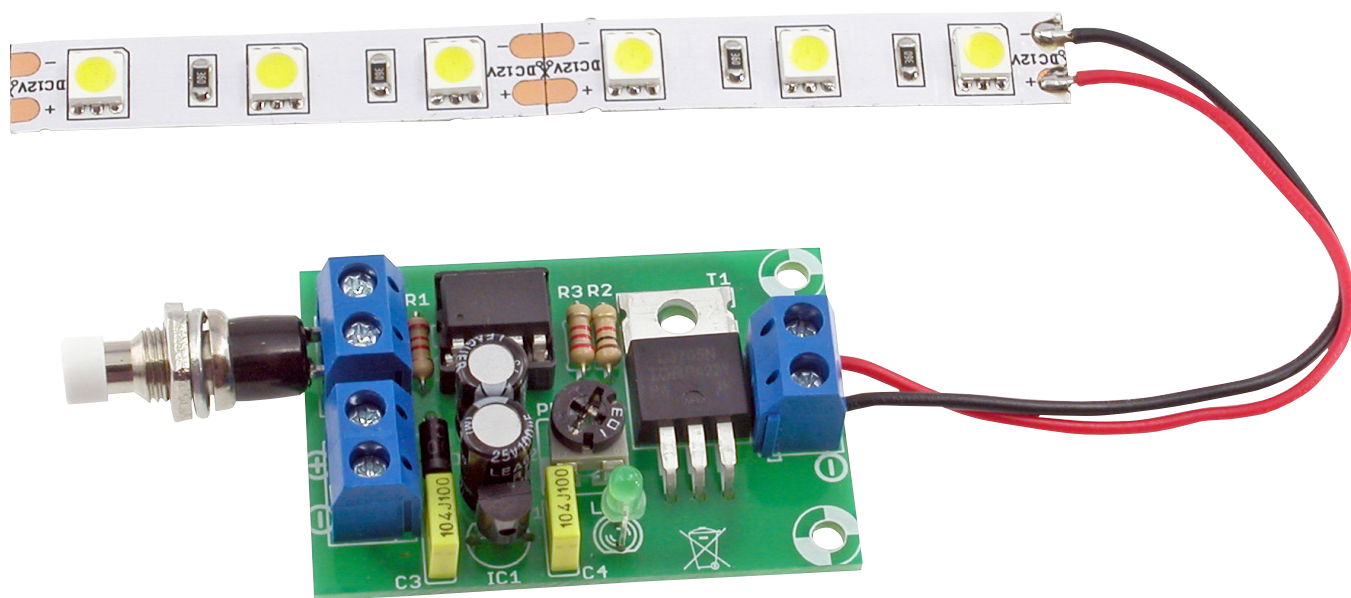
Rysunek 2. Schemat ideowy zasilacza świecy żarowej

54 mm×30 mm. Jej schemat montażowy pokazano na rysunku 1. Płytkę jest dopasowana do obudowy uniwersalnej Z99J,

w której oprócz niej zmieści się też pakiet połączonych równolegle 4 ogniw 18650. Mocowanie zapewniają gniazda bananowe

lutowane bezpośrednio do płytki i przykręcane do ścianki przedniej obudowy.

Grzegorz Burzyński, SP5EIN



# Sterownik lampki nocnej do zasypiania

Proponowany sterownik to układ czasowy, który po dołączeniu do źródła światła pełni funkcję lampki nocnej. Najlepiej nadaje się do zasilania taśm LED 12 V oraz niektórych „żarówek” LED pracujących w konfiguracji diody z rezystorem szeregowym. Każdorazowe naciśnięcie przycisku uruchamia układ czasowy, który jednocześnie płynnie załączy dołączone do wyjścia układu źródło światła. Po upływie określonego czasu, ustawionego potencjometrem PR1, nastąpi płynne powolne wygaszenie lampki.

Schemat ideowy sterownika pokazano na rysunku 1. Do jego zasilania służy napięcie stałe z akumulatora lub dowolnego zasilacza o wydajności prądowej odpowiadającej dołączonemu obciążeniu. Diody D1 zabezpiecza przed dołączeniem do napięcia o niewłaściwej polaryzacji. Napięcie wejściowe jest podawane na stabilizator IC1 typu 78L05, kondensatory



**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

<ftp://ep.com.pl>

**USER: 92822, PASS: 37euo8qf**

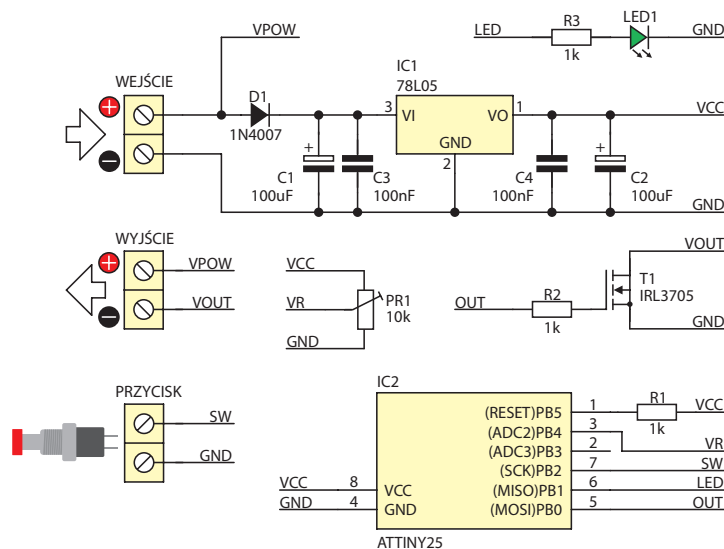
**W ofercie AVT\***

**AVT-1969**

**Wykaz elementów:**

- R1...R3: 1 kΩ
- PR1: 10 kΩ
- C1, C2: 100 μF/16 V
- C3, C4: 100 nF
- IC1: 78L05
- IC2: ATtiny25 (zaprogramowany)
- T1: IRL3705
- D1: 1N4007
- LED1: dioda LED
- Przycisk chwilowy

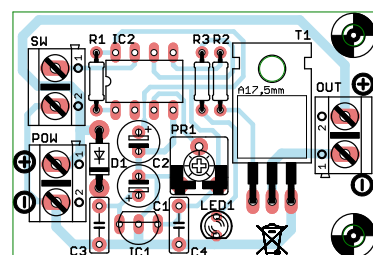
**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętności lutowania!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dotychczasową 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] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 • wersja [A+] płytka drukowana [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://shlep.avt.pl>



**Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika lampki do zasypania**

wystarczy przytrzymać przycisk SW. Proces rozjaśniania i ściemniania jest sygnalizowany migotaniem diody LED1.

Moduł należy zmontować na płytce drukowanej o wymiarach 32 mm×48 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Montaż układu rozpoczynamy od wlotowania na płytkę rezystorów i innych elementów o niewielkich wymiarach, a kończymy, montując podstawkę, kondensatory elektrolityczne, złącza śrubowe oraz tranzystor. Sterownik po zmontowaniu z użyciem zaprogramowanego mikrokontrolera jest od razu gotowy do pracy. Wymaga jedynie regulacji



**Rysunek 2. Schemat montażowy sterownika lampki do zasypania**

czasu świecenia potencjometrem PR1 dołączonym do wyjścia źródła światła.

EB

# Zabezpieczenie akumulatora żelowego 6 V

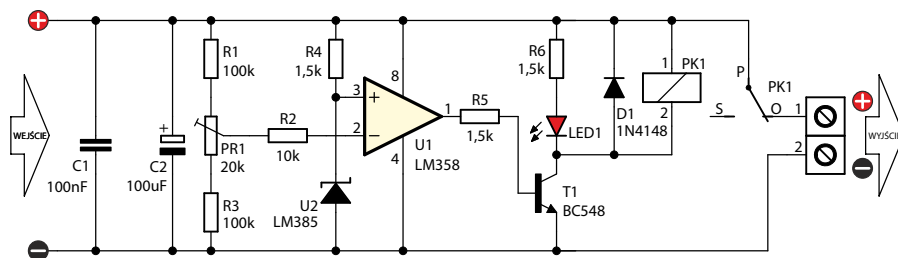
Zadaniem proponowanego urządzenia jest zabezpieczenie akumulatora 6 V przed nadmiernym rozładowaniem. Napięcie akumulatora jest stale monitorowane i jeśli spadnie ono do niebezpiecznie niskiej wartości, to wbudowany przekaźnik odłączy obciążenie. Po naładowaniu akumulatora nastąpi ponowne, automatyczne dołączenie zasilanego układu.

Schemat elektryczny zabezpieczenia pokazano na **rysunku 1**. Funkcję komparatora napięcia pełni wzmacniacz operacyjny U1 (LM358). Porównuje on napięcie wzorcowe

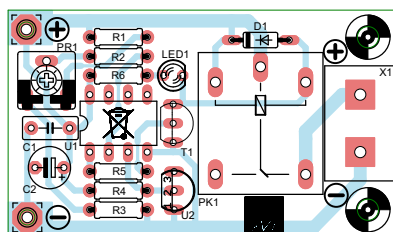
z wyjścia układu U2 z napięciem uzyskanym z dzielnika złożonego z rezystorów R1, R3 i potencjometru PR1. Jeżeli napięcie z dzielnika (proporcjonalne do napięcia akumulatora) jest niższe od napięcia odniesienia, to komparator zmieni poziom napięcia na wyjściu,

zaświecając LED i załączając przekaźnik – nastąpi rozłączenie nadzorowanego obwodu.

Prawidłowo zmontowane urządzenie wymaga kalibracji. Napięcie odcięcia (napięcie, po którego osiągnięciu akumulator powinien być odłączony) w większości zastosowań



Rysunek 1. Schemat ideowy zabezpieczenia akumulatora 6 V



Rysunek 2. Schemat montażowy zabezpieczenia akumulatora 6 V

wynosi 1,75 V na ogniwo, czyli dla akumulatorów 6 V wyniesie ono 5,25 V. Rozładowywanie akumulatora poniżej tego napięcia

skraca czas jego eksploatacji. Aby wykonać kalibrację, urządzenie należy dołączyć do zasilacza ustawionego na minimalne napięcie akumulatora (5,25 V) i regulując potencjometrem PR1, doprowadzić do zaświecenia diody LED i załączenia przekaźnika.

Zabezpieczenie ma histerezę o wartości ok. 1 V, aby uniknąć oscylacji w momencie odłączenia obciążenia, kiedy to napięcie na zaciskach akumulatora może wzrosnąć. W prototypie napięcie odłączenia to 5,3 V, natomiast do ponownego załączenia napięcie musi wzrosnąć do około 6,3 V.

EB

#### DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

W ofercie AVT\*

AVT-1970

Wykaz elementów:

R1, R3: 100 kΩ  
 R2: 10 kΩ  
 R4...R6: 1,5 kΩ  
 PR1: 20 kΩ  
 C1: 100 nF  
 C2: 100 μF/16 V  
 D1: 1N4148  
 LED1: dioda LED  
 T1: BC548  
 U1: LM358  
 U2: TL431  
 PK1: przekaźnik JQC3FF/5 1ZS

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowni!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (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:

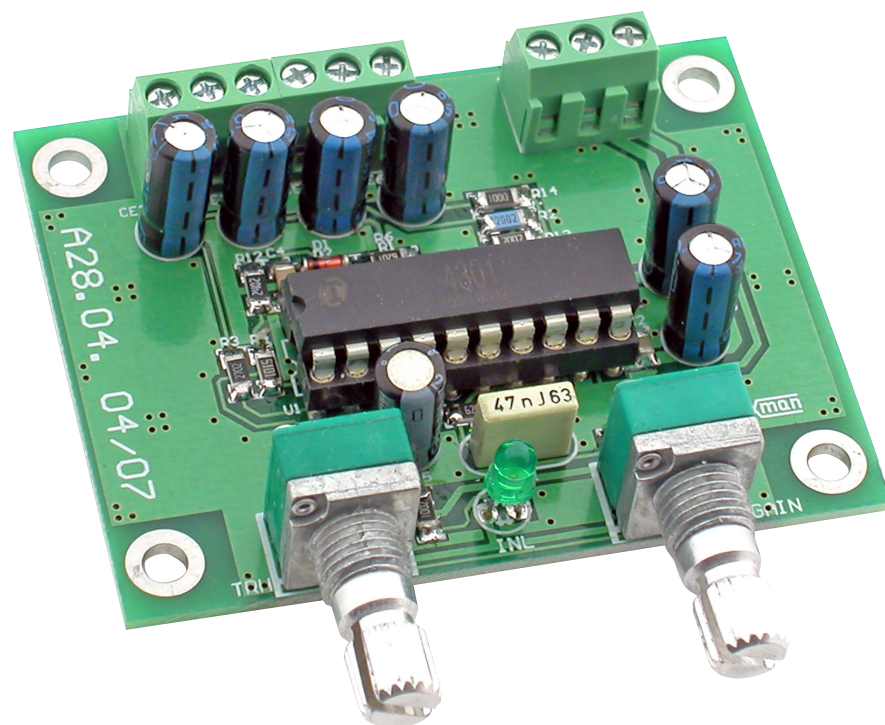
- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja
- Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A\*] płytka drukowana [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>

# Ducker audio z układem THAT4301

Ducker jest urządzeniem toru audio służącym do specyficznego, automatycznego miksowania sygnałów mowy i muzyki, stosowanym głównie w systemach nagłośnieniowych i rozgłoszeniowych. W systemach tych na stałe obecną ścieżkę muzyczną (podkład) nakładana jest zapowiedź słowna (komunikat). Zadaniem duckera jest automatyczne ściszenie ścieżki muzycznej, gdy sygnał zapowiedzi przekroczy określony poziom i powrót do wcześniejszego poziomu ścieżki, gdy zapowiedź się skończy.

Zastosowanie omawianego urządzenia zwiększa zrozumiałość komunikatu, zwalniając operatora od konieczności ręcznego dostosowywania poziomów obu sygnałów podczas zapowiedzi. Analogiczna sytuacja występuje w domowym studio podczas udźwiękowiania materiału filmowego, podczas którego na ścieżkę muzyczną jest nakładany głos lektora. Trudno wyobrazić sobie sytuację, w której każdorazowo



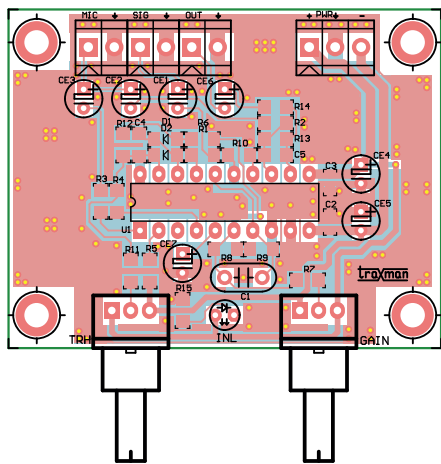
jest konieczne ręczne ustawianie poziomów ścieżki i lektora, aby zachować ich czytelność.

Opisany ducker wykonano na podstawie noty aplikacyjnej „DN102” firmy

THAT Corporation. Zbudowano go w konfiguracji VCA, czyli wzmacniacza z napięciowo regulowanym wzmocnieniem. Sercem urządzenia jest specjalizowany układ THAT4301 zawierający wszystkie







Rysunek 3. Schemat montażowy Ducker

R12. Próg zadziałania wynosi ok.  $-10$  dB. Wartość kondensatora uśredniania układu detektora RMS, CE7 odpowiada za czas reakcji układu. W modelu CE7 ma stosunkowo dużą pojemność, która wydłuża czas reakcji układu (układ wolniej reaguje na pojawiający się sygnał zapowiedzi). Jeżeli potrzebny jest krótki czas, wartość CE7 należy zmniejszyć.

Przykładowy przebieg podczas działania układu przedstawia rysunek 2. Do wejścia SIG doprowadzono sygnał sinusoidalny o stałej amplitudzie, do wejścia MIC (2) sygnał prostokątny o niewielkim wypełnieniu, symulujący sygnał słowny. Na przebiegu wyjściowym (1) widać zmniejszenie

poziomu sygnału SIG w momencie przekroczenia progu sygnału MIC, widoczna jest też zwłoka w działaniu układu wynikająca z wartości pojemności CE7.

Ducker zmontowano na niewielkiej płycie drukowanej – jej schemat montażowy pokazano na rysunku 3. Do zasilania należy doprowadzić napięcie  $\pm 15$  V/100 mA do złącza PWR. Poprawnie zmontowany ducker nie wymaga uruchamiania. W zależności od wymagań może konieczne być skorygowanie rezystancji R12 i pojemności CE7.

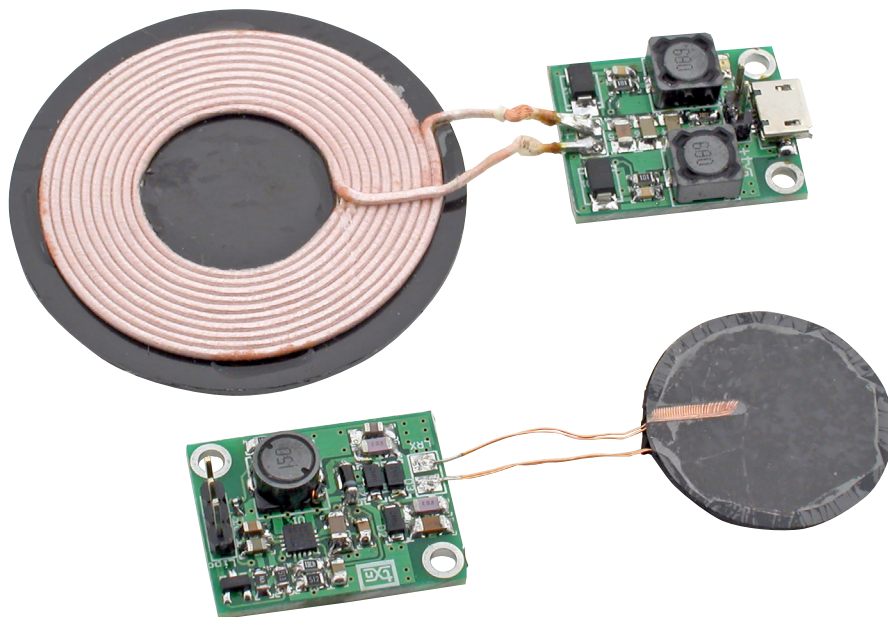
Adam Tatuś, EP

# Bezprzewodowa ładowarka akumulatorów Li-Po

Prezentujemy układ służący do bezprzewodowego ładowania akumulatora Li-Po zbudowany z użyciem układu LTC4120S-4.2 firmy Linear Technology. Do transmisji energii użyto bezpośredniego sprzężenia obwodów magnetycznych cewki nadawczej i odbiorczej pracujących w rezonansie.

Ładowarka składa się z dwóch bloków – nadajnika sygnału oraz odbiornika zintegrowanego z ładowarką akumulatora Li-Po/1S. Schemat nadajnika pokazano na rysunku 1, a odbiornika na rysunku 2. Nadajnik jest zasilany z typowego zasilacza 5V/1 A z wtykiem micro-USB. Dioda LD1 sygnalizuje obecność zasilania. Generator zasilający cewkę nadawczą LTXC, pracuje w układzie multiwibratora astabilnego, jako klucze zastosowano tranzystory Q1 i Q2 o niskiej rezystancji kanału. Obciążeniem multiwibratora jest obwód rezonansowy złożony z pojemności C4...C6 współpracujący z typową cewką przeznaczoną do ładowarek bezprzewodowych TDK WT505090-10K-2-A11-G, dołączoną do zacisków LTXC. Częstotliwość oscylatora ustalono na 130 kHz.

Odbiornik jest zasilany energią pozyskaną z obwodu rezonansowego LRXC/C1+C2, sprzężonego magnetycznie z cewką nadajnika. Diody Schottky'ego D1, D2 prostują



sygnał w.c.z. Dioda DZ1 ogranicza przepięcia przy zmianie obciążenia odbiornika.

Układ U1 typu LTC4120 zawiera impulsową ładowarkę akumulatorów Li-Po z obwodami zabezpieczeń podnapięciowych, ładowaniem wstępnym, timerem ładowania i trybem automatycznego wznowienia ładowania przy spadku napięcia akumulatora o 2,2%. Zastosowana wersja LTC4120S-4.2 ma ustalone napięcie wyjściowe 4,2 V dla akumulatora 1S (RFB1=0R, RFB2=NC). Prąd ładowarki jest ustalany rezystorem  $R_{prog} = R1$  zgodnie ze wzorem  $I_c = 1212/R1$ . Prąd

ładowania nie może przekraczać 400 mA. Tranzystor Q1 zabezpiecza akumulator przed rozładowaniem przy braku zasilania bezprzewodowego. Układ obsługuje zabezpieczenie termiczne dla akumulatora w postaci termistora NTC 10 k $\Omega$ /3490, który w zależności od typu baterii może być z nią zintegrowany i dołączony do wyprowadzenia 1 złącza „LiPo” lub pominięty (zwora w miejsce NTC, zabezpieczenie wyłączone). W wypadku zastosowania termistora bateria jest ładowana w przedziale temperatury 0...40°C.



Dla zapewnienia maksymalnej sprawności ładowania LTC4120S ma układ regulacji DHC optymalizujący w zależności od wyprostowanego napięcia w.c.z. obciążenie obwodu rezonansowego (kondensatory C3,4). Akumulator przyłącza się do złącza „LiPo”.

Ładowarkę zmontowano na dwóch (nadajnik/odbiornik) niewielkich, dwustronnych płytkach drukowanych – ich schematy montażowe pokazano na rysunkach 3 i 4. Montaż nie wymaga opisu. Zastosowany układ U1

ma obudowę z wkładką radiatorową, więc należy zwrócić uwagę na poprawne przyłutowanie wkładki do masy układu. Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga uruchamiania. Warto jednak sprawdzić napięcie i prąd ładowania. Do poprawnej pracy

odstęp cewek nadawczej i odbiorczej powinien mieścić się w zakresie 1...8 mm. Dosyć istotne jest wzajemne położenie środków cewek, co wymaga uwzględnienia przy aplikacji ładowarki. Dla uzyskania maksymalnej sprawności należy przed lutowaniem zmierzyć pojemności C4+C5+C6 ładowarki – ich suma powinna wynosić 233 nF ±1%, podobnie w odbiorniku kondensatory C1+C2, C3+C4 powinny być dobrane z 1-procentową dokładnością.

Adam Tatuś, EP

**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

Wykaz elementów:

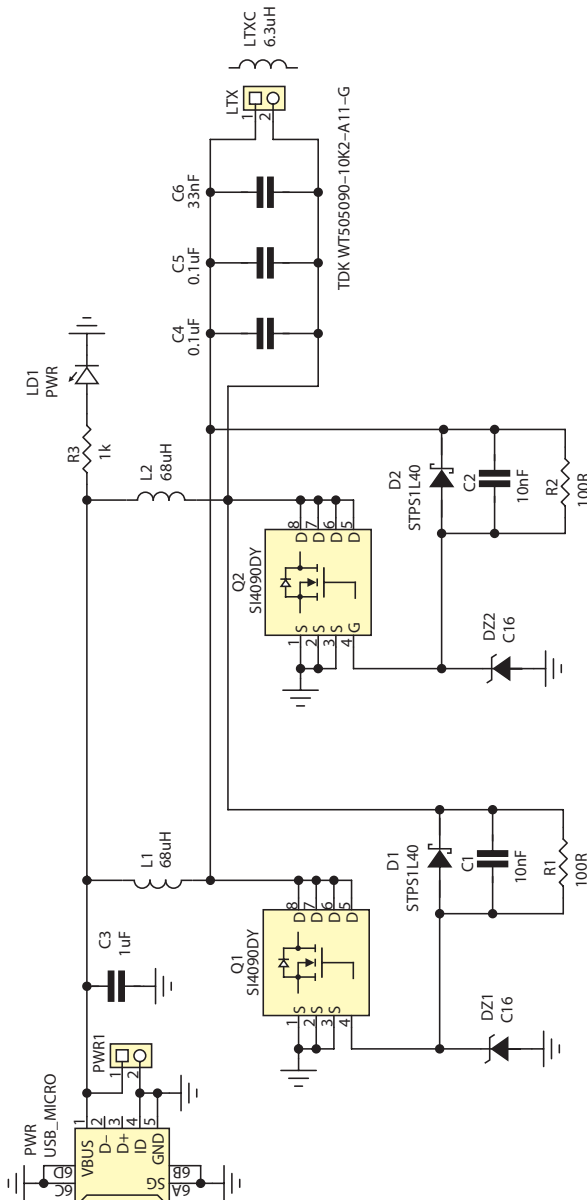
**Odbiornik**

- R1: 4,7 kΩ/1% (SMD 0805; ustala prąd ładowania)
- R2: 10 kΩ/1% (SMD 0805)
- R3: 5,1 kΩ/1% (SMD 0805)
- R4: 51 kΩ/1% (SMD 0805)
- R5: 470 kΩ/1% (SMD 0805)
- C1: 22 nF/50 V (SMD 1206; COG, 1% lub dobierany 5%)
- C2, C4: 4,7 nF/50 V (SMD 1206; COG, 1% lub dobierany 5%)
- C3: 1,8 nF/50 V (SMD 1206; COG, 1% lub dobierany 5%)
- C5: 10 μF/50 V (SMD 1210)
- C6: 2,2 μF/50 V (SMD 0805)
- C7: 10 nF/50 V (SMD 0805)
- C8: 4,7 μF/16 V (SMD 0805)
- C9: 22 μF/16 V (SMD 0805)
- D1...D3: DFLS240 (diody Schottky'ego)
- DZ1: DFLZ39 (diody Zenera)
- Q1: SI2343CDS (SOT-23)
- U1: LTC4120EUD4.2 (QFN16)
- L1: 15 μH (dławik DE0703)
- LiPo: złącze SIP2
- LRXC: 760308101303 (Würth 47 μH, cewka odbiorcza)
- TH: 10 kΩ (3490, termistor NTC – opis w tekście)

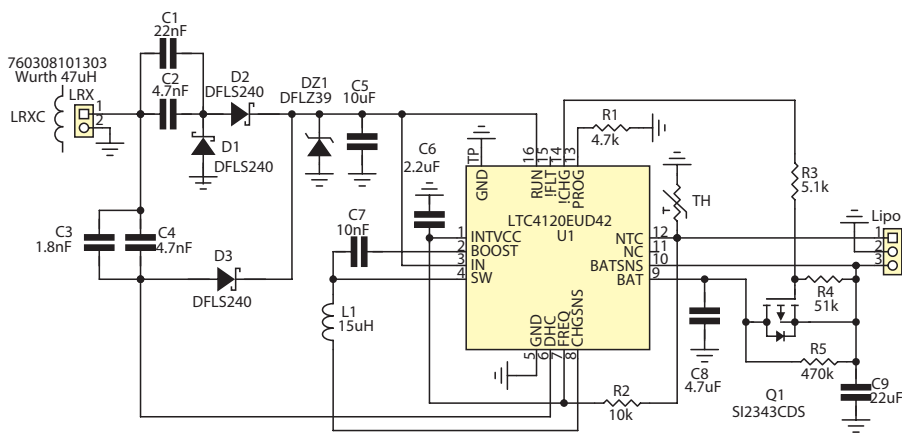
**Nadajnik**

- R1...R3: 100 Ω/1% (SMD 0805)
- R3: 1 kΩ/1% (SMD 0805)
- C1, C2: 10 nF/50 V (SMD 0805; COG 1% lub dobierany 5%)
- C3: 1 μF/16 V (SMD 0805)
- C4, C5: 0,1 μF/50 V (SMD 12; COG 1% lub dobierany 5%)
- C6: 33 nF/50 V (SMD 12; COG 1% lub dobierany 5%)
- D1, D2: STPS1L40 (diody Schottky'ego)
- DZ1, DZ2: diody Zenera (16 V)
- LD1: LED SMD 0805
- Q1, Q2: SI4090DY (SO8)
- L1, L2: 68 μH (dławik DE0703)
- LTXC: 6,3 μH (cewka odbiorcza TDK WT505090-10K2-A11-G)
- PWR: złącze micro USB (SMD)
- PWR1: opcjonalne złącze zasilania, szpilkowe SIP2

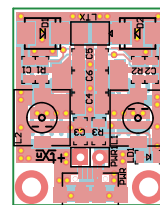
**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie 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] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 • wersja [A+] płytka drukowana [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://sblep.art.pl>



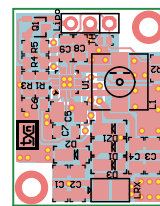
Rysunek 1. Schemat ideowy nadajnika ładowarki bezprzewodowej



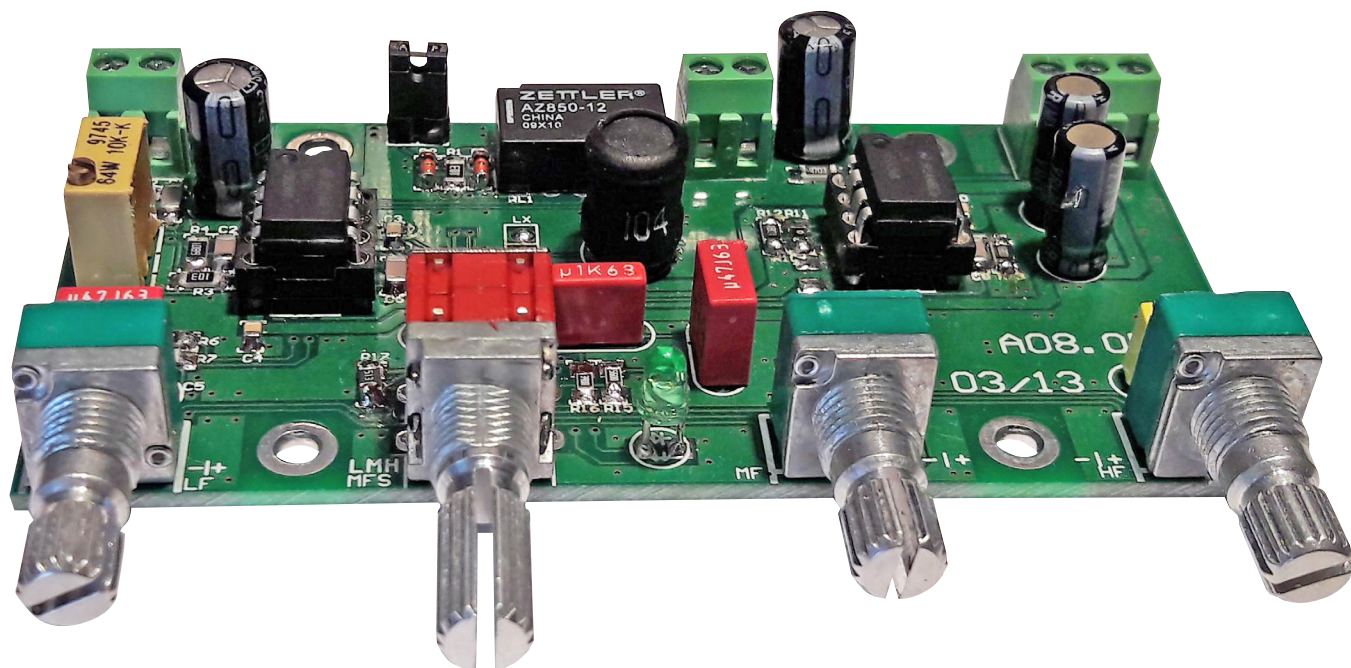
Rysunek 2. Schemat ideowy odbiornika ładowarki bezprzewodowej



Rysunek 3. Schemat montażowy nadajnika ładowarki bezprzewodowej



Rysunek 4. Schemat montażowy odbiornika ładowarki bezprzewodowej



# 3-pasmowy korektor barwy z indukcyjnością

*Korektor charakterystyki jest podstawowym elementem toru audio domowego studia lub systemu nagłośnienia. Umożliwia kształtowanie charakterystyki częstotliwościowej obrabianego sygnału. Oczywiście dla pełnej obróbki sygnału potrzebnych jest kilka korektorów o różnych charakterystykach przenoszenia, umożliwiających kreatywne wpływanie na barwę dźwięku instrumentów lub głosu.*

Opisany korektor jest układem regulatora barwy dźwięku opartym na układzie Baxandalla dla częstotliwości niskich i wysokich, gdzie realizowana korekcja ma charakter półkowy (shelf), uzupełniony o korektor częstotliwości średnich, z regulatorem opartym na indukcyjności o charakterze selektywnym (peak). Dzięki takiemu sposobowi regulacji można uzyskać charakterystyki od fizjologicznych po mocno prezencyjne, z możliwością zmiany częstotliwości podbicia w zakresie tonów średnich (800 Hz/1,6 kHz/3,2 kHz). Wykonanie regulatora z cewką zamiast typowego RC umożliwia sprawdzenie i samodzielną ocenę, czy to rozwiązanie daje lepsze efekty odsłuchowe.

Schemat ideowy korektora zamieszczono na **rysunku 1**. Sygnał wejściowy z gniazda IN jest doprowadzony do stopnia o regulowanym wzmocnieniu ze wzmacniaczem

U1A. Czulość wejściowa jest regulowana za pomocą potencjometru „LEV”. Przekaznik RL1 umożliwia ominięcie toru korekcji – przekazuje sygnał z wejścia na wyjście bez modyfikacji, gdy układ jest pozbawiony zasilania (ułatwia to budowę torów szeregowych) lub gdy jest wyłączony przełącznikiem „BYPASS” dołączonym do złącza BYP. Pracę korektora w torze audio sygnalizuje dioda INL. Bufor z układem U1A zapewnia małą impedancję sterującą układu korektora.

Układ korekcyjny wykonano w konfiguracji klasycznego regulatora Baxandalla. Regulacja poziomu tonów niskich odbywa się potencjometrem „LF”, wysokich „HF”. Z regulatora barwy LF/HF poprzez bufor U2A sygnał jest podawany na regulator selektywny, oparty na indukcyjności L1. Potencjometr „MF” umożliwia regulację poziomu tonów średnich, przełącznik „MFS” wybiera

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

W ofercie AVT\*

AVT-1959

### Wykaz elementów:

R1, R3, R7: 10 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R2: 47 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R4: 6,8 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R5, R6: 2,2 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R8, R9: 1 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R12, R13: 1,8 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R14, R18: 470 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R15: 560  $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R16: 390  $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 R17: 1,15 k $\Omega$ /1% (SMD 1206)  
 LEV0: 10 k $\Omega$  (3296W, pot. helitrim pionowy)  
 HF, LF, MF: 10 k $\Omega$ /B (pot. PTD90 10 k $\Omega$ /lin.)  
 C1, C2, C6, C8: 47 pF (SMD 1206)  
 C3, C4, C9, C10: 0,1  $\mu$ F / 25 V (SMD 0805)  
 C5, C11: 470 nF/5% (foliowy R=5 mm)  
 C7: 1,5 nF/5% (foliowy R=5 mm)  
 C12: 100 nF/5% (foliowy R=5 mm)  
 C13: 15 nF/5% (foliowy R=5 mm)  
 CE1...CE4: 47  $\mu$ F/25 V (elektrolit.)  
 D1, D2: 1N4148 (SMD)  
 INL: LED 3 mm  
 U1, U2: SSM2135 (DIP8; SSM2135, NE5532 itp.)  
 BYP, LX: złącze SIP2 kompletne  
 BYPASS: 5MS1S102 (przełącznik dźwigniowy 2-pozycyjny)  
 IN, OUT: złącze śrubowe DG 3,81 mm/2 pin  
 100 mH: RL622-104K-RC  
 MFS: SR102320KAG (przełącznik obrotowy)  
 PWR: złącze śrubowe DG 3,81 mm/3 pin  
 RL1: AZ850 (przełącznik 12 V)

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

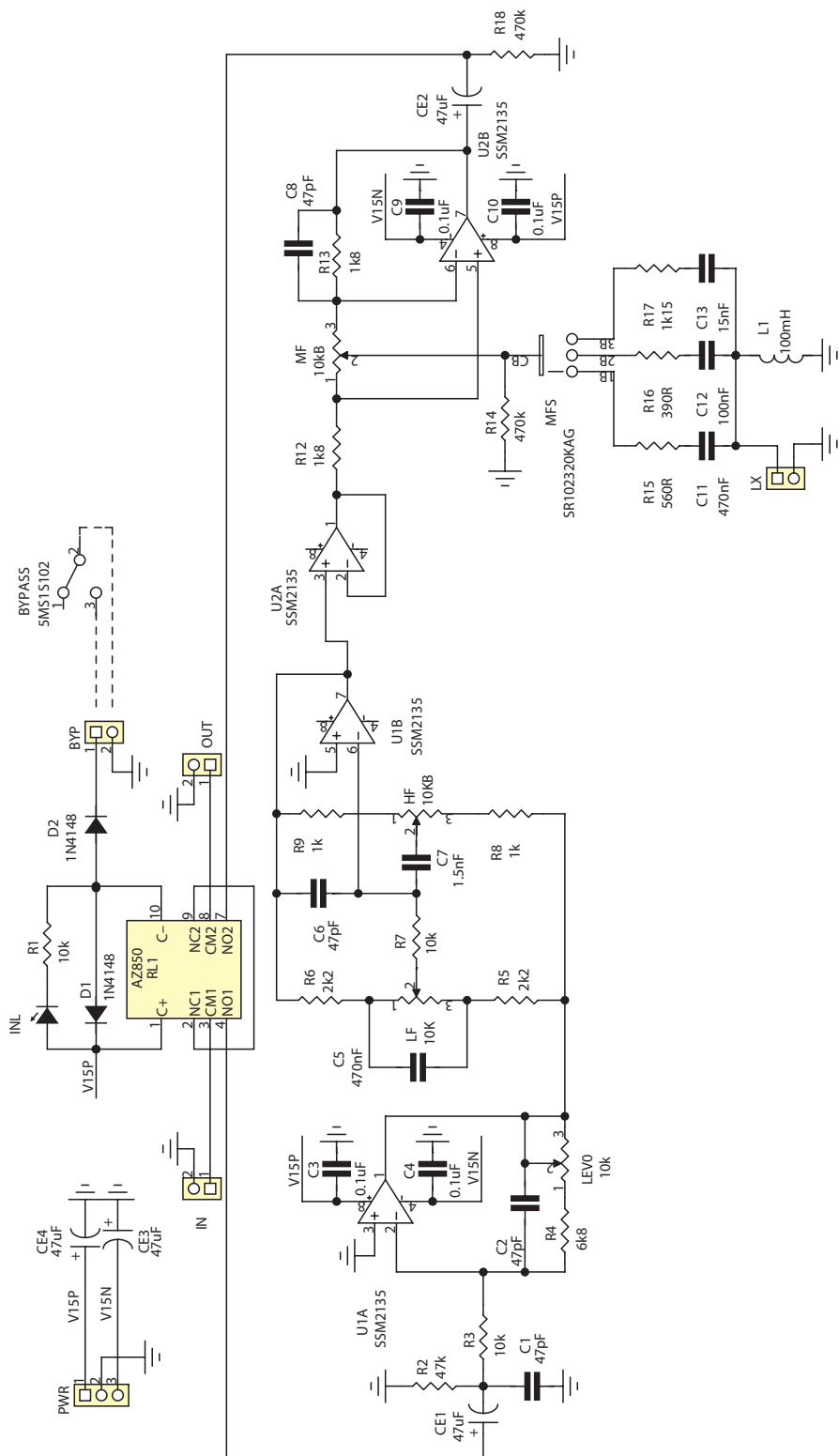
Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (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] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja
- wersja [UK] w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A+] płytka drukowana [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>





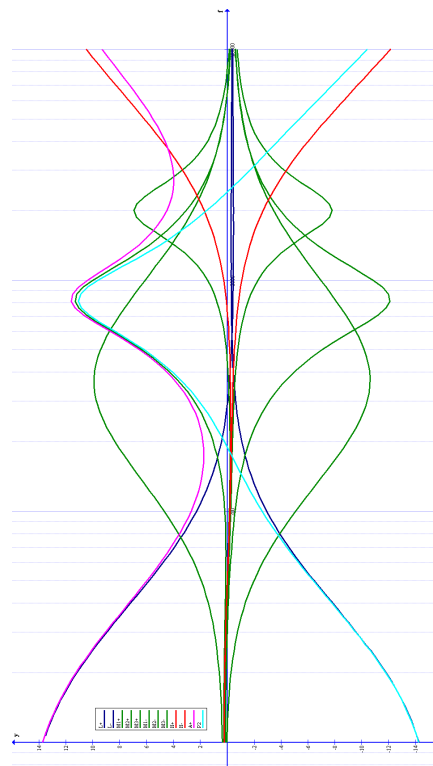
**Rysunek 1. Schemat ideowy korektora dźwięku**

regulowaną częstotliwość. Zmieniając L1/C11...C13, można ustalić inne, wymagane częstotliwości regulacji. Rezystorami R15...R17 można zmienić dobroć regulacji. Z wyjścia U2B sygnał jest doprowadzony do zacisków OUT.

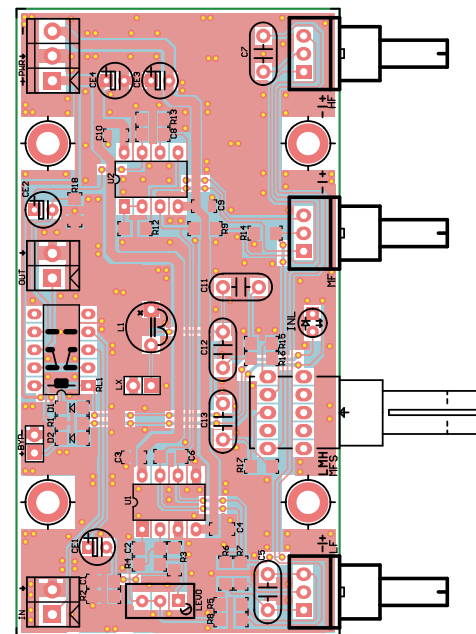
Przykładowe charakterystyki regulacji osiągnięte w urządzeniu prototypowym pokazano na **rysunku 2**. Dla zainteresowanych pomiarami własnych konstrukcji polecam skorzystanie z Analog Discovery 2 (podziękowania dla sklepu Kamami) i modułu

Network Analyser. Warto wypróbować oprogramowanie „alternatywne” dla WaveForms – Audio Analyzer Suite. Ze względu na szeregowy układ korektora należy zwrócić uwagę na poziomy sygnał wejściowy, aby przy maksymalnym podbiciu nie przesterować kolejnego elementu toru.

Układ zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Poprawnie zmontowany korektor nie wymaga



**Rysunek 2. Charakterystyki regulacji prototypu**



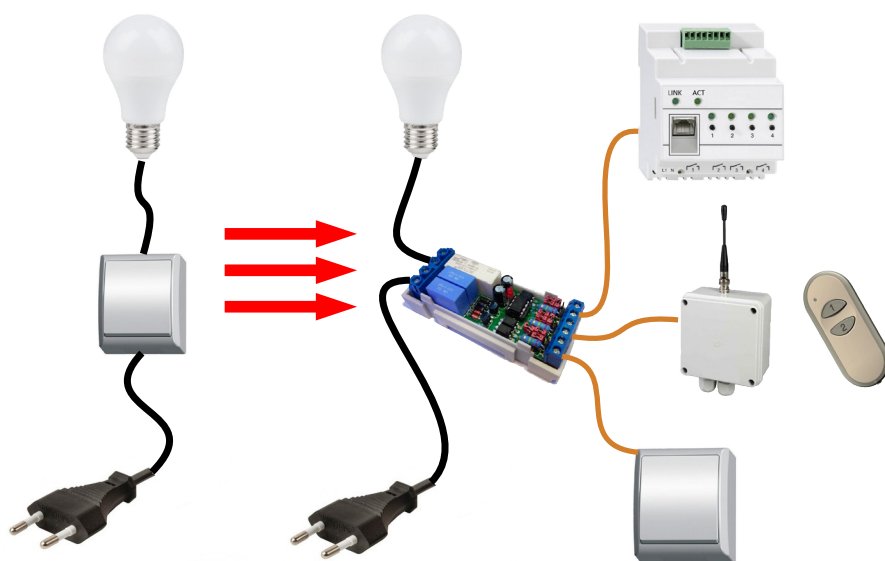
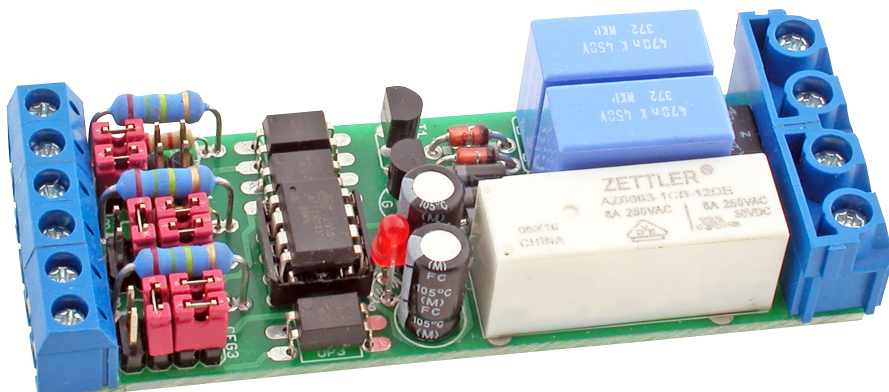
**Rysunek 3. Schemat montażowy korektora dźwięku**

uruchamiania, należy jedynie potencjometrem „LEV0” wyrównać poziom wyjściowy przy środkowych położeniach potencjometrów „LF”, „MF”, „HF”, aby zachować jednostkowe wzmocnienie korektora. Złącze LX umożliwia eksperymentalne podłączenie zewnętrznej cewki o lepszej jakości, np. Carhill z serii 9xxx. Po ustawieniu poziomu pozostaje jedynie włączenie korektora w tor audio i masowe „rażenie” własną twórczością bębenków słuchaczy.

**Adam Tatuś, EP**

# Włącznik wielowejsciowy

Włącznik umożliwia załączanie współpracującego odbiornika energii elektrycznej. Pozwala na włączanie i wyłączenie go za pomocą trzech niezależnych wejść. Dzięki temu umożliwia sterowanie pojedynczym urządzeniem za pomocą różnych technik: radiowo, przewodowo, programowo np. ze sterownika PLC itp.



Rysunek 1. Przykład zastosowania

Włącznik ma trzy wejścia, które mogą współpracować z przełącznikami, przyciskami, stykami przekaźników lub reagować na wartość napięcia. Zwarcie zacisków wejścia lub wystąpienie na nich napięcia oznacza stan aktywny. Za każdym razem, gdy dowolne wejście zostanie aktywowane, to zostanie też załączone wyjście urządzenia. Gdy na dowolnym z wejść ustąpi stan aktywny, wyjście zostanie wyłączone, niezależnie od tego czy wejście, które spowodowało załączenie, nadal jest aktywne. O stanie wyjścia decyduje ostatnie zdarzenie, które wystąpiło.

Zastosowanie urządzenia najlepiej zaprezentuje pewien przykład. W lewej części rysunku 1 pokazano schematycznie typowy obwód sterujący oświetleniem. Są w nim źródło zasilania, włącznik i żarówka. W taki obwód zostało włączone prezentowane urządzenie, a do trzech wejść dołączono: włącznik oświetlenia, włącznik sterowany pilotem i sterownik internetowy. Uproszczone schemat obwodu pokazano po prawej

stronie rysunku 1. Urządzenie umożliwia wspólną pracę wszystkich manipulatorów. Użytkownik może w każdej chwili włączyć lub wyłączyć oświetlenie przełącznikiem ściennym albo włączyć je ściennym, a wyłączyć zdalnym, tj. za pomocą pilota lub włącznika internetowego. Musi jedynie pamiętać, że nawet jeśli oświetlenie jest włączone, to wyjście sterownika internetowego może być w stanie wyłączonym. Dlatego trzeba najpierw załączyć, a następnie wyłączyć wyjście sterownika.

Schemat ideowy urządzenia pokazano na rysunku 2. Nie jest skomplikowany, ale dokładnego omówienia wymagają obwody wejść sterujących IN1...IN3. Zostały tak zaprojektowane, aby mogły współpracować z przełącznikami lub sygnałami napięciowymi. Ustawienie zworek na szpilkach CFG1...CFG3 określa jeden z trzech sposobów sterowania, możliwe konfiguracje i ich funkcje zilustrowano na rysunku 3.

W skład urządzenia wchodzi zasilacz beztransformatorowy zbudowany na bazie

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

## W ofercie AVT\*

AVT-1966

### Wykaz elementów:

R1, R3, R5: 240 k $\Omega$ /1 W  
 R2, R4, R6: 2,2 k $\Omega$   
 R13...R15: 2,2 k $\Omega$  (SMD 1206)  
 R7...R10: 200  $\Omega$  (SMD 1206)  
 R11, R12: 330 k $\Omega$  (SMD 1206)  
 C1, C2: 330...470 nF/400 V  
 C3, C6: 220  $\mu$ F/16 V  
 C4, C5: 100 nF (SMD 1206)  
 D1, D2: dioda Zenera 13 V/1,3 W  
 D3...D5: 1N4007  
 D6: LED 3 mm  
 OP1...OP3: PC814  
 T1: BC547  
 IC1: 78L05  
 IC2: ATtiny25 (zaprogramowany)  
 CFG1...CFG3: goldpin 2x4+3 zworki  
 REL1: JQX68-12V  
 IN1...IN3: DG301-5/2  
 OUT, 230 VAC: DG365-7/5/2  
 F1: bezpiecznik 1,25 A

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

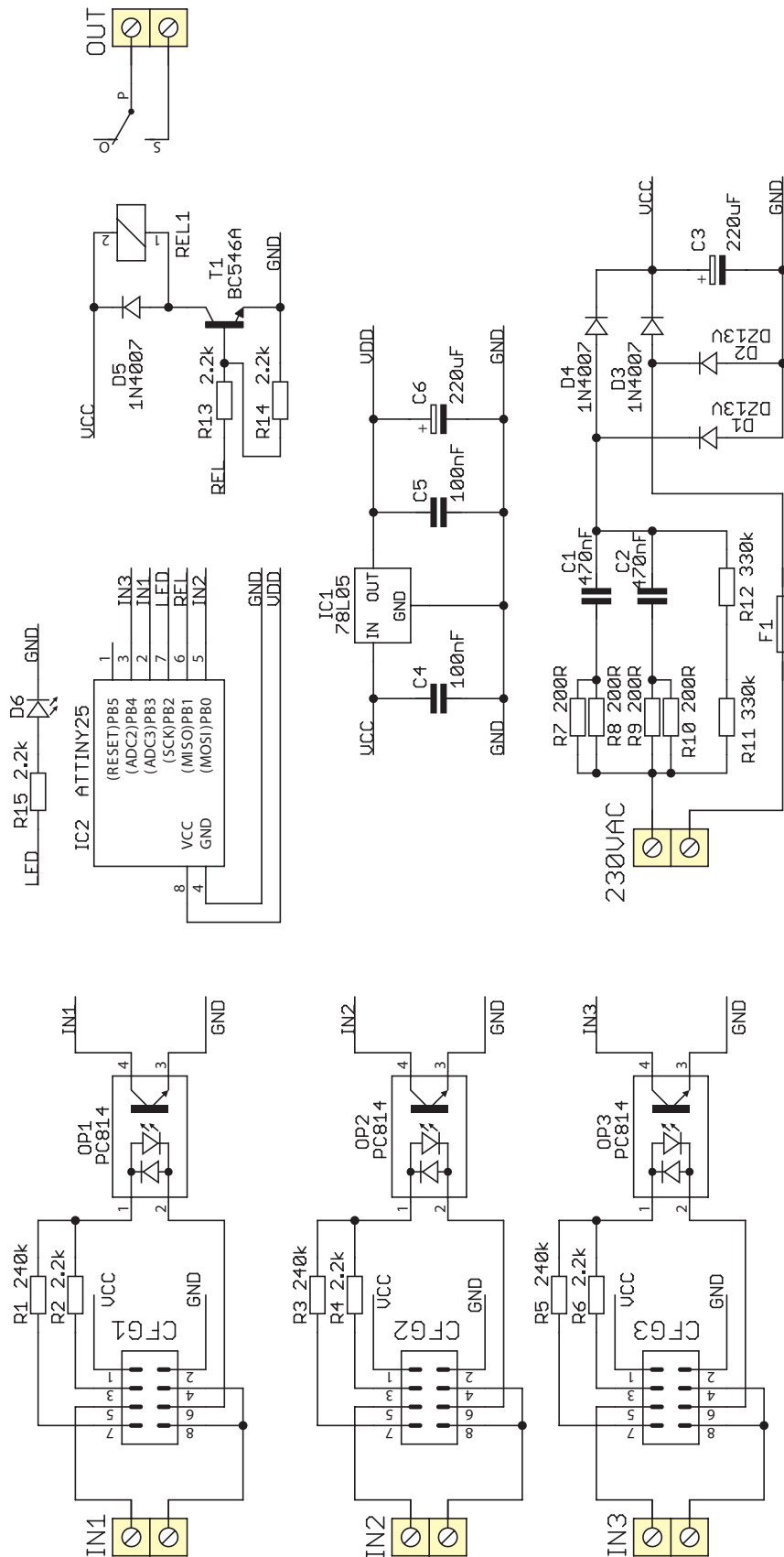
### Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (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 dokumentacja Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 ■ wersja [A+] płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK]  
 ■ 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://shlep.avt.pl>

pojemności C1 i C2 oraz elementów sąsiadujących. Dzięki temu urządzenie może być zasilane bezpośrednio napięciem 230 V AC, ale nie jest odseparowane galwanicznie od sieci energetycznej i może w nim występować napięcie niebezpieczne dla człowieka.

Jeśli wejścia skonfigurowane są do wykrywania napięcia, to transoptory zapewniają separację galwaniczną źródeł napięcia. Jeśli wejścia współpracują z przełącznikami, to obwody przełączników nie



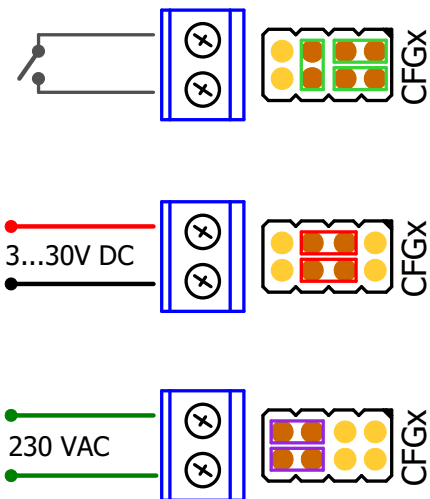


Rysunek 2. Schemat ideowy włącznika wielowejściowego

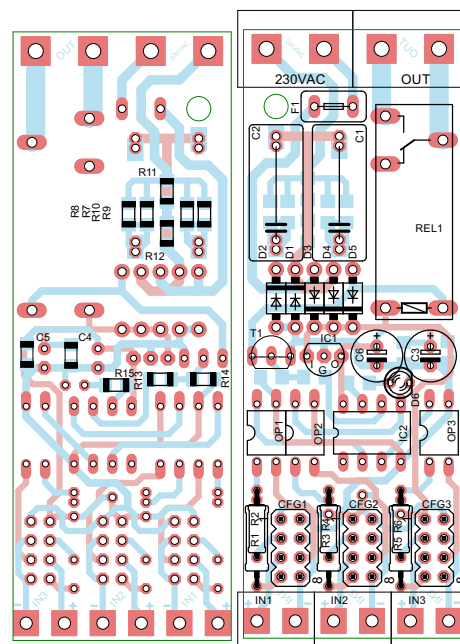
są separowane i może tam występować niebezpieczne napięcie.

W obwodach wejść sterujących nie ma elementów filtrujących, taką funkcję wykonuje program zawarty w pamięci mikrokontrolera. Eliminuje takie zjawiska, jak drganie styków czy krótkie przypadkowe

impulsy. Umożliwia także zastosowanie przycisków chwilowych zamiast przełączników. Rozróżnienie elementu sterującego realizowane jest poprzez pomiar czasu trwania poziomu aktywnego (zwarcia). Jeśli poziom aktywny trwa do 1 sekundy i ustępuje, to jest traktowany jako przyciśnięcie



Rysunek 3. Sposoby konfiguracji wejść



Rysunek 4. Schemat montażowy włącznika wielowejściowego

przycisku i powoduje zmianę stanu wyjścia na przeciwny. Jeśli poziom aktywny trwa dłużej niż 1 s, to jest traktowany jak przełączenie przełącznika.

Montaż urządzenia nie jest trudny, ale ze względu na mogące w nim występować napięcia niebezpieczne dla życia i zdrowia powinien być wykonany pod nadzorem wykwalifikowanej osoby. Elementy należy montować zgodnie z ogólnymi zasadami, kierując się schematem montażowym z rysunku 4.

Zmontowany włącznik należy obowiązkowo umieścić w obudowie z tworzywa dobrze izolującego prąd elektryczny i dopiero wtedy jest on gotowy do pracy. Wszelkie zmiany ustawień zworek na szpilkach konfiguracyjnych CFG należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu. Zaciski wyjściowe to wyprowadzone styki zwierne przekaźnika – można je włączyć w praktycznie w dowolny obwód.

# Generator na 19 kanał CB (27,180 MHz, modulacja AM 1 kHz)

Generator wytwarza przebieg o częstotliwości 27,180 MHz z modulacją AM sygnałem sinusoidalnym o częstotliwości 1 kHz. Można go użyć w charakterze przyrządu warsztatowego przeznaczonego do strojenia radia CB na najsilniejszy sygnał, tj. do naprawy i regulacji wzmacniacza w.cz., toru częstotliwości pośredniej i demodulatora.

Schemat ideowy generatora pokazano na **rysunku 2**. Układ zbudowano z generatora w.cz. z tranzystorami Q5 i Q6, generatora 1 kHz z tranzystorami Q1 i Q2, z modulatora AM z diodą D2 i ze wzmacniacza wyjściowego z tranzystorami Q7...Q9. Sygnały o częstotliwościach 27,180 MHz i 1 kHz wchodzi na modulator AM. Na wyjściu modulatora jest dostępny przebieg z modulowaną amplitudą, który jest wzmacniany przez wzmacniacz wyjściowy do poziomu około 2,5 V bez zniekształceń. Rezystor R28 umożliwia

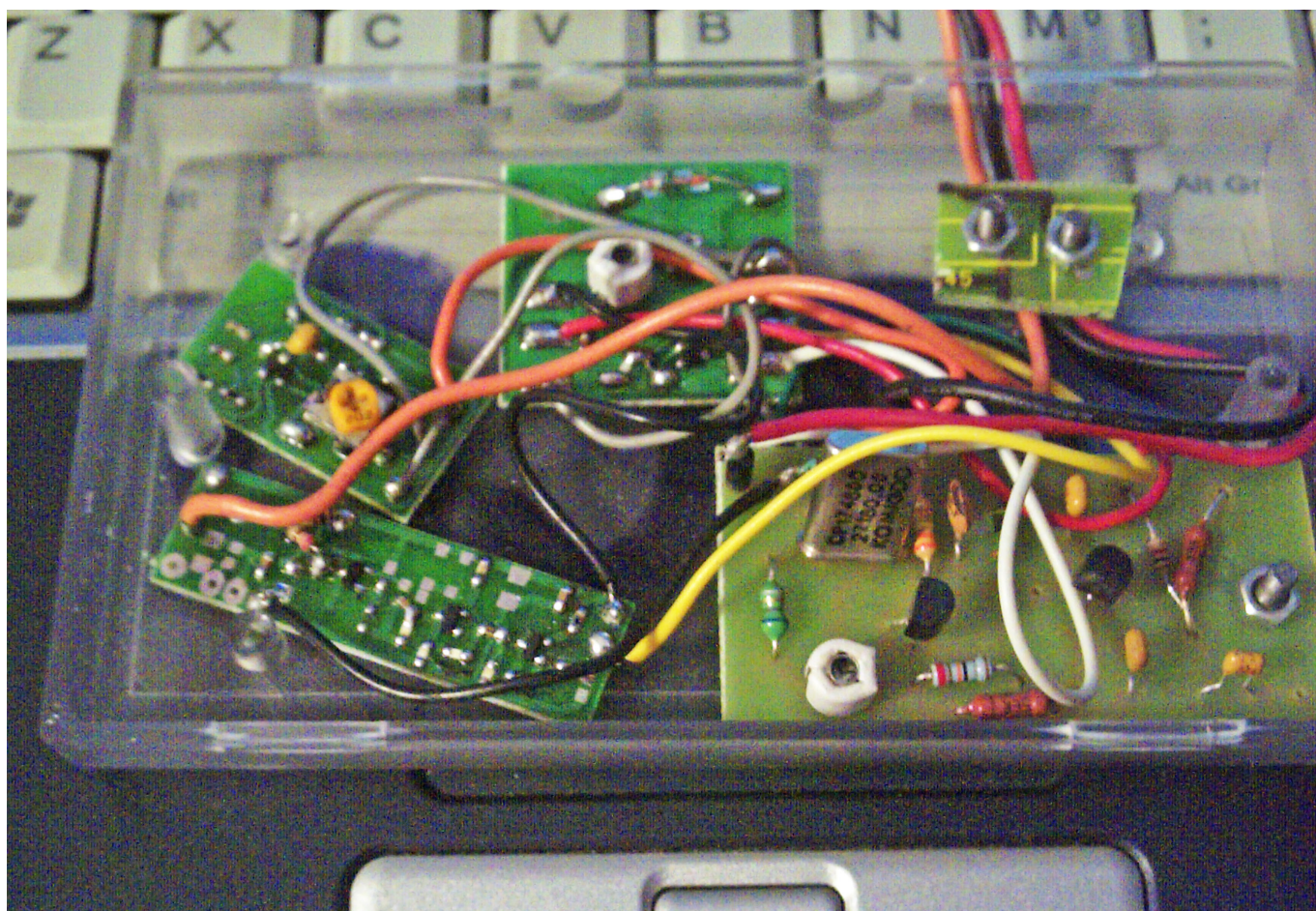
regulację napięcia wyjściowego w zakresie 0...2,5 V.

Schemat montażowy generatora zamieszczono na **rysunku 1**. Do uruchomienia potrzebny będzie oscyloskop i miernik częstotliwości. Dołączamy oscyloskop do emitera Q1 i za pomocą R6 ustawimy sygnał 1 kHz bez zniekształceń. Do emitera Q6 można przyłączyć miernik częstotliwości i za pomocą L4 i L3 należy ustawić częstotliwość 27,180 MHz. Dławikami przesuwamy się częstotliwość rezonatora w dół. Aby przesunąć częstotliwość

w górę, można w miejsce L4 i L3 włączyć kondensator zmienny, ustawić częstotliwość, a po zmierzeniu pojemności można wlutować kondensator stały. Jeśli L4 i L3 są zbędne, to zastępujemy je zworą. Rezystor R14 można dobrać na prawidłowy kształt przebiegu sinusoidalnego 27,180 MHz bez zniekształceń.

Następnie dołączamy oscyloskop do kondensatora C13 i regulując R7 i C11, można ustawić prawidłowy przebieg AM. Do emitera Q9 można dołączyć oscyloskop i dobrać oporniki R20 i R23, aby uzyskać na oscyloskopie prawidłowy sygnał AM bez zniekształceń o amplitudzie około 2,5 V. Na wyjściu generatora do kondensatora C21 można przyłączyć antenę teleskopową lub zwykły przewód.

Grzegorz Wasilewski  
gwas27@wp.pl





**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

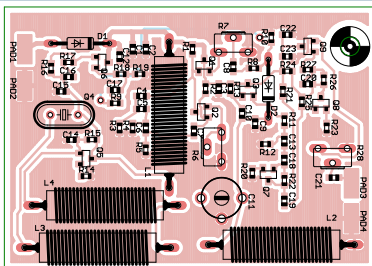
[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl)

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

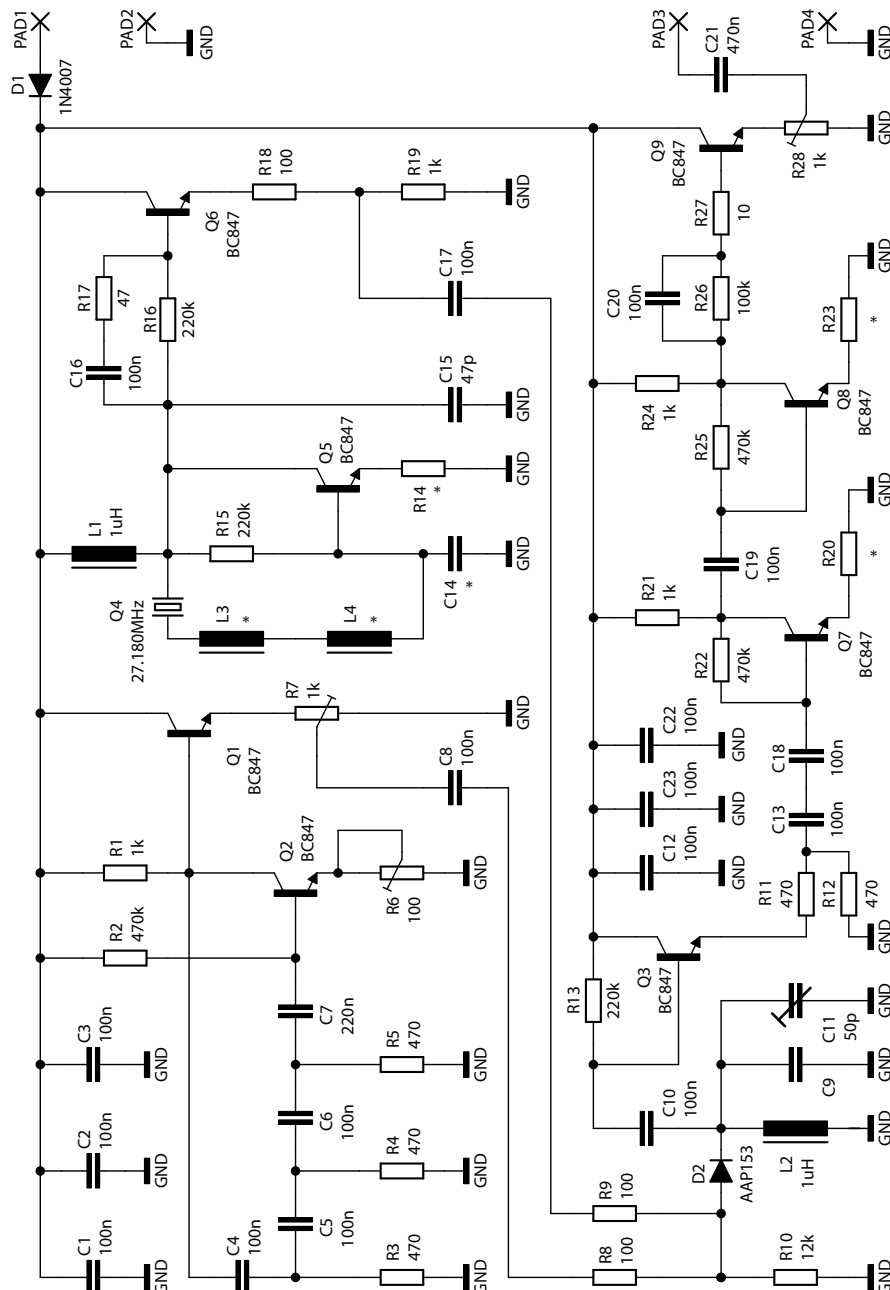
**Wykaz elementów:**

- R1: 1 kΩ
- R2, R22, R25: 470 kΩ
- R3...R5, R11, R12: 470 Ω
- R6: 100 Ω (pot. nastawny)
- R7, R28: 1 kΩ (pot. nastawny)
- R8, R9, R18: 100 Ω
- R10: 12 kΩ
- R13, R15, R16: 220 kΩ
- R14\*: dobrać
- R17: 47 Ω
- R19, R21, R24: 1 kΩ
- R20\*, R23\*: dobrać
- R26: 100 kΩ
- R27: 10 Ω
- C7: 220 nF
- C9\*: nie montować
- C11: 50 pF
- C14\*: nie montować
- C15: 47 pF
- C1...C6, C8, C10, C12, C13, C16...C20, C22, C23: 100 nF
- C21: 470 nF/400 V
- Q1...Q9: BC847B
- Q4: rezonator kwarcowy 27,180 MHz
- L1, L2: 1 μH
- L3\*, L4\*: dobrać
- D1: 1N4007
- D2: AAP153

**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownia!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dotychczasową 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 płytce PCB)  
 • wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 • wersja [A+] płytka drukowana [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>



**Rysunek 1. Schemat montażowy generatora na 19 kanał CB**



**Rysunek 2. Schemat ideowy generatora na 19 kanał CB**

REKLAMA

Prenumerujesz „Elektronikę Praktyczną” i „Elektronikę dla Wszystkich”?  
 Masz prawo do bezpłatnej prenumeraty miesięcznika „Elektronik” w promocji 1+1=3  
[www.avt.pl/prenumerata](http://www.avt.pl/prenumerata)





Fotograficzna przygoda rozpoczyna się wraz z naciśnięciem spustu migawki, **ale na pewno na tym się nie kończy...**

**ADOBE PHOTOSHOP**  
GRATIS 12 LEKCJI VIDEO + MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

# Photoshop® praktyczny

Numer 01/2017  
39 zł (9% VAT)

Wszystko, czego potrzebujesz,  
by udoskonalić swoje zdjęcia

**Photoshop**  
KOMPLETNY PRZEWODNIK

Ps Wyjaśniamy, jak korzystać z narzędzi Photoshopa CC  
Odkrywamy tajniki korekty i kreatywne pomysły

**NIE MA PŁYTY?**  
Pytaj sprzedawcę

**W numerze...**

- ✓ Instrukcje krok po kroku
- ✓ Profesjonalna edycja zdjęć
- ✓ Wszystko o maskach
- ✓ Sekrety warstw
- ✓ Obróbka Raw
- ✓ Krzywe pod lupą
- ✓ Filtry i wtyczki

ISSN 2392-0769 INDEKS Z19722  
9 772392 076178 01  
38zł (NETYMATYKA)

Ponad 200 stron, a na nich wszystko, co potrzebne do sprawnego poruszania się w Photoshopie: od organizacji zdjęć w Bridge (a nawet Lightroomie), poprzez obróbkę w Camera Raw, aż do warstw korekcyjnych, masek, selekcji, filtrów i przekształcania w samym Photoshopie.

Szukaj w salonach prasowych oraz na [www.UlubionyKiosk.pl](http://www.UlubionyKiosk.pl) (przesyłka GRATIS)

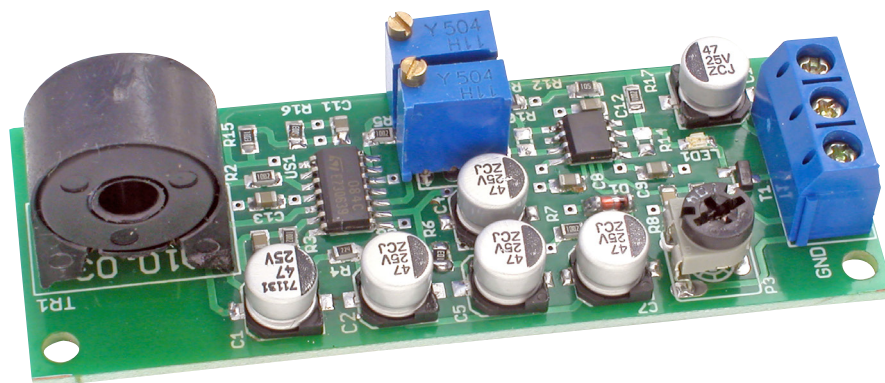


# Detektor przepływu prądu

Podczas realizacji układów sterowania można natknąć się na wiele problemów natury analogowo-cyfrowej. Jednym z nich jest wykrycie, czy przez dany przewód płynie prąd przemienny o określonym natężeniu, co może być sygnałem, że zasilana nim maszyna pracuje poprawnie, lub przeciwnie – uległa awarii. Prezentowany detektor zdejmuje z barków konstruktora ciężar zaprojektowania części analogowej, gdyż wyjście tego urządzenia działa zero-jedynkowo.

Przedstawiony detektor jest przewidziany do zasygnalizowania, że w przewodzie przewleczonym przez przekładnik prądowy płynie prąd o amplitudzie większej niż zadana. Przystosowano go do pracy z siecią o częstotliwości 50 Hz lub 60 Hz.

Schemat detektora pokazano na rysunku 1. Do pomiaru natężenia prądu



służy przekładnik prądowy. Jest to o tyle wygodne rozwiązanie, że nie wymaga rozcinania i lutowania przewodu, nie wprowadza strat (jak szeregowy rezystor) oraz zapewnia bardzo dobrą izolację. Obciążeniem tego elementu jest rezystor, który – według producenta – powinien mieć rezystancję 50 Ω. Na potrzeby tego projektu przyjęto wartość nieco większą, ponieważ ułatwi to detekcję – odłoży się na nim większe napięcie. Stosując inny przekładnik, należy dopasować do niego rezystor obciążający.

Napięcie z przekładnika jest wzmacniane przez dwa stopnie wzmacniające: o stałym wzmocnieniu 23 V/V i o wzmocnieniu regulowanym w zakresie 1...51 V/V. Wykonano je na wzmacniaczach operacyjnych z wejściem JFET, aby brak kompensowania prądów wejściowych nie powodował znaczącego przesunięcia składowej stałej na wyjściu. Stopnie te mają sprzężenie zmiennoprądowe, aby składowa stała z pierwszego nie miała wpływu na następny. Pasma przenoszenia wzmacniacza zostało ograniczone: od dołu przez stałą czasową obwodów C1/R2, C4/R5, C5/R6 i C7/R7, co daje wypadkową częstotliwość graniczną ok. 0,6 Hz, natomiast od góry przez obwody R3/C3 i P1/C6. Górna częstotliwość graniczna zależy od położenia P1 i waha się od ok 300 Hz do ok. 700 Hz. Zawężenie pasma było konieczne ze względu na poprawę stabilności oraz ograniczenie napięcia skutecznego szumów na wyjściu.

Zastosowano tutaj tzw. sztuczną (pływającą) masę: napięcie zasilające jest dzielone na pół przez dzielnik R13/R14, a wtórnik na wzmacniaczu US1D zmniejsza impedancję wewnętrzną takiego źródła niemal

do zera. Wejście każdego wzmacniacza operacyjnego ma w ten sposób zapas ok. 6 V zarówno od dolnej, jak i górnej linii zasilającej, co dla układu TL084 jest w zupełności wystarczające. Wzmacniacz US1A jest nieużywany, więc został połączony we wtórnik napięciowy, a jego wejście dołączone do potencjału sztucznej masy.

Wzmocniony sygnał napięciowy odkłada się na rezystorze R7, który jednocześnie polaryzuje wejście komparatora US2A oraz kondensator C7. Dioda D1 zwiera ujemne połowki sygnału, a rezystor R8 ogranicza płynący przez nią prąd. W ten sposób nie otwiera się złącza baza-kolektor tranzystora wejściowego.

Na drugie wejście komparatora jest przyłożone napięcie stałe, którego wartość ustala się potencjometrem P2. Zachodzi tutaj unifikacja wysokości impulsu: każda połowka sygnału, której wartość chwilowa przekroczy zadaną wartość, zeruje wyjście komparatora. Amplituda impulsów przestaje mieć wpływ na jego funkcjonowanie, o ile jest odpowiednio duża.

Kondensator C9 zbiera i uśrednia nadchodzące impulsy. Jeżeli ich nie ma, wówczas rezystor R11 ładuje go do napięcia niemal równego zasilającemu. Gdy występują, z tego kondensatora ładunek jest „wyciągany” przez R10 dołączone do wyjścia pierwszego komparatora. Komparator US2B porównuje napięcia na kondensatorze z zadanym przez potencjometr P3. Jeżeli jest dostatecznie niskie, odblokowuje wyjście, zatykając swój tranzystor wyjściowy. W pozostałych przypadkach pozostaje on w stanie nasycenia. W ten sposób ciąg impulsów jest zamieniany na sygnał ciągły, znacznie łatwiejszy w dalszej obróbce.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

W ofercie AVT\*

AVT-1967

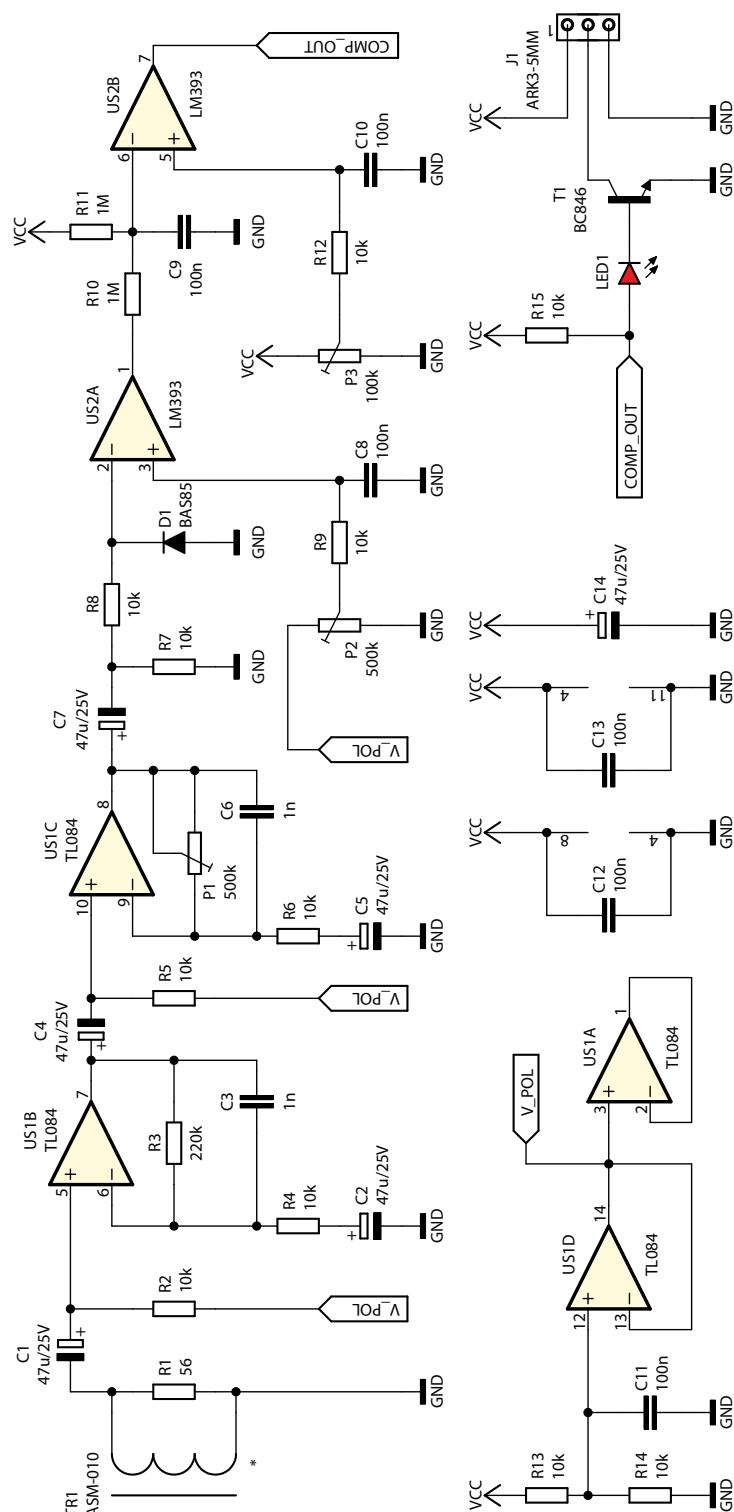
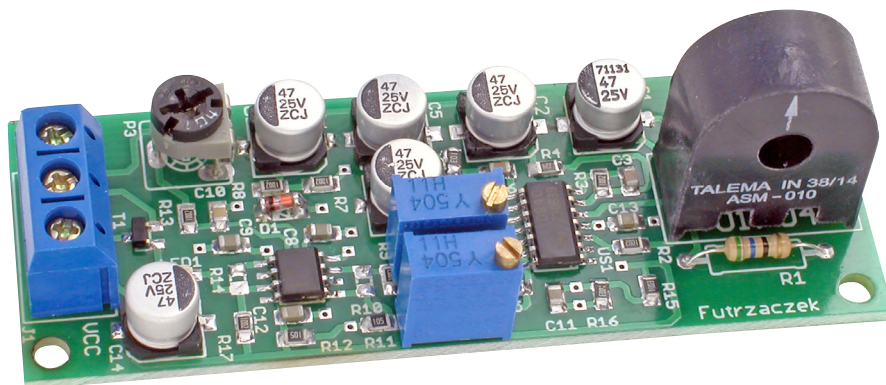
### Wykaz elementów:

R1: 56 Ω/0,25 W (THT, opis w tekście)  
 R2, R4...R9, R12...R15: 10 kΩ (SMD 0805)  
 R3: 220 kΩ (SMD 0805)  
 R10, R11: 1 MΩ (SMD 0805)  
 P1, P2: 500 kΩ (pot. wielobrotowy, pionowy)  
 P3: 100 kΩ (pot. montażowy, leżący)  
 C1, C2, C4, C5, C7, C14: 47 μF/25 V (SMD)  
 C3, C6: 1 nF (SMD 0805)  
 C8...C13: 100 nF (SMD 0805)  
 D1: BAS85  
 LED1: LED czerwony (SMD 0805)  
 T1: BC846  
 US1: TL084 (SO14)  
 US2: LM393 (SO8)  
 J1: ARK3/5 mm  
 TR1: TALEMA AMS010 (opis w tekście)

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (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 dokumentacją  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 ■ wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacją  
 ■ 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://shlep.avt.pl>





Rysunek 1. Schemat ideowy detektora przepływu prądu

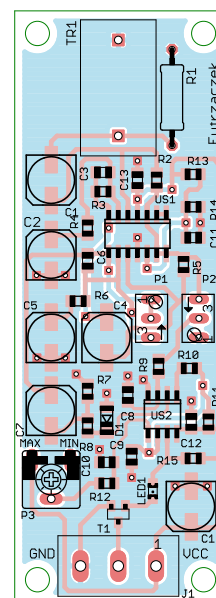
Obciążeniem wyjścia US2B jest rezystor R15. Prąd dostarczany przez ten rezystor może wpływać albo do kolektora tranzystora wyjściowego w tym komparatorze, albo, poprzez diodę LED1, do bazy tranzystora wyjściowego T1. W tym drugim przypadku tranzystor T1 wchodzi w nasycenie (o ile prąd z niego pobierany nie jest zbyt duży), zaś świecąca dioda LED sygnalizuje załączenie wyjścia.

Detektor zmontowano na pojedynczej, dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 28 mm×78 mm, której schemat montażowy przedstawia **rysunek 2**. Wszystkie elementy zostały zamontowane od strony wierzchniej, zaś strona spodnia jest płaszczyzną masy. Większość elementów jest montowana powierzchniowo i to od nich należy rozpocząć montaż. Zagęszczenie podzespołów jest duże, dlatego należy pamiętać o przylutowaniu wysokich kondensatorów elektrolitycznych na końcu. Dopiero po nich można włutować rezystor R1, potencjometry, złącze ARK i na końcu przekładnik. Prawidłowo zmontowane urządzenie pobiera ok. 10 mA przy zasilaniu napięciem 12 V DC. Do prawidłowego działania potrzebne jest jego wyregulowanie według następujących kroków:

Potencjometr P1 ustawić na największą rezystancję (największe wzmocnienie toru wejściowego), P2 na minimum, zaś P3 na maksimum.

Po podaniu prawidłowego napięcia zasilającego na zaciski VCC i GND, dioda LED1 powinna się świecić, co jest skutkiem wzmacniania szumu. Po ok. 5 sekundach, gdy naładują się wszystkie kondensatory, ustawić potencjometr P2 w takie położenie, w którym dioda gaśnie,

Podać prąd (o takim natężeniu, jakie powinno być wykrywane) przemienny przez



Rysunek 2. Schemat montażowy detektora przepływu prądu

przewód przewleczone przez otwór w przekładniku. Jeżeli dioda LED1 zaświeciła się, to potencjometrem P2 znaleźć takie ustawienie, gdzie przy nieznacznym jego ruchu dioda gaśnie.

Jeżeli takiego położenia nie udało się znaleźć, to zmniejszyć wzmocnienie potencjometrem P1 i ponownie regulować P2.

Pożądany efekt jest wtedy, gdy dioda załącza się stale (nie miga) po włączeniu prądu i gaśnie zaraz po jego zaniku.

Potencjometrem P3 można ustawić próg przełączania ostatniego komparatora, a tym samym czas zwłoki w wyłączeniu. Skręcając potencjometr w stronę MIN, sprawiamy, że opóźnienie w wyłączeniu diody

po zaniku przepływającego powinno zmaleć, za to wzrośnie czas reakcji na pojawienie się prądu. Położenie tego potencjometru można dobrać w zależności od tego, który moment (załączenia czy wyłączenia) jest istotniejszy. Po prawidłowym ustawieniu wszystkich potencjometrów detektor gotowy jest do pracy.

Michał Kurzela, EP

# Wzmacniacz do generatora impulsów

Generatory przebiegów zwykle mają niewielką obciążalność wyjścia i nie są w stanie sterować niektórymi odbiornikami. Prezentowany moduł może znacznie zwiększyć obciążalność generatora, pod warunkiem że generowane przebiegi mają kształt prostokątny.

**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**

<ftp://ep.com.pl>

**USER: 92822, PASS: 37eu08qf**

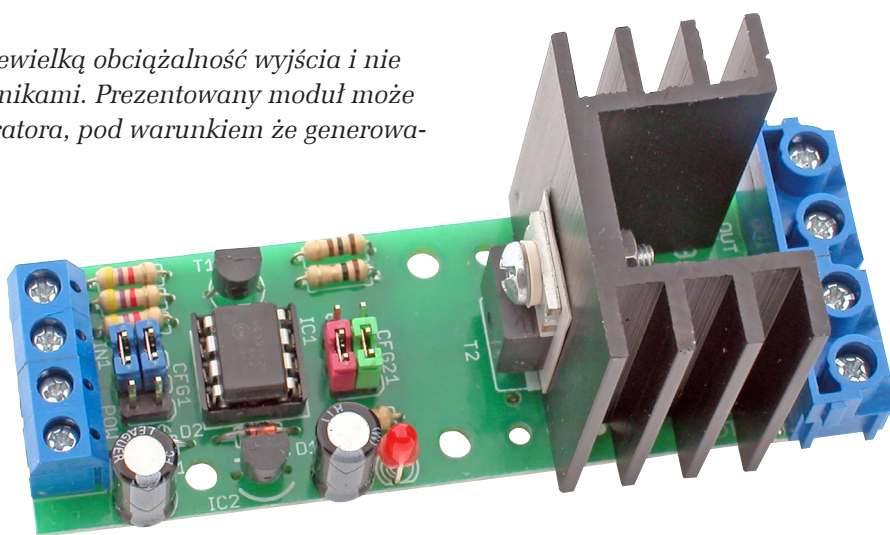
**W ofercie AVT\***

**AVT-1961**

**Wykaz elementów:**

R1...R5: 4,7 kΩ  
R6: 100 Ω  
R7: 1 Ω  
C1, C2: 100 μF/25 V  
D1, D2: 1N4148  
D3: LED 3 mm  
D4: MUR820  
T1: 2N3904  
T2: IRF1405  
IC1: MC33152  
IC2: 78L012  
CFG1, CFG2: goldpin 2x3 + jumper x4  
ZW1, ZW2: zwora z drutu  
IN, POW: DG301-2  
PWR, OUT: DG360-2  
Radiator + elementy mocujące

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.  
**Wymagana umiejętność lutowania!**  
Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dotychczasową 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] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
■ wersja [A+] płytka drukowana [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>



sprawdzi się w wypadku elementów o charakterze pojemnościowym.

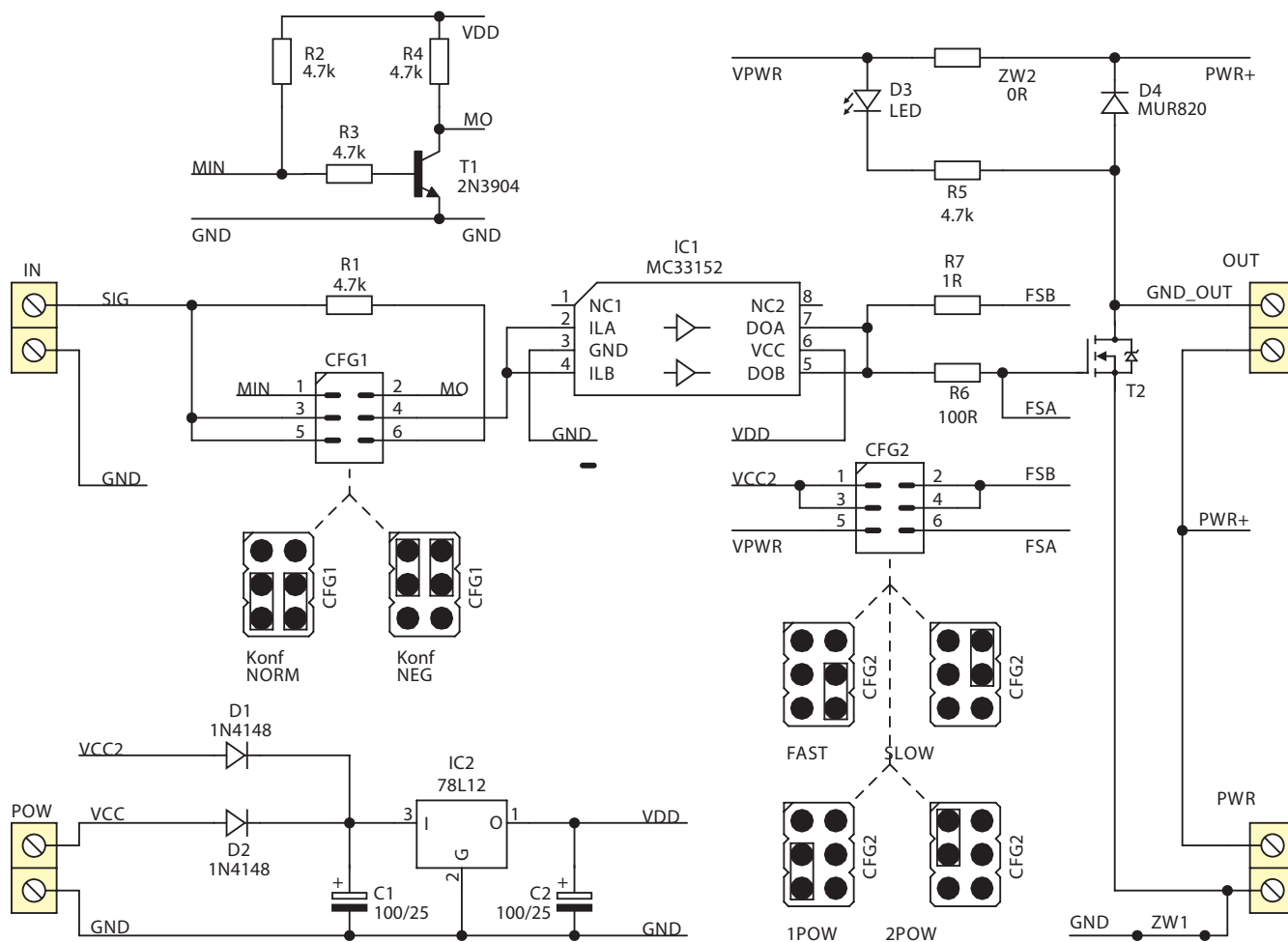
W domyślnej konfiguracji plus zasilania jest stale dołączony do jednego zacisku wyjściowego, a podanie dodatniego impulsu na wejście powoduje dołączenie minusa zasilania do drugiego zacisku wyjściowego i w efekcie zasilenie dołączonego odbiornika. W drugiej konfiguracji sygnał sterujący zostaje odwrócony i wtedy poziom niski na wejściu powoduje załączenie minusa zasilania na wyjściu. Jest to konfiguracja, która nie zmienia polaryzacji sygnału wyjściowego w stosunku do wejściowego.

Do prawidłowej pracy moduł wymaga napięcia zasilającego z zakresu 10...18 V do zasilania bloku sterującego oraz drugiego źródła zasilania o napięciu z przedziału 0...50 V do zasilania stopnia wyjściowego. Drugie zasilanie musi mieć napięcie i prąd odpowiednio dobrane do napięcia i mocy odbiornika. Doskonale sprawdzi się tu zasilacz regulowany, który pozwoli na regulowanie amplitudy sygnału wyjściowego.

Schemat ideowy wzmacniacza do generatora pokazano na **rysunku 1**. Jego głównym elementem jest układ IC1 typu MC33152 – podwójny driver tranzystora MOSFET. Tranzystory MOSFET wymagają szczególnego sterowania ze względu na sporą pojemność bramki. Od szybkości ładowania i rozładowania tej pojemności zależy strata mocy w tranzystorze wydzielane w postaci ciepła. Specjalizowany układ zapewnia optymalne warunki sterowania, a dla większej skuteczności oba kanały drivera zostały połączone równolegle.

Na schemacie opisano różne ustawienia zworek na szpilkach konfiguracyjnych. W zależności od ustawienia zworek na szpilkach CFG1 do wejścia drivera doprowadzany jest sygnał sterujący niezmienny (zworki w poz. NORM) lub sygnał zanegowany, w obwodzie z tranzystorem T1 (zworki w poz. NEG).

Wyjście drivera połączone jest z bramką tranzystora poprzez rezystory R6 i R7. Jedna sekcja szpilek konfiguracyjnych CFG2 pozwala wybrać wartość rezystancji w tym



Rysunek 1. Schemat ideowy wzmacniacza do generatora impulsów

obwodzie. Zworka w pozycji FAST oznacza bardzo małą rezystancję i w efekcie dużą stromość zboczy sygnału. Na tranzystorze wykonawczym wydziela się niewielka moc strat, ale odbiorniki o charakterze indukcyjnym generują wtedy silne zakłócenia. Za niwelowanie tych zakłóceń odpowiada dioda D4, która w takich okolicznościach może wydzielać o wiele więcej ciepła niż tranzystor wykonawczy. Zworka w pozycji SLOW zapewnia zmniejszoną stromość zboczy sygnału na bramce tranzystora T2 i w efekcie większe straty mocy, ale za to mniejsze zakłócenia generowane w odbiornikach indukcyjnych.

Druga sekcja szpilek konfiguracyjnych CFG2 umożliwia zasilanie stopnia sterującego ze złącza zasilającego stopień wyjściowy (zworka w pozycji 1POW). Taka konfiguracja jest możliwa tylko wtedy, gdy napięcie zasilające stopień końcowy

mieści się w przedziale dopuszczalnym dla stopnia sterującego, czyli 10...18 V. W przeciwnym wypadku należy zworkę ustawić w pozycji 2POW i doprowadzić oddzielne zasilanie do stopnia sterującego (złącze POW) i oddzielne do stopnia wyjściowego (złącze PWR).

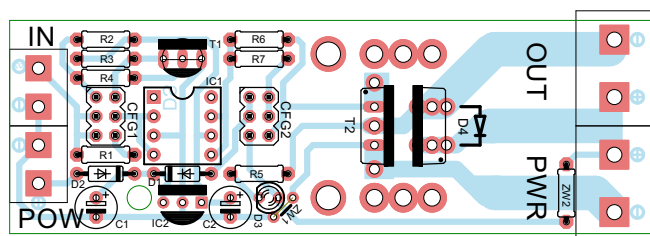
Moduł wykonano na jednostronnej płytce drukowanej z elementami przewlekkanymi – schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Tranzystor T2 i diodę D4 należy zamontować po przeciwnych stronach ścianki radiatora za pomocą jednej śruby z nakrętką. Oba elementy muszą być odizolowane elektrycznie od radiatora, więc konieczne będzie zastosowanie podkładek i tulejek izolacyjnych. Dopiero tak przygotowane elementy można umieścić w płytce i przyłutować.

W czasie montażu nie wolno zapomnieć o wlutowaniu dwóch zworek z drutu,

oznaczonych na płytce ZW1 i ZW2 oraz o pocynowaniu ścieżek w torze wyjściowym. Po zmontowaniu i ustawieniu konfiguracji na szpilkach CFG urządzenie jest gotowe do pracy. Sposób podłączenia modułu przedstawiony jest na **rysunku 3**, po podaniu sygnału sterującego na wejście świecenie LED D3 będzie sygnalizowało załączenie wyjścia.

Maksymalne parametry obciążenia zależą głównie od elementów T2, D4 oraz warunków odprowadzania ciepła. W module można zastosować elementy o lepszych parametrach, płytka umożliwia zastosowanie nawet tranzystorów serii IRFP w „dużej” obudowie TO247. W przypadku odbiorników o charakterze pojemnościowym, np. przetworników piezoelektrycznych, konieczne jest dołączenie równoległe z odbiornikiem rezystora mocy o niewielkiej rezystancji. Takie rozwiązanie nie zapewnia optymalnegoysterowania, ale w wielu przypadkach będzie wystarczająco skuteczne.

Moduł doskonale nadaje się do współpracy z takimi urządzeniami, jak AVT1474 czy AVT2633, a zespół czterech takich modułów może pracować jako stopień mocy do sterownika silnika krokowego np. AVT1725.



Rysunek 2. Schemat montażowy wzmacniacza do generatora impulsów



# Precyzyjny, regulowany zasilacz uniwersalny 1,5...32 V/3 A

Zasilacze i stabilizatory napięcia to tematy cieszące się niesłabnącym zainteresowaniem. Proponowane rozwiązanie to zasilacz oparty na standardowej aplikacji układu LM338, wzbogaconej o precyzyjny potencjometr wieloobrotowy.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

W ofercie AVT\*

AVT-1976

### Wykaz elementów:

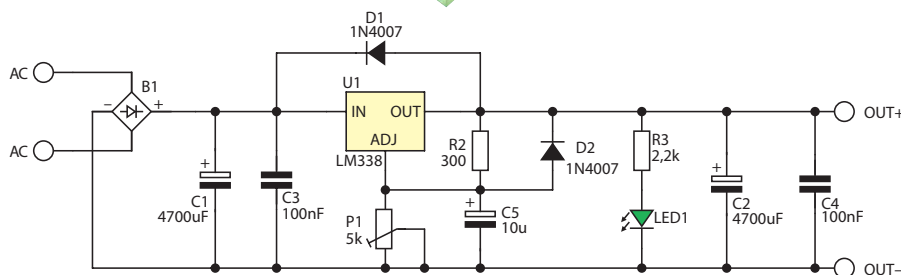
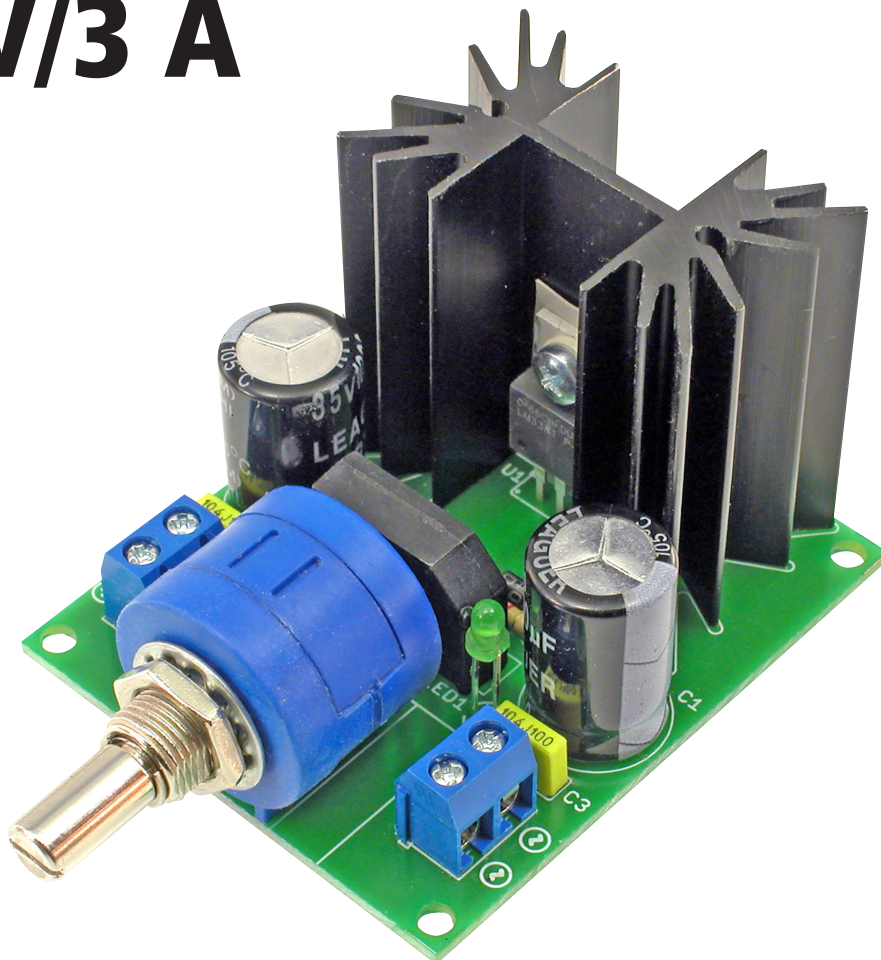
R1: 300 Ω  
 R2: 2,2 kΩ  
 P1: 5 kΩ (pot. wieloobrotowy)  
 C1, C2: 4700 μF/63 V  
 C3, C4: 100 nF  
 C5: 10 μF/63 V  
 D1, D2: 1N4007  
 U1: LM338  
 LED1: dioda LED  
 B1: mostek prostowniczy  
 CON1, CON2: złącze ARK2/500

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

#### Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dotychczasową 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] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają 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>

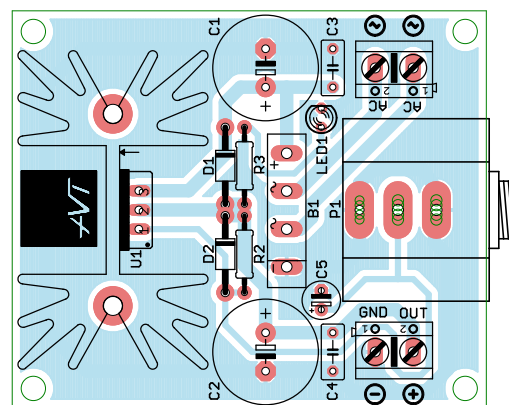


Rysunek 1. Schemat ideowy precyzyjnego zasilacza

Schemat ideowy proponowanego rozwiązania zasilacza pokazano na **rysunku 1**. Aplikacja układu stabilizatora została rozszerzona o mostek prostowniczy i kondensator filtrujący napięcie wejściowe. Układ LM338 zawiera zabezpieczenia, które zapobiegają jego przegrzaniu oraz uszkodzeniu tranzystora wyjściowego spowodowanego zwarciami. Dioda LED1 informuje o obecności napięcia na wyjściu zasilacza. Napięcie wyjściowe ustalane jest za pomocą wieloobrotowego, precyzyjnego potencjometru P1. Maksymalne napięcie przyłożone do wejścia modułu nie powinno przekraczać 24 V AC.

Schemat montażowy zasilacza pokazano na **rysunku 2**. Zmontowano go na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej. Montaż jest typowy i nie powinien przysporzyć kłopotów. Zasilacz nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych i jest gotowy do pracy natychmiast po dołączeniu napięcia wejściowego.

EB



Rysunek 2. Schemat montażowy precyzyjnego zasilacza

# Moduł wykonawczy z triakiem

Moduł wykonawczy jest układem, który można wykorzystać w wielu innych aplikacjach. Jego ogromną zaletą jest możliwość sterowania dużych mocy, a wbudowana optoizolacja gwarantuje bezpieczne użytkowanie.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37eu08qf

W ofercie AVT\*

AVT-1965

Wykaz elementów:

R1: 1 kΩ lub 330 Ω

R2, R3: 220 Ω

LED1: LED 3 mm, czerwona

OK1: MOC3041 lub podobny

T1: BT139 lub podobny

X1: ARK2/3,5 mm

X2, X3: ARK2/7,5 mm

F1: 10 A lub dobrac do obciążenia

Radiator RAD DY-CX

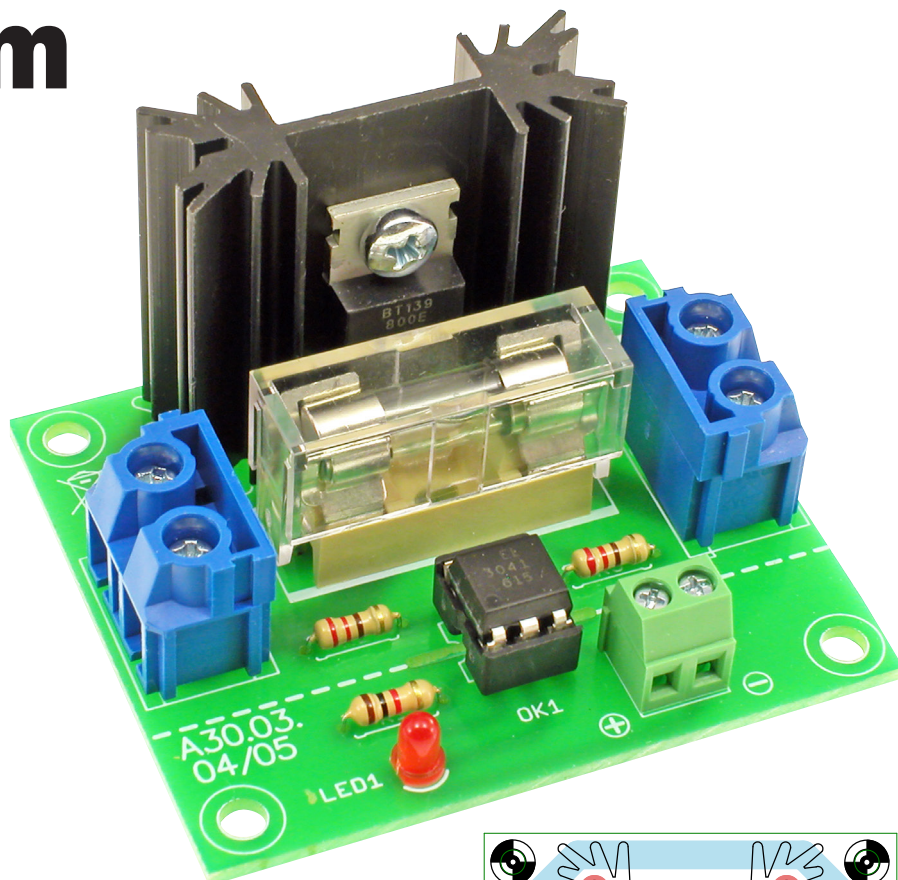
\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (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.

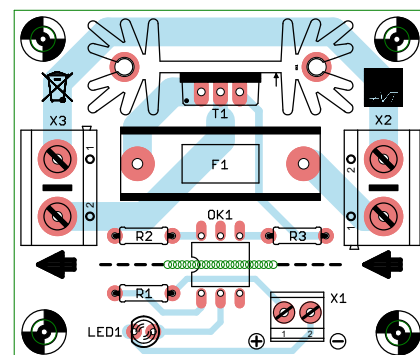
Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
  - wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacją Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
    - wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacją
    - 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://shlep.avt.pl>



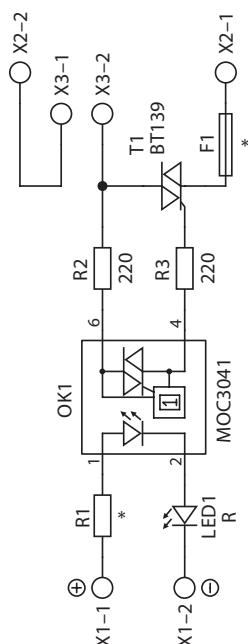
Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Aby zapewnić pełną separację galwaniczną od sieci elektrycznej, w urządzeniu zastosowano optotriak z detekcją „0”. Jako element przełączający zastosowany został triak BT139 o prądzie przewodzenia do 12 A. Planując sterowanie tak dużymi mocami, należy pamiętać o pogrubieniu ścieżek, które nie mają soldermaski na płytce. Dioda LED sygnalizuje załączenie optotriaka a tym samym obciążenia.

Układ należy zmontować na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 46×54 mm, której projekt pokazany jest na **rysunku 2**. Ułatwieniem podczas montażu będzie

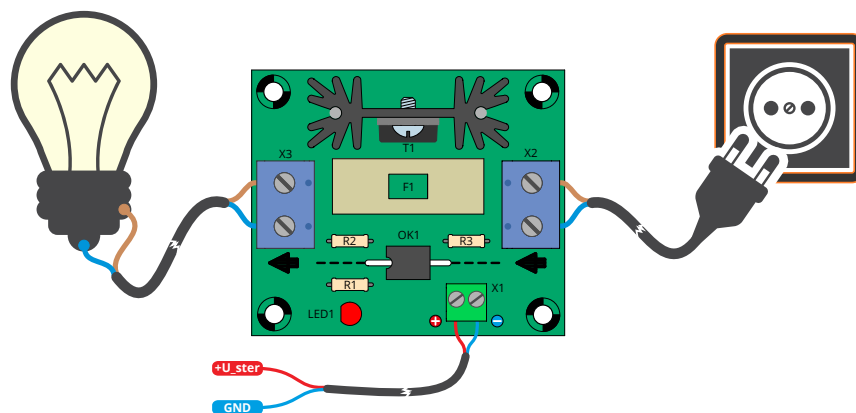


**Rysunek 2. Schemat montażowy modułu z triakiem**

fotografia tytułowa. Montaż układu rozpoczynamy od wlutowania w płytkę rezystorów i innych elementów o niewielkich



**Rysunek 1. Schemat ideowy modułu z triakiem**



**Rysunek 3. Przykład włączenia modułu do sieci elektrycznej**



rozmiarach, a kończymy, montując złącza śrubowe i triak uprzednio przykręcony do radiatora. Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca, a przede wszystkim czy podczas lutowania nie

powstały zwarcia punktów lutowniczych. Urządzenie zmontowane bezbłędnie, z użyciem sprawnych elementów, będzie działało od razu po dołączeniu napięcia zasilającego. Na **rysunku 3** znajduje się przykład, jak poprawnie dołączyć układ do sieci elektrycznej (złącze X2) oraz odbiornik np. żarówkę

(złącze X3). Aby sprawdzić poprawność działania modułu wykonawczego, do złącza X1 należy podać napięcie sterujące o wartości 5 V przy zastosowanym rezystorze R1 o wartości 330  $\Omega$  lub 12 V dla 1 k $\Omega$ .

Mavin  
mavin@op.pl

# Termometr z termoparą i alarmem



*W wielu przypadkach stajemy wobec problemu pomiaru temperatury wyższej niż 100°C. Do pomiaru temperatury w szerokim zakresie są używane termopary. Stosuje się je w przemyśle, laboratoriach, transporcie, aparaturze pomiarowo-kontrolnej, itp. Niestety, aplikacja termopary nie jest prosta, więc tego typu termometry nie są często budowane przez elektroników amatorów. Zdarza się też, że pomiar powinien załączać sygnalizację alarmową, jeśli temperatura nie mieści się w zadanym zakresie, co jest dodatkowym atutem opisywanego termometru.*



Schemat ideowy termometru pokazano na **rysunku 1**. W zależności od możliwości i potrzeb układ można zasilac napięciem stałym z zakresu 8...15 V. Napięcie podawane do złącza X1 przez diodę D1 jest doprowadzone do stabilizatora US1, który dostarcza napięcie +5 V. Pracą modułu steruje taktowany wewnętrznym sygnałem zegarowym mikrokontroler ATtiny2313, a dokładniej zawarty w nim program. Aby zapewnić bezbłędny pomiar temperatury, zastosowano specjalizowany moduł z układem scalonym z wbudowaną kompensacją zimnych końców firmy Maxim-Dallas MAX6675 mający interfejs SPI, przez który komunikuje się z mikrokontrolerem.

Dzięki zastosowanemu modułowi konstrukcja termometru jest niezwykle prosta. Moduł pomiaru temperatury może mierzyć temperaturę w zakresie 0...1024°C. Jest przeznaczony do współpracy z czujnikami termopary typu K (chromel-alumel), który jest najczęściej stosowany w multimetrach. Sonda w komplecie z modułem umożliwia pomiar do 400°C, długość jej przewodu to 50 cm, a metalowa osłona ma gwint M6.

Typowa dokładność pomiaru dla termopar wynosi  $\pm 1...2^\circ\text{C}$ , co przekracza wymaganą dokładność w większości zastosowań. Wizualizacja wyniku realizowana jest na wyświetlaczu LCD 1x6. W praktyce, do tego typu zastosowań wyświetlacz z tak niewielką liczbą znaków nadaje się idealnie. Komunikacja wyświetlacza z mikrokontrolerem odbywa się w trybie 4-bitowym. Potencjometr PR1 służy do regulacji kontrastu wyświetlanych znaków, natomiast rezystor R2 ogranicza prąd płynący przez diody podświetlające. Na potrzeby wprowadzania nastaw alarmu termometr wyposażono w przyciski S1 i S2. Do nastawy alarmu przechodzi się przez przyciśnięcie dowolnego z przycisków, przy czym po przejściu do ustawiania temperatury górny przycisk ją zwiększa, a dolny zmniejsza. Sygnałem alarmu jest modulowany dźwięk generowany przez buzzer.

Moduł należy zmontować na dwustronnej płytce drukowanej pokazanej na **rysunku 2**. Ułatwieniem podczas montażu będzie **fotografia 3** przedstawiająca szczegóły umieszczenia elementów pod

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

W ofercie AVT\*

AVT-1960

Wykaz elementów:

R1: 10 k $\Omega$   
R2: 100  $\Omega$   
PR1: 10 k $\Omega$   
C1...C3: 100 nF  
C4: 220  $\mu\text{F}$   
C5: 100  $\mu\text{F}$   
D1: 1N4007  
DISP1: LCD 1x6  
US1: 7805  
US2: ATtiny2313 (zaprogramowany)  
MOD1: MAX6675 + termopara K  
S1, S2: microswitch  
SG1: Buzzer 5 V  
X1: ARK2/500

\* 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 dokumentacja  
Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
■ wersja [A+] płytka drukowana [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>



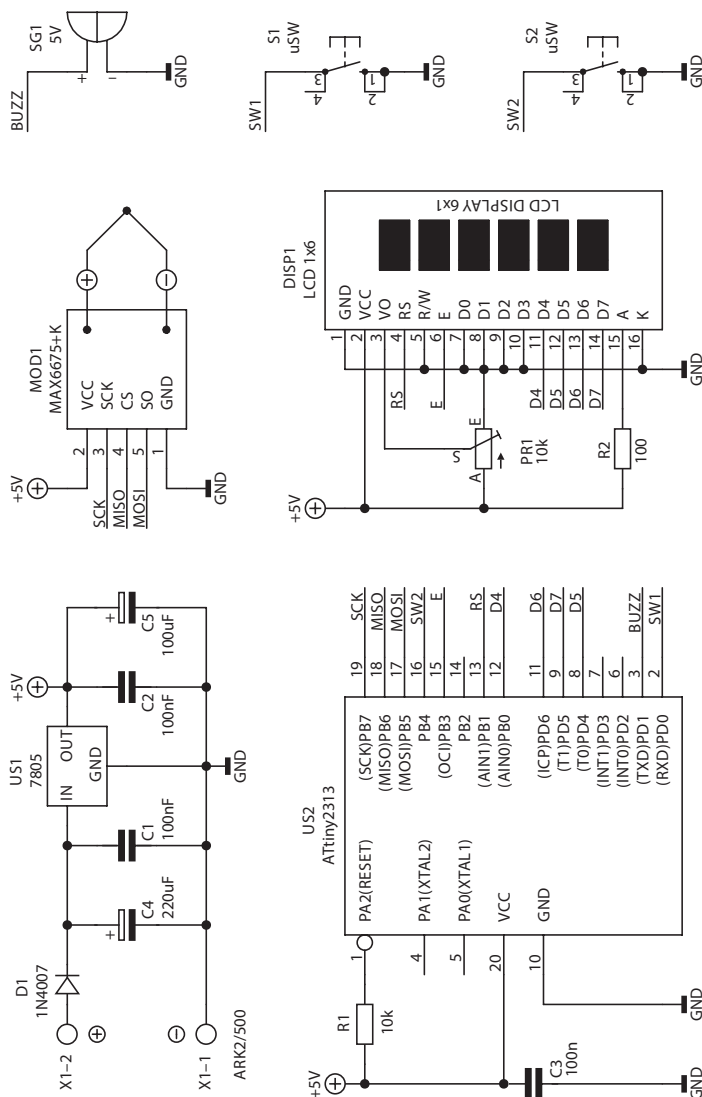
wyświetlaczem oraz modułu z MAX6675 i termoparą. Montaż należy rozpocząć od wlutowania w płytkę rezystorów i innych elementów o niewielkich wymiarach. Następnym krokiem będzie montaż modułu

termopary, który przykręcamy śrubką M2,5 przez nakrętkę między płytkami. Taki montaż pozwala wyrównać wysokości kątowych goldpinów modułu i płytki głównej,

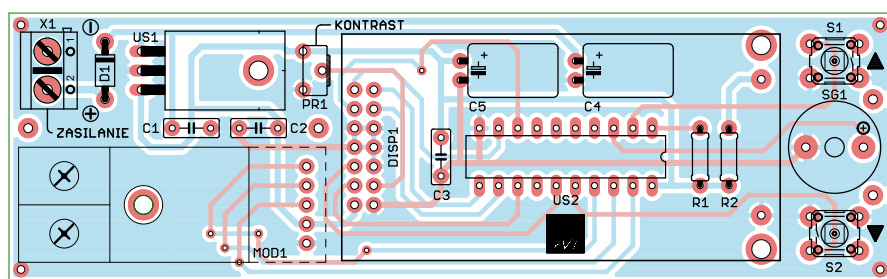
a tym samym ich zlutowanie. Jako ostatni element montowany będzie wyświetlacz.

Po zmontowaniu modułu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca, a przede wszystkim czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Urządzenie zmontowane bezbłędnie, ze sprawnych elementów i z użyciem zprogramowanego mikrokontrolera, będzie działało od razu po włączeniu napięcia zasilającego. Jedyną czynnością, jaką należy wykonać, jest wyregulowanie kontrastu wyświetlacza potencjometrem PR1. Przy każdorazowym uruchomieniu na wyświetlaczu jest pokazywany obraz jak na **rysunku 4**. Taki sam ekran oraz sygnał alarmu pojawi się, gdy od modułu pomiarowego zostanie odłączony czujnik lub ulegnie on uszkodzeniu. W normalnym cyklu pracy wyświetlany będzie ekran z **rysunku 5** zawierający mierzoną temperaturę, natomiast gdy zostanie naciśnięty jeden z przycisków, zostanie wyświetlony ekran z wartością nastawionej temperatury, po przekroczeniu której ma pojawić się alarm (**rysunek 6**).

Mavin  
mavin@op.pl



Rysunek 1. Schemat ideowy termometru z termoparą



Rysunek 2. Schemat montażowy termometru z termoparą



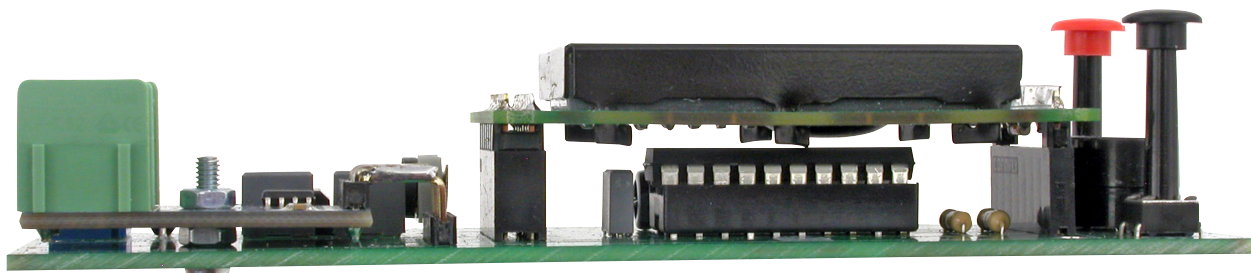
Rysunek 4. Ekran startowy termometru



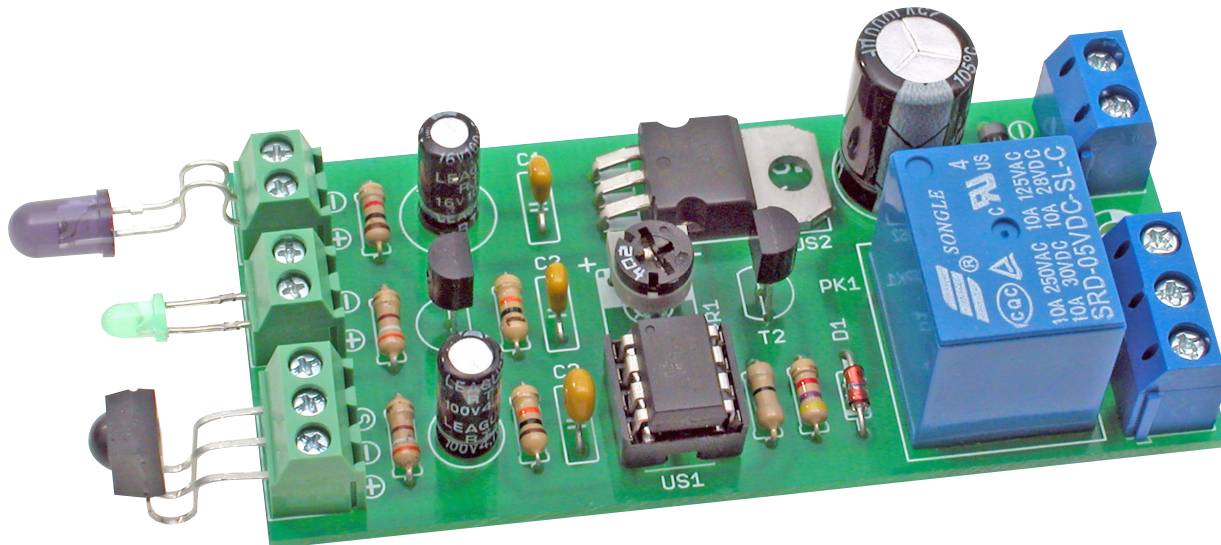
Rysunek 5. Ekran roboczy termometru



Rysunek 6. Ekran nastaw alarmu



Fotografia 3. Zmontowana płytki termometru w widoku z boku



# Czasowy włącznik zbliżeniowy

Popularne bariery podczerwieni reagują przy przecięciu wiązki światła pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem, jednak w wielu wypadkach montaż dwóch modułów naprzeciw siebie jest utrudniony lub wręcz niemożliwy. Opisany moduł eliminuje ten problem. Przydatny będzie w miejscach, w których załączenie oświetlenia lub wentylacji jest potrzebne na niedługi czas.

W łazience mokrymi rękoma czy w warsztacie brudnymi od smaru łatwiej jest włączyć światło, zbliżając się do czujnika odbiciowego niż dotykać tradycyjnego przełącznika. Moduł czasowego włącznika zbliżeniowego można potraktować jako element automatyki domowej, którego działanie opiera się na zasadzie wysyłania wiązki promieni podczerwieni przez nadajnik i ich odbieraniu przez odbiornik. Wiązka promieni świetlnych emitowanych przez nadajnik, napotykając na swojej drodze przeszkodę, odbija się od niej zgodnie z prawami fizyki. Część tych promieni podczerwieni trafia bezpośrednio do odbiornika, gdzie wzmocnione służą do wytworzenia sygnału przełączającego wyjście czujnika.

Schemat włącznika zamieszczono na **rysunku 1**. Urządzenie jest przystosowane do zasilania napięciem 8...12 V DC. Dioda prostownicza D2 zabezpiecza przed niewłaściwą polaryzacją. Napięcie zasilające jest stabilizowane przez US2. Za funkcjonalność włącznika jest odpowiedzialny mikrokontroler ATtiny25 taktowany wewnętrznym sygnałem zegarowym. Użyty odbiornik podczerwieni to scalony układ pracujący z modulowanym światłem z zakresu

bliskiej podczerwieni TSOP4836. Jego zaletą jest mała wrażliwość na widzialne światło z otoczenia. Mikrokontroler okresowo generuje serię impulsów załączających diodę IR. Impulsy te mają częstotliwość ok. 36 kHz, dzięki czemu trudniej oszukać odbiornik obcym sygnałem podczerwieni np. pochodzącym z pilota RTV. Kondensator C3 poprawia szybkość zmian napięcia na diodzie, w szczególności przy wychodzeniu tranzystora T1 ze stanu nasycenia. W przypadku gdy część wyemitowanego światła odbija się od znajdującego się w strefie roboczej obiektu, scalony odbiornik TSOP4836 wystawi ciąg impulsów na swoim wyjściu. W tym momencie następuje również odczytanie położenia suwaka potencjometru PR1 i załączenie przełącznika PK1 poprzez tranzystor T2. Czas załączenia jest regulowany w zakresie od ok. 10 sekund do 5 minut.

Układ włącznika czasowego zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 37 mm×79 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Montaż należy rozpocząć od przylutowania elementów najmniejszych gabarytowo. Następnie lutuje się wszystkie elementy o coraz większych wymiarach, a zakończyć

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 92822, PASS: 37euo8qf

## W ofercie AVT\*

AVT-1980

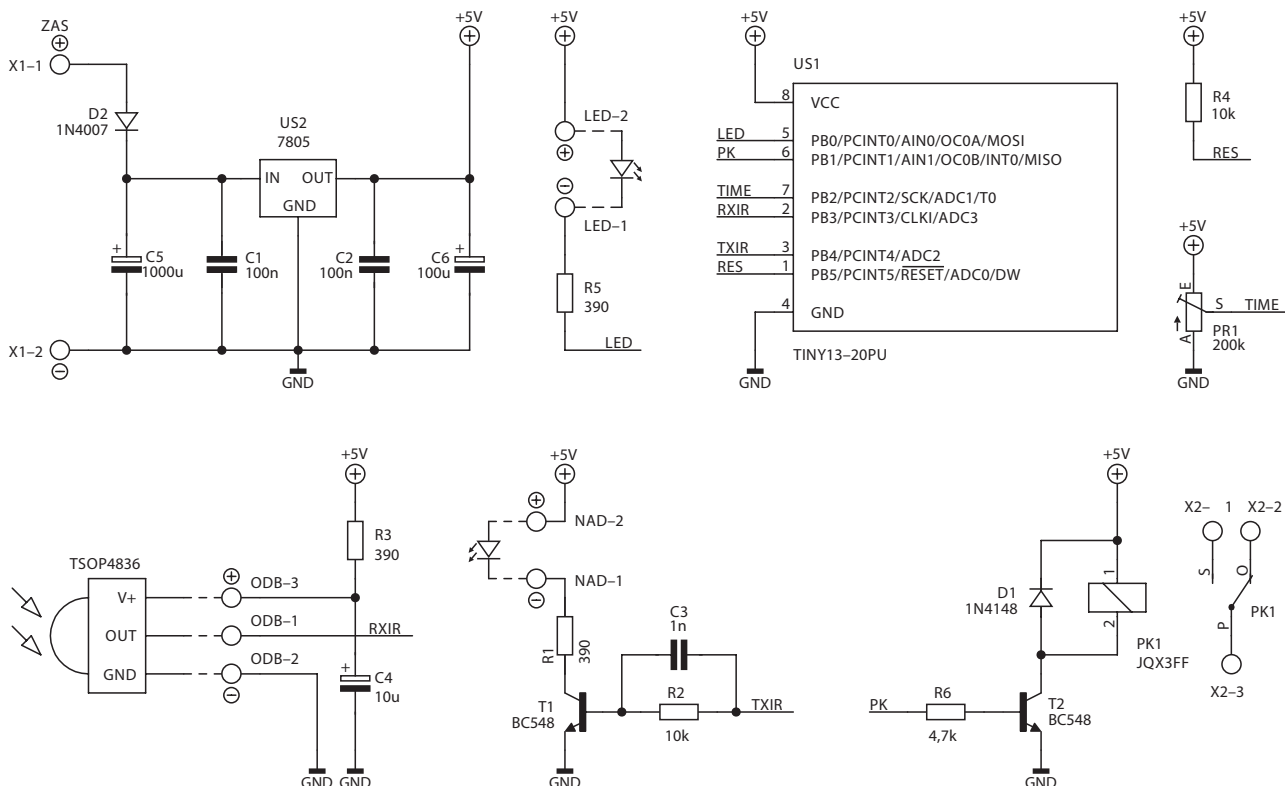
### Wykaz elementów:

R1, R3: 390 Ω  
 R2, R4: 10 kΩ  
 R5: 1 kΩ  
 R6: 4,7 kΩ  
 Z: 0 Ω (zwora)  
 PR1: 200 kΩ (pot.)  
 C1, C2: 100 nF  
 C3: 10 nF  
 C4: 4,7 μF  
 C5: 1000 μF  
 C6: 100 μF  
 D1: 1N4148  
 D2: 1N4007  
 LD1: LED 3 mm zielona  
 M1: mostek RB151  
 Q1, Q2: BC547  
 US1: ATtiny25  
 US2: 7805  
 K1: JQX3FF  
 NAD, LED: ARK2/3,5 mm  
 IR F5, LED 3 lub 5 mm dowolnego koloru  
 ODB: ARK3/3,5 mm  
 TSOP4836  
 X1: ARK2/5 mm  
 X2: ARK3/5 mm

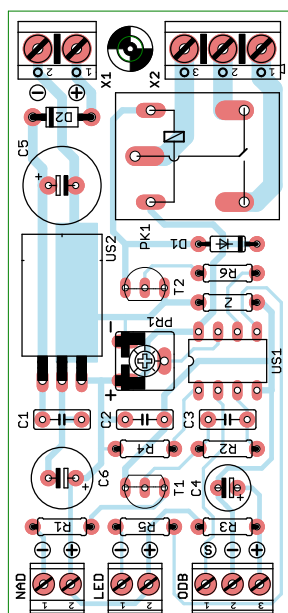
\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (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 płytce PCB)
  - wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja
  - wersja [UK] płytka drukowana z elementami elektronicznymi i dokumentacją
  - wersja [A+], [UK+] płytka drukowana [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>

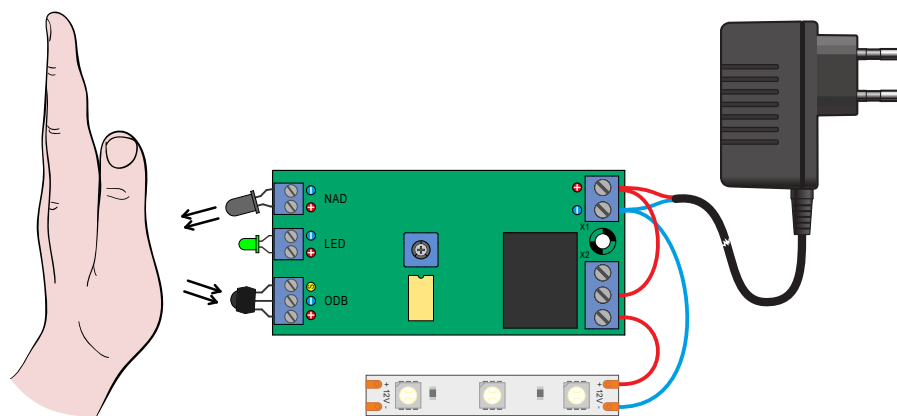


Rysunek 1. Schemat ideowy czasowego włącznika zbliżeniowego



Rysunek 2. Schemat montażowy czasowego włącznika zbliżeniowego

na przekaźniku. Diody emitująca światło podczerwone oraz odbiornik muszą być odizolowane optycznie w sposób uniemożliwiający zakłócanie się wiązką światła podczerwonego np. rurką termokurczliwą. Wymiary



Rysunek 3. Sposób dołączenia wyłącznika

modułu w większości zastosowań nie pozwolą na zamontowanie go w docelowym miejscu, np. pod lustrem, lecz dzięki złączkom śrubowym, diodę nadawczą i odbiornik podczerwieni można umieścić na przewodach z dala od płytki sterownika. Strefa robocza zależy od wielkości obiektu, barwy i faktury powierzchni oraz kąta, pod którym obiekt jest widziany przez czujnik. Dla białej powierzchni o wymiarach 20×20 cm uzyskiwany zakres działania to około 15 cm. Diodę IR najłatwiej umieścić w czarnej rurce termokurczliwej, aby ograniczyć jej emisję światła na boki, co mogłoby doprowadzić

do fałszywych załączeń. Ponadto, dla prądów przekraczających 2 A, wskazane jest pogrubienie ścieżek. Przekaznik jest galwanicznie odizolowany od napięcia zasilającego modułu – oznacza to, że styki COM, NO i NC są bezpotencjałowe. Można dołączyć do nich dowolne napięcie mieszczące się w parametrach pracy przekaźnika. Zanieczyszczenie powietrza i zabrudzenie układu optycznego skróci strefę działania włącznika. Rysunek 3 przedstawia przykładowe zastosowanie modułu do włączania taśmy LED.

Mavin  
mavin@op.pl

