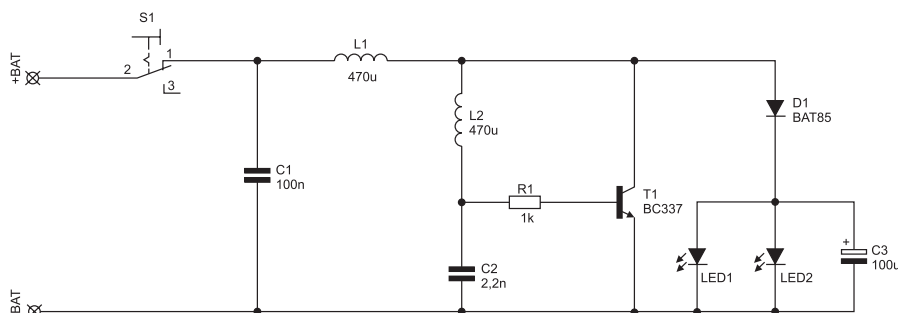


Miniaturowa latarka LED

Latarka o miniaturowych gabarytach i niewielkim poborze prądu, zasilana z jednej baterii AA. Prosty układ, który może przydać się każdemu urlopowiczowi: pod namiotem, na rowerze czy na żaglówce.



Rysunek 1. Schemat ideowy miniaturowej latarki

Schemat ideowy latarki pokazano na **rysunku 1**. Przedstawiony układ został oparty w całości o elementy dyskretnie. Po włączeniu zasilania tranzystor T2 jest zatkany, a przez cewkę L2 płynie prąd bazy, który powoduje stopniowe otwieranie się tranzystora. Przewodzenie tranzystora powoduje zwieranie wyprowadzenia cewki do masy (przez złącze kolektor-emiter), a napięcie na kolektorze spada do minimalnej wartości. Prąd bazy jest jeszcze przez krótki czas podtrzymywany energią zgromadzoną w L2 i C2. Tranzystor otwiera się, impuls samoindukcji z cewki L1 przechodzi przez diodę D1 i ładuje kondensator C3, z którego zasilane są diody świecące. Obwód cewka L2 – kondensator C2 gromadzi energię, znowu zaczyna płynąć prąd bazy – cykl zamyka się.

Wartości elementów zostały dobrane dla uzyskania możliwie dużej sprawności

Tabela 1. Parametry elektryczne latarki	
Prąd wejściowy [mA]	130
Napięcie wejściowe [V]	1,46
Moc pobierana z baterii [mW]	190
Prąd płynący przez diody [mA]	42
Napięcie na diodach [V]	3,06
Moc pobierana przez diody [mW]	129
Sprawność [%]	68
Zmierzona częstotliwość pracy [kHz]	245

przy optymalnym wykorzystaniu diod. Rolą rezystora R1 jest ograniczenie prądu bazy. Parametry prądowo-napięciowe umieszczono w **tabeli 1**.

Układ poprawnie pracuje już przy niskim napięciach zasilania – wystarczy 0,7 V (napięcie baza-emiter, przy którym tranzystor otwiera się), by wzbudzić oscylacje. Pozwala to na pracę z mocno rozładowaną baterią, kosztem zmniejszenia jasności. Na **rysunku 2** przedstawiono przebiegi czasowe: napięcia na bazie (niebieski) oraz na kolektorze (żółty) tranzysto-

W ofercie AVT*
AVT-1809 A **AVT-1809 B**

Wykaz elementów:

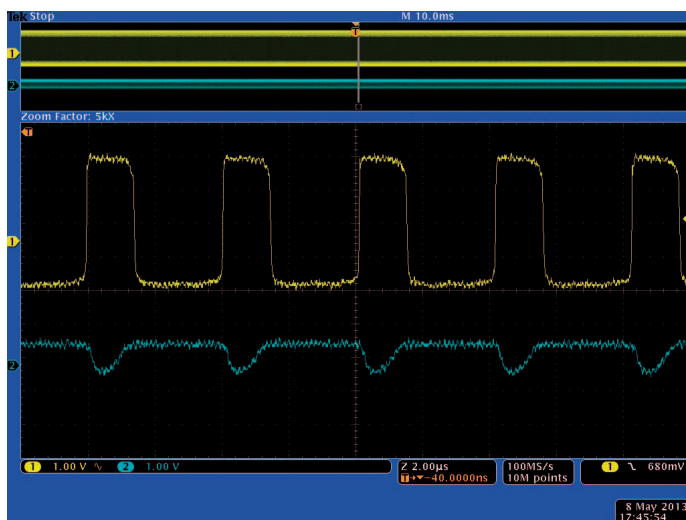
R1: 1 kΩ/0,25 W
 C1: 100 nF (foliowy)
 C2: 2,2 nF (ceram.)
 C3: 100 μF/16 V (elektrolit.)
 L1: 470 μH (pionowy 9 mm×12 mm, prąd min. 0,7 A)
 L2: 470 μH (osiowy)
 D1: BAT85
 LED1, LED2: opis w tekście
 T1: BC337
 S1: przełącznik dźwigniowy np. SMTS-102 ON-ON kątowy
 Koszyk baterii 1×AA

Dodatkowe materiały na FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 26526, pass: 841uhx54

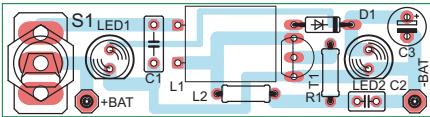
• wzory płytek PCB

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

ra. Widać na nim wyraźnie, że zbocza sygnału na kolektorze są strome, co oznacza krótki czas przełączania. Jest to pożądane z uwagi na powstające w cewce napięcie samoindukcji, które jest tym wyższe, im szybsza jest zmiana prądu w niej (zgodnie ze wzorem $\epsilon = -L \frac{dI}{dt}$).



Rysunek 2. Oscylogramy napięć na kolektorze i bazie tranzystora



Rysunek 3. Schemat montażowy miniaturowej latarki

Cały układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 57 mm×15 mm – są to wymiary koszyka baterii AA. Schemat montażowy pokazano na rysunku 3. Wszystkie elementy są w obudowach THT i montuje się je w tradycyjny sposób. Dławik L1 powinien mieć możliwie niską rezystancję uzwojenia. Diody elektroluminescencyjne użyte w układzie modelow-

wym mają oznaczenie LED F5 WW i charakteryzują się następującymi parametrami:

- prąd nominalny: 20 mA,
- światłość: 18 cd,
- barwa świecenia: biała, ciepła,
- kąt świecenia: 15°.

Zamontowanie dwóch diod w pewnej (ok. 35 mm) odległości od siebie powoduje, iż światło nie jest skupione w jednym punkcie – tak, jak miałyby to miejsce w przypadku jednej diody. Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych i jest natychmiast gotowy do pracy. Należy uważać, by obydwie diody świecące funkcjonowały prawidłowo, ponieważ układ ten nie ma żadnej pętli ujemnego sprzężenia

zwrotnego, które kontrolowałyby napięcie na wyjściu. Odłączenie obciążenia spowoduje wzrost napięcia, które może doprowadzić do uszkodzenia elementów.

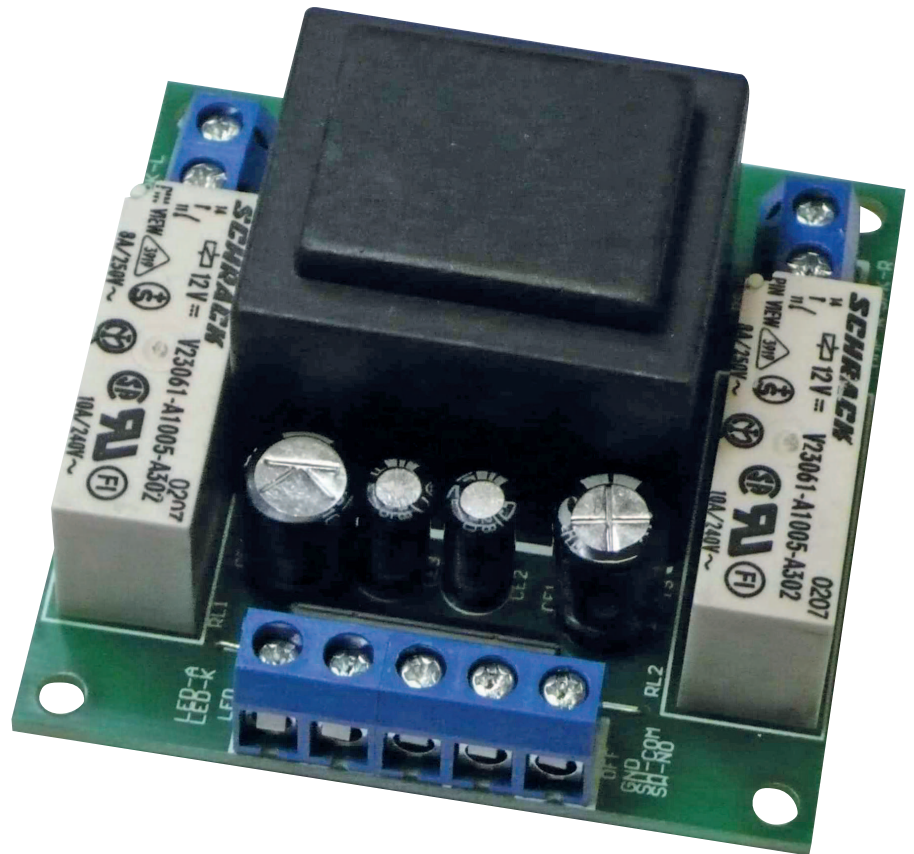
Aby zabezpieczyć elektronikę przed działaniem wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi, warto wyposażyć układ w dedykowaną dlań obudowę. Na przykład, może być to odcinek rury wykonanej z przezroczystego poliwęglanu, o średnicy wewnętrznej ok. 30 mm, zaślepionej obustronnie plastikowymi zatyczkami. Wykonana w ten sposób obudowa będzie dobrze przepuszczała światło z diod, jednocześnie chroniąc elektronikę przed zalaniem.

Michał Kurzela, EP

Zabezpieczenie głośników

**AVT
1812**

Urządzenie jest niezbędnym dodatkiem do każdego tranzystorowego wzmacniacza mocy, w którym podczas załączania/wyłączania na wyjściu pojawiają się słyszalne zakłócenia natomiast w przypadku awarii na zaciskach głośnikowych może pojawić się składowa stała.



W ofercie AVT*
AVT-1812 A

Wykaz elementów:

R1...R8, R11: 56 kΩ (SMD 1206)
R9, R10: 220 kΩ (SMD 1206)
R12, R15, R16: 15 kΩ (SMD 1206)
R13, R14: 47 Ω (SMD 1206)
C1: 0,1 μF/50 V (SMD 1206)
CE1: 220 μF/50 V (elektrolit.)
CE2, CE3: 10 μF/50 V (elektrolit.)
CE4: 100 μF/50 V (elektrolit.)
BR: DF06S (mostek prostowniczy SMD)
D1, D2: LL4007 (dioda prostownicza SMD)
U1: uPC1237 SIL8 1 Układ scalony
LED, LS, RS, PWR: złącze ARK2
OFF: złącze ARK3
RL1, RL2: RM96Z (przełącznik zwierny, cewka 12 V DC)
TS: TEZ2/2×12 V (transformator do druku 2×12 V lub 24 V)

Dodatkowe materiały na FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 26526, pass: 841uhx54

• wzory płytek PCB

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

Zabezpieczenie oparto o popularny, specjalizowany układ scalony uPC1237 firmy NEC. Jego schemat pokazano na rysunku 1. Dla większej

uniwersalności jest zasilany z własnego transformatora TS. Rozwiązuje to problem dodatkowego zasilania, jeżeli zostanie wbudowany do fabrycznej końcówki mocy lub, gdy mamy zamiar zastosować go np.: w lampowej końcówce OTL, gdzie trudno o napięcie o wymaganej wartości.

Układ U1 (U1-8) jest zasilany za pomocą mostka prostowniczego z kondensatorem filtrującym CE4. Do obwodu opóźnienia DELAY (U1-7) doprowadzono zasilanie przez człon rezystor R11/kondensator CE3 odpowiadający za opóźnione dołączenie głośników po włączeniu napięcia zasilania. Eliminuje to uciążliwy stuk

podczas ustalania się napięcia wyjściowego końcówki. Wprostowane napięcie zasilania, poprzez złącze OFF 1/2, jest doprowadzone do obwodu detekcji napięcia zasilania odpowiedzialnego za szybkie odłączenie głośników po zaniku zasilania. Do złącza OFF pomiędzy wyprowadzenia 1-2 możemy włączyć szeregowo wyłącznik głośników oraz bezpiecznik termiczny (normalnie zwarty). Rozszerzy to funkcjonalność modułu o realizację zabezpieczenia termicznego końcówki. Rozwarcie obwodu powoduje natychmiastowe wyłączenie głośników. Ostatnią funkcją układu jest zabezpieczenie głośników przed składową stałą. Z wyjścia