

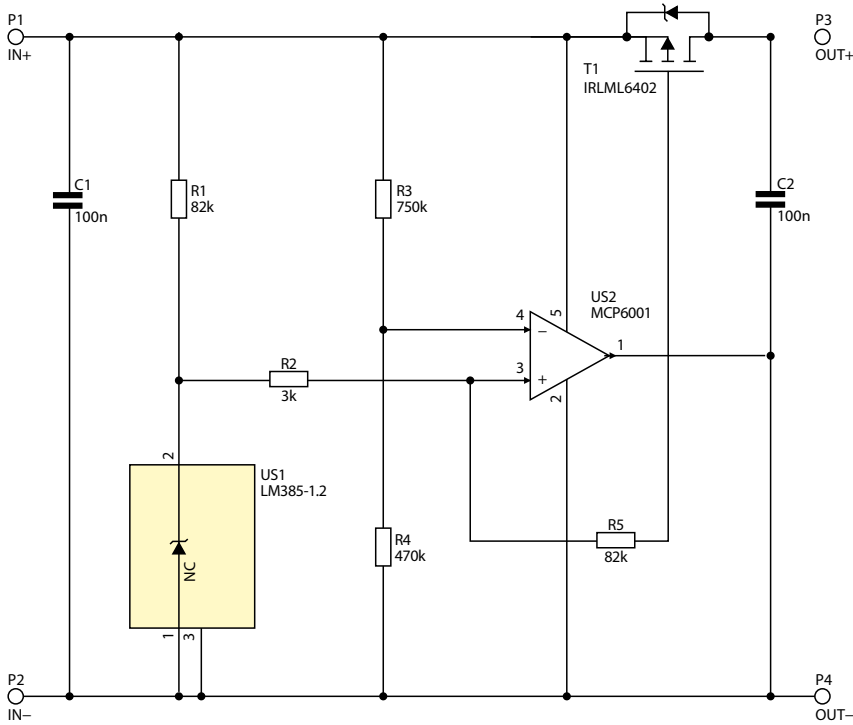
## Zabezpieczenie akumulatora Li-Ion lub Li-Po

*Zestaw AVT1748 służy do zabezpieczania akumulatorów ołowiowych, natomiast opisywane urządzenie zabezpieczy przed nadmiernym rozładowaniem pojedyncze ogniwo litowo-jonowe lub litowo-polimerowe.*

Na **rysunku 1** pokazano schemat ideowy zabezpieczenia. Podstawowym komponentem jest wzmacniacz operacyjny MCP6001 pełniący rolę komparatora. Ma on szereg zalet, które wykorzystano w tym projekcie:

- Małe napięcie zasilające (od 1,8 do 6 V).
- Mały pobór prądu (typowo 100  $\mu$ A).



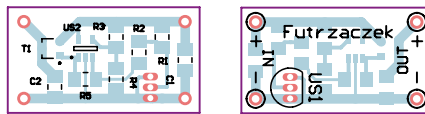


Rysunek 1. Schemat ideowy zabezpieczenia Li-Ion

- Wyjście Rail-to-Rail.
- Niewielka obudowa (SOT23-5).

Jego wyjście bezpośrednio steruje bramką tranzystora MOSFET-P, który załącza obciążenie. Rolę źródła napięcia odniesienia pełni układ LM385-1.2 dostarczający stabilnego napięcia 1,235 V. Rezystor R1 powoduje, że prąd płynący przez niego wynosi ok. 28  $\mu\text{A}$  przy napięciu zasilania 3,5 V. Minimalna wartość tego prądu została przez producenta określona na 10  $\mu\text{A}$ , zatem poprawna praca elementu jest zapewniona w szerokim zakresie temperatury. Elementy okalające układ US2 ustalają progi załączenia i wyłączenia obciążenia, w szczególności rezystor R5, który powoduje ich rozsuniecie. Różnica między nimi musi być odpowiednio duża, aby układ nie wpadał w oscylacje spowodowane przez odłączanie obciążenia o dużym poborze prądu od ogniwa o znacznej rezystancji wewnętrznej.

Rezygnacja z regulacji jakiegokolwiek parametru przez użytkownika umożliwia miniaturyzację urządzenia. Lektura not



Rysunek 2. Schemat montażowy zabezpieczenia Li-Ion

katalogowych różnych ogniów wykazała, iż minimalne napięcie, do którego może zostać rozładowane ogniwo bez obawy o jego uszkodzenie, zawiera się w przedziale 2,7...3 V. Wynika z tego, iż próg wyłączenia na poziomie 3 V będzie odpowiedni dla wszystkich ogniów. Z kolei, maksymalny pobierany prąd jest ograniczony przez tranzystor i wynosi ok. 2 A zależnie od temperatury otoczenia.

Zabezpieczenie zmontowano na jednostronnej płycie drukowanej o wymiarach 26 mm×15 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Urządzenie nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych. W egzemplarzu modelowym zmierzono następujące wartości:

W ofercie AVT*	
AVT-1866 A, B, C	
Wykaz elementów:	
R1, R5:	82 k $\Omega$ (SMD1206)
R2:	3 k $\Omega$ (SMD1206)
R3:	750 k $\Omega$ (SMD1206)
R4:	470 k $\Omega$ (SMD1206)
C1, C2:	100 nF (SMD1206)
T1:	IRLML6402
US1:	LM385-1.2 (TO-92)
US2:	MCP6001 (SOT23-5)
Dodatkowe materiały na FTP:	
<a href="http://ep.com.pl">ftp://ep.com.pl</a> , user: 66465, pass: td79fgh6	
• wzory płytek PCB	
Projekty pokrewne na FTP:	
(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)	
AVT-1748	Zabezpieczenie akumulatora ołowiowego (EP 7/2013)
AVT-3056	Ładownia Li-Ion z pomiarem pojemności (EdW 4/2013)
AVT-1732	Ładownia akumulatorów Li-Ion i Li-Poly (EP 3/2013)
AVT-3039	Wskaźnik ładowania/rozładowania akumulatora (EdW 10/2012)
AVT-1533	Zabezpieczenie akumulatora żelowego (EP 8/2009)
AVT-1521	Sygnalizator rozładowania akumulatora do modeli RC (EP 5/2009)
AVT-772	Zabezpieczenie akumulatora z MOSFET-em (EdW 5/2009)
AVT-733	Monitor i konserwator akumulatora (EdW 1/2005)
AVT-2715	Ładownia akumulatorów ołowiowych 10-200 Ah (EdW 3/2004)
AVT-2309	Ładownia akumulatorów żelowych. Zasilacz buforowy (EdW 10/1998)
AVT-609	Automatyczna ładownia akumulatorów ołowiowych (EP 11/1995)
* 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 wmontowane 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 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). <a href="http://sklep.avt.pl">http://sklep.avt.pl</a>	

- próg załączenia: 3,06 V,
  - próg wyłączenia: 3,38 V,
  - spadek napięcia przy 1 A poboru prądu przy obciążeniu: 67 mV ( $U_{ZAS} = 3,5$  V),
  - pobór prądu bez obciążenia: 140  $\mu\text{A}$  przy  $U_{ZAS} = 3,5$  V i 130  $\mu\text{A}$  przy  $U_{ZAS} = 3$  V.
- Płytkę można zabezpieczyć przed wpływem czynników środowiskowych poprzez pokrycie jej lakierem oraz wciśnięcie w odcińki rurki termokurczliwej.

Michał Kurzela, EP

# ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

Zaprenumeruj na stronie [AVT.pl](http://AVT.pl), e-mail: [prenumerata@avt.pl](mailto:prenumerata@avt.pl)  
lub telefonicznie pod numerem: 22 257 84 99  
Bieżący numer zamów na [www.ulubionykiosk.pl](http://www.ulubionykiosk.pl)

