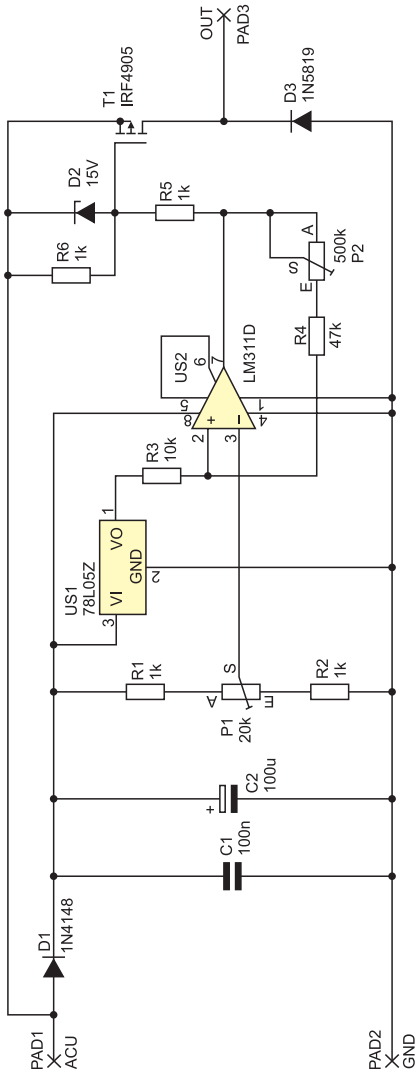


Zabezpieczenie akumulatora ołowiowego

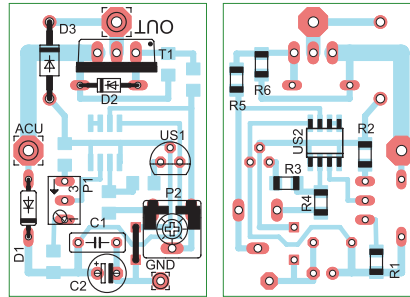
Powszechnie stosowane akumulatory kwasowe, pomimo ich niewątpliwych zalet, charakteryzują się jedną wadą: nadmierne rozładowanie ma negatywny wpływ na ich żywotność. Prezentowany układ pozwala na zapobieganie temu zjawisku poprzez odłączenie obciążenia, gdy napięcie na zaciskach ogniwa spadnie poniżej ustalonego poziomu. Urządzenie jest przeznaczone do akumulatorów o napięciu znamionowym 12 V i 24 V.



Rysunek 1. Schemat ideowy zabezpieczenia akumulatora

Schemat ideowy zabezpieczenia akumulatora pokazano na **rysunku 1**. Jeśli napięcie wejściowe przekracza ustaloną wartość, wtedy obciążenie jest załączane; natomiast jeżeli spadnie poniżej innej wartości, wówczas obciążenie jest odłączane. Gdy napięcie mieści się wewnątrz wyznaczonych „widełek”, utrzymywany jest bieżący stan wyjścia.

Potencjometr P1 z rezystorami R1 i R2 stanowią dzielnik napięcia wejściowego dla komparatora. Napięcie odniesienia, z którym jest

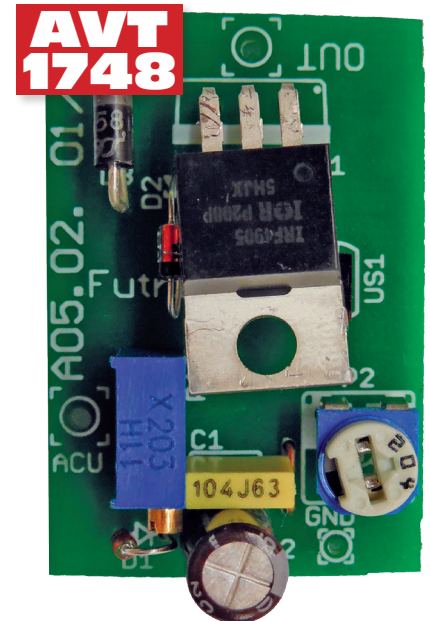


Rysunek 2. Schemat montażowy zabezpieczenia akumulatora

porównywane to pierwsze, pochodzi z miniaturowego stabilizatora typu 78L05 w obudowie TO92. Układ US2 pracuje w typowej konfiguracji komparatora z pętlą histerezy. Szerokość tej pętli wyznacza wypadkowa rezystancja rezystora R4 i potencjometru P2. Wyjście układu LM311 jest typu *otwarty kolektor*, więc do poprawnego działania wymaga włączenia rezystora między wyjściem a dodatkim biegunem napięcia zasilania. Funkcję tę pełnią połączone szeregowo rezystory R5 i R6.

Za załączenie obciążenia jest odpowiedzialny tranzystor MOSFET (T1). Zastosowano IRF4905 z kanałem P, w obudowie TO220. Charakteryzuje się on niewielką rezystancją kanału w stanie otwarcia, wynoszącą ok. 20 mΩ. Dzięki temu może przełączać prąd sięgający 10 A bez konieczności stosowania radiatora. Umożliwia to upakowanie modułu w niewielką obudowę (np. popularną Z-47 z tworzywa sztucznego) lub we wnętrzu zasilanego urządzenia.

Dioda D2 zabezpiecza bramkę tranzystora T1 przed przekroczeniem maksymalnego napięcia U_{GS} , który to parametr wynosi ± 20 V. Zadaniem rezystora R5 jest ochrona diody przed przepływem przez nią nadmiernego prądu. Mimo, iż bramka jest zasilana napięciem blisko o połowę niższym od tego, które dostarcza akumulator (skutek zastosowania dzielnika R5-R6), nie ma problemu z poprawnym otworzeniem kanału: zmierzona wartość $R_{DS(on)}$ wyniosła 33 mΩ przy prądzie obciążenia 3 A i napięciu zasilającym 12 V. Aby impulsy napięcia powstające przy rozłączaniu obciążeń indukcyjnych nie uszkodziły tranzystora, zastosowano diodę D3.



W ofercie AVT*

AVT-1748 A

AVT-1748 B

Wykaz elementów:

R1, R2, R5, R6: 1 kΩ (SMD 1206)

R3: 10 kΩ (SMD 1206)

R4: 47 kΩ (SMD 1206)

P1: 20 kΩ helitrim

P2: 500 kΩ montażowy, leżący

C1: 100 nF/100 V poliestrowy

C2: 100 μF/35 V elektrolityczny

D1: 1N4148

D2: dioda Zenera 15 V

D3: 1N5819

T1: IRF4905

US1: 78L05

US2: LM311D (SO-8)

Dodatkowe materiały na CD lub FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 52617, pass: 30lct328

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

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-2848	Miernik akumulatorów NiCd NiMH (EdW 11/2007)
AVT-733	Monitor i konserwator akumulatora (EdW 1/2005)
AVT-2715	Ładowarka akumulatorów ołowiowych 10-200 Ah (EdW 3/2004)

* 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 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. 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>

Układ zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 26 mm×39 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Montaż radzę rozpocząć od przylutowania elementów SMD: układu scalonego US2 oraz rezystorów. Druga w kolejności powinna zostać wlutowana zworka z cienkiego drutu, a następnie pozostałe elementy. Transystor T1 można zamontować pozostawiając długie wyprowadzenia; umożliwi to jego „położenie” nad płytką, a w efekcie – zmniejszenie gabarytów układu.

Jeżeli istnieje prawdopodobieństwo, że przez kanał tranzystora będą płynąć większe (tj. powyżej kilku amperów) prądy, wtedy dobrze jest pogrubić szerokie ścieżki na płytce, prowadzące do drenu i źródła. Można to uczynić, na przykład, nalutowując na nie miedziany drut.

Prawidłowe wyregulowanie układu zajmie tylko kilka minut, czynność tę upraszcza użycie regulowanego zasilacza oraz dołączenie obciążenia (np. żarówki czy diody LED z włączonym szeregowo rezystorem). Ślizgacz potencjometru P2 należy wstępnie ustawić w połowie jego suwaka, po czym układ zasilić napięciem takim, jakie jest w połowie przedziału wyznaczonego histerezą. Kolejnym krokiem jest ustawienie potencjometru P1 tak, aby na jego ślizgaczu (środkowe wyprowadzenie) było napięcie równe napięciu odniesienia, czyli w tym wypadku 5 V. Przykład: załączenie ma nastąpić powyżej 12,5 V, a odłączenie poniżej 10,8 V – daje to środek pętli w okolicach 11,7 V.

Po dokonaniu takich przygotowań, można doregulować P2 (szerokość pętli histere-

zy) i w razie konieczności P1 (jej środek), pamiętając o tym, że większa rezystancja P2 zawęży przedział. Czyli regulując napięcie zasilania, trzeba tak ustawić P2, by moment załączenia i wyłączenia wypadł tam, gdzie dostało to zaplanowane. Szerokość tej pętli można regulować w przedziale od 0,6 V do 7 V przy napięciu środkowym 12 V oraz od 2 V do ok. 9 V przy napięciu środkowym 24 V. Po kilkakrotnym sprawdzeniu, że suwaki obydwu potencjometrów znalazły się w prawidłowych położeniach, można je zabezpieczyć przed samoczynnym przekręceniem, np. kroplą lakieru.

Michał Kurzela, EP