

Układ zabezpieczający ogniwo Li-Ion

Rozładowanie akumulatora litowo-jonowego, poniżej zalecanego minimalnego napięcia, w znacznym stopniu obniża jego żywotność. Opisany układ zabezpiecza przed tym akumulator, odłączając od niego obciążenie, gdy napięcie obniży się do zadanego progu.

Schemat elektryczny układu zabezpieczającego przedstawiono na rys. 1. Dobierając odpowiednio stosunek R1 do R2 można ustalić napięcie w punkcie A na np. 3V. Gdy napięcie baterii obniży się poniżej minimalnego, napięcie w punkcie A stanie się mniejsze od napięcia w punkcie B. Napięcie to wynosi:

$$V_B = 1,25V + I \cdot R_4 = 1,37V,$$

gdzie:

$$I = (V_{min} - 1,25V) / (R_3 + R_4) = 800nA, (V_{min} = \text{napięcie minimalne}).$$

Wtedy na wyjściu wzmacniacza operacyjnego LT1495

wystąpi napięcie wysokie, włączając tranzystor T1 (p-kanalowy MOSFET) i odłączając w ten sposób obciążenie od baterii.

Napięcie baterii po odłączeniu obciążenia wzrasta nieco, przez dodanie rezystora R5 wprowadzono więc pewną histerezę układu, zapobiegając oscylacjom wokół punktu przełączania. Przy zastosowanej rezystancji R5 histereza wynosi 92mV. Połączenie może zostać przywrócone, gdy napięcie baterii przekroczy 3,092V. Napięcie histerezy zwiększa się ze wzrostem rezystancji R5, a zmniejsza się z jej zmniejszeniem. Wymagana wielkość tego napięcia zależy od impedancji wewnętrznej baterii i od natężenia prądu obciążenia.

Ustalone przez dzielnik R1, R2 napięcie przełączania jest w opisanym układzie krytyczne. Jeśli jest ono zbyt wysokie, użyteczna pojemność baterii nie będzie w pełni wykorzystywana. Jeżeli natomiast jest ono za niskie, bateria będzie zbyt szybko rozładowywana z wszystkimi tego groźnymi konsekwencjami. Przy wartościach pokazanych na schemacie, z uwzględnieniem tolerancji elementów, napięcie przełączania mieści

się między 2,988V a 3,012V. Bardziej praktycznym rozwiązaniem będzie niewielkie zmniejszenie wartości rezystancji R1 i R2 i wstawienie szeregowo między te rezystory wieloobrotowego potencjometru. Regulacja napięcia przełączania będzie wtedy dokładniejsza, a jako R1 i R2 mogą zostać użyte zwykłe rezystory 1%. Przed rozpoczęciem użytkowania układu zalecane jest dokładne sprawdzenie jego działania za pomocą regulowanego zasilacza. **EE**

Konstrukcję urządzenia oparto na aplikacji firmy Linear Technology.

WYKAZ PODZESPOŁÓW

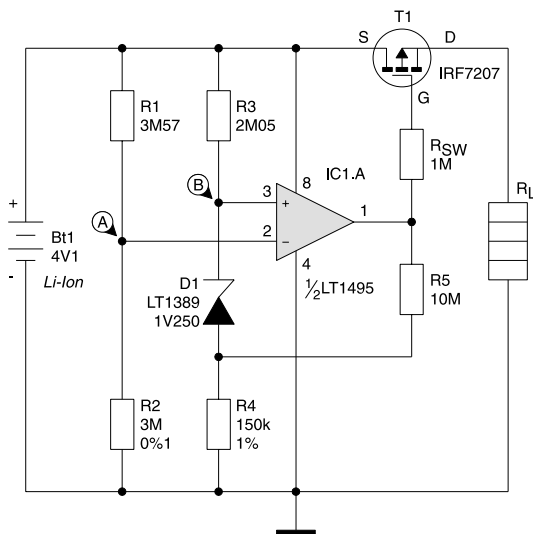
Rezystory

- R1: 3.57MΩ/1%
- R2: 3MΩ/1%
- R3: 2.05MΩ/1%
- R4: 150kΩ/1%
- R5: 10MΩ/1%
- R_{sw}: 1MΩ

Półprzewodniki

- IC1: LT1495
- T1: IRF7207
- D1: LT1389

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".



Rys. 1.