

Moduł zabezpieczenia zasilania

Niewielki moduł umożliwiający realizację kompleksowego zabezpieczenia zasilania układu.

**DODATKOWE MATERIAŁY
NA FTP:**

<ftp://ep.com.pl>

USER: 11754, PASS: 208655ee

W ofercie AVT*

AVT-1927

Wykaz elementów:

R1: 470 kΩ/1% (SMD 0805)
R2: 22 kΩ/1% (SMD 0805)
R3: 51 kΩ/1% (SMD 0805)
R4: 62 kΩ/1% (SMD 0805)
R5: 10 kΩ/1% (SMD 0805)
C1: 1 nF (SMD 0805)
C2, C3: 0,1 μF (SMD 0805)
D1, D2: 10BQ040 (diody Schottky)
U1: TPS25921L (SO8)
FLT: dioda LED, czerwona, SMD
IN, OUT: złącze DG381-3-5-2

* 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+ A i wersji UK bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf to nie 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
AVT xxxx CD 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://shlep.avt.pl>

Przedstawiony w artykule moduł oparty jest o specjalizowany układ TPS2592 firmy Texas Instruments. Układ zawiera wszystkie elementy niezbędne do realizacji zabezpieczeń podnapięciowego, nadnapięciowego, przeciążeniowego i zwarciego z sygnalizacją aktywności zabezpieczenia. Progi wyzwalania poszczególnych zabezpieczeń są dobierane zewnętrznymi rezystorami. Zakres napięcia zasilania to 4,5...18 V, zakres prądu 0,4...1,6 A. Rezystancja klucza zasilania $R_{on} < 90 \text{ m}\Omega$. W zależności od wersji układu, zadziałanie zabezpieczeń może być zatraskiwane w TPS25921L lub kasowane automatycznie w TPS25921A.

Układ jest szczególnie przydatny podczas uruchamiania układów prototypowych

zasilanych z baterii lub akumulatorów oraz do zabezpieczenia zasilaczy niemających zabezpieczeń. Schemat ideowy modułu zabezpieczenia zasilania pokazano na rysunku 2. Napięcie zasilające jest doprowadzone do złącza IN, a stąd poprzez sterowany klucz (wyprowadzenia IN/OUT U1) do złącza wyjściowego. Oba wyprowadzenia są filtrowane kondensatorami C1, C2 i zabezpieczone przed przepięciami w długich przewodach zasilających diodami Schottky D1 oraz D2. Dioda FLT sygnalizuje aktywne zabezpieczenie. Podstawowym zabezpieczeniem zasilanego układu jest ograniczenie prądowe (ILIM), którego wartość jest ustalana rezystorem R4, zgodnie ze wzorem $R4 = (I_{LIMIT} + 0,018) / 10,73 \times 10^{-3} \text{ [k}\Omega]$. Wartość prądu ograniczenia powinna być o ok. 20% wyższa od ciągłego prądu pobieranego przez układ. W prototypie $R4 = 62 \text{ k}\Omega$, co odpowiada prądowi ok. 620 mA. Natężenie prądu I_{FAST} wykrywanego jako zwarcie wynosi $I_{FAST} = 1,42 \times 10^{-2} \times R4 + 0,36 \text{ [k}\Omega]$. Ten prąd w prototypie ustalono na 1,25 A. Układ realizuje także zabezpieczenia napięciowe:

- Wyprowadzenie ENUV, wyłączające klucz zasilania, gdy napięcie spadnie poniżej wartości ustalonej wewnętrznym progamiem 4,26 V lub gdy napięcie na wyprowadzeniu ENUV jest mniejsze od 1,34 V.
- Wyprowadzenie OVP, wyłączające klucz zasilania, gdy napięcie na wyprowadzeniu przekroczy 1,39 V.



Oba napięcia mają histerezę ok. 50 mV. Odpowiednie progi zadziałania dobrane są rezystorami R1...R3. Jeżeli nie jest potrzebne zabezpieczenie podnapięciowe należy zewrzeć wyprowadzenie ENUV z IN zwroną wlutowaną w miejsce R1. Jeżeli nie jest potrzebne zabezpieczenie OVP, można je wyłączyć, poprzez podłączenie OVP do masy zwroną wlutowaną w miejsce R3.

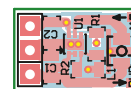
W modelu $R1 = 470 \text{ k}\Omega$, $R2 = 22 \text{ k}\Omega$, $R3 = 51 \text{ k}\Omega$, UVLO wynosi ok. 10 V, a OVP ok. 15 V, co odpowiada niskiemu napięciu akumulatora żelowego 12 V oraz zabezpiecza zasilany układ przed skutkami uszkodzenia zasilacz buforowego, gdy napięcie na jego wyjściu przekroczy 15 V.

Ostatnią funkcją jest możliwość określenia czasu narastania napięcia wyjściowego (soft-start) podczas włączenia układu np. dla łagodnego naładowania pojemności obciążenia. Czas narastania określa kondensator podłączony do wyprowadzenia SS. Domyślnie, bez wlutowanego C1, napięcie narasta z szybkością 50 V/ms. Czas narastania określa wzór $t_{SS} = 20,6^4 \times V_{in} \times (C1 + 0,07)$. Należy zwrócić uwagę, że wydłużanie czasu narastania zwiększa traconą w U1 moc, co może doprowadzić do nieprawidłowej pracy.

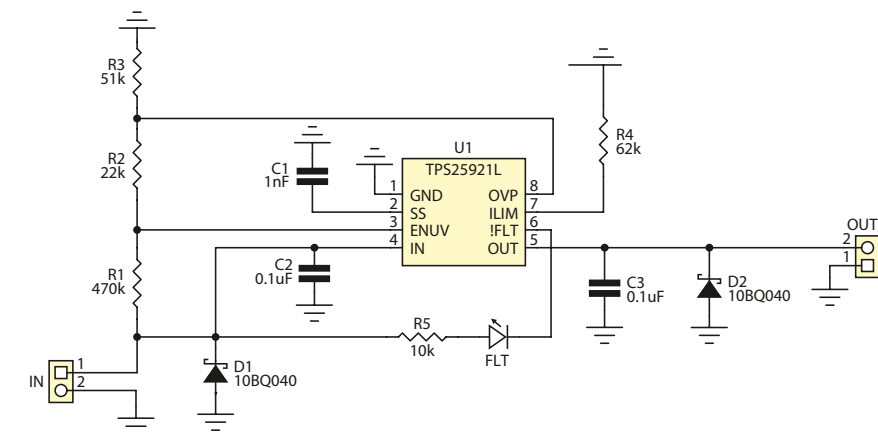
Pomocnym przy obliczaniu wymaganych dla docelowej aplikacji wartości elementów jest przygotowany przez TI arkusz TPS25921x-Calculation Sheet V0p6.

Układ zmontowano na miniaturowej, dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów przedstawia rysunek 2.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu zabezpieczenia zasilania



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu zabezpieczenia zasilania