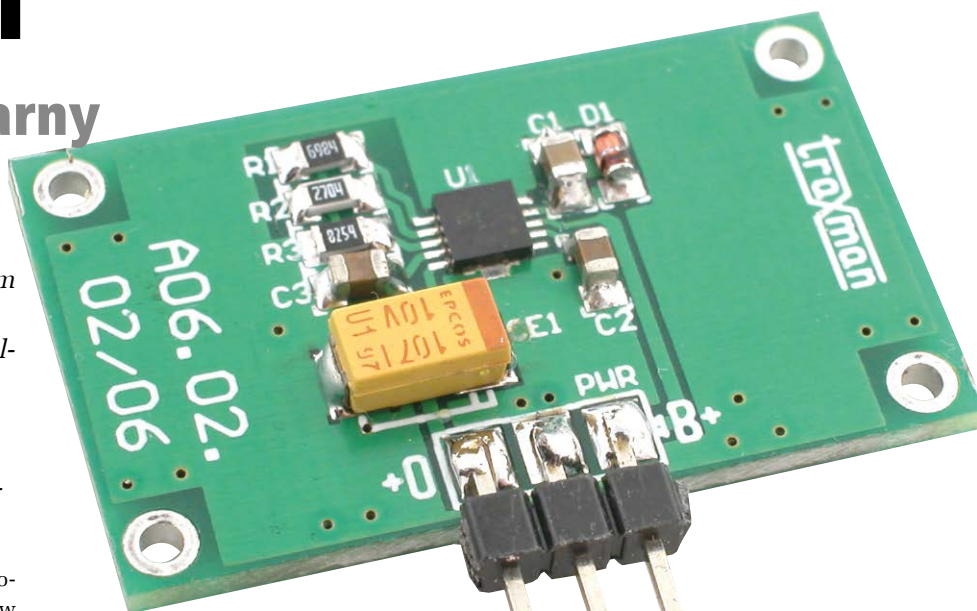


S6AE101

– harvester solarny

Pozyskiwanie energii z otoczenia staje się tematem bardzo aktualnym nawet w skali mikro. Urządzenia przenośne, w tym szczególnie wszelkie urządzenia Internetu Rzeczy (IOT) wymagają autonomicznego zasilania o niewielkiej mocy, oparte na różnych metodach pozyskiwania energii z otoczenia.

Aby efektywnie wykorzystać energię pozyskaną z otoczenia producenci układów scalonych uzupełnili ofertę o specjalizowane kontrolery zarządzające, nie tylko



samym procesem gromadzenia energii, ale zapewniające odpowiednie zabezpieczenia i rozdział pozyskanej mocy. Przykładem takiego układu jest S6AE101 firmy Cypress Semiconductors zastosowany w opisywanym harvesterze.

Układ S6AE101 współpracuje z ogniwem fotowoltaicznym oraz ogniwem chemicznym. Próg rozruchu to 1,2 μW , a pobór prądu na potrzeby własne 250 nA. Układ zawiera klucze sterowane poziomami napięć ogniw, odpowiednio przekierowujące moc pozyskaną z poszczególnych źródeł pomiędzy kondensator gromadzący (dołączony do wyprowadzenia Vstore1), a wyjście układu (VOUT1). Dodatkowy obwód rozładowania pojemności wyjściowej (VOUT1)

ułatwia pracę zewnętrznego obwodu detekcji zasilania i generowania sygnału reset.

Schemat ideowy harwestera pokazano na rysunku 1. Jako przetwornik energii słonecznej na napięciu (VDD) zastosowano szeregowy łańcuch fotodiod FD1...FD11 typu BPW34. Alternatywnie można użyć połączonych równolegle, scalonych fotoogniwo zewnętrznego. Dla poprawnej pracy układu ogniwo powinno dostarczać napięcie 4,5...5,5 V i przy prądzie zwarcia na poziomie kilku mA. Układ jest zabezpieczony przed napięciem zasilania powyżej 5,5 V, natomiast prąd zabezpieczenia ustalono na 6 mA. Dioda D1 zabezpiecza układ przed odwrotnym podłączeniem ogniwa.

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 38323, PASS: 5ednzyrt

W ofercie AVT*

AVT-1956

Wykaz elementów:

R1: 6,8 M Ω /1% (SMD 0805)
 R2: 2,7 M Ω /1% (SMD 0805)
 R3: 9,1 M Ω /1% (SMD 0805)
 C1: 10 μF (SMD 0805)
 C2, C3: 1 μF (SMD 0805)
 CE1: 100 μF (SMD „B”)
 D1: MCL103A (dioda SMD)
 U1: 6SAE101A (SON10)
 FD1...FD11: BPW34 (fotodiody – opis w tekście)
 SC1...SC4: CPC1822 (fotodiody – opis w tekście)
 PWR: złącze SIP3 SMD

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

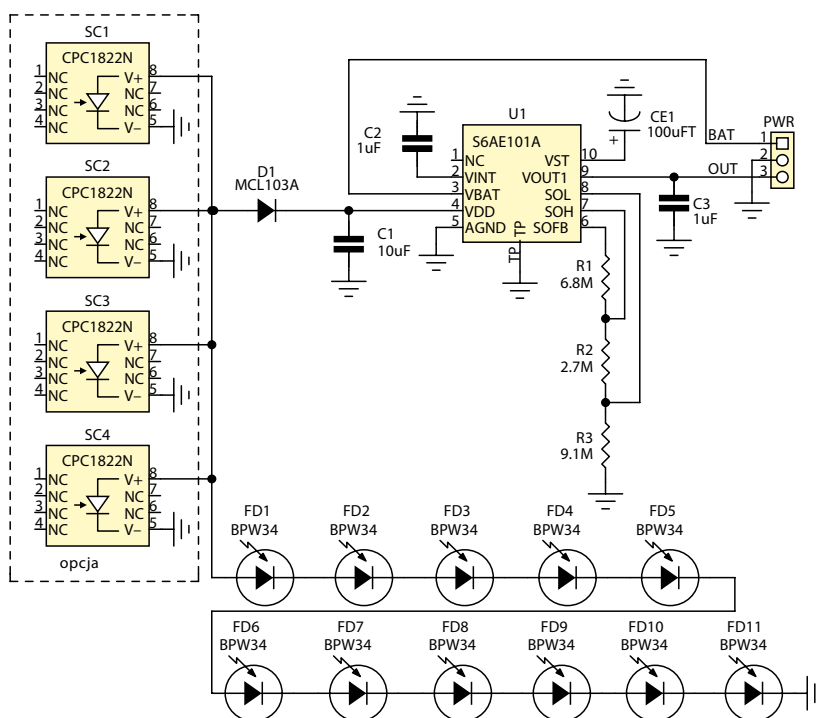
AVT-1904	Ładowarka akumulatora Li-Po zasilana energią słoneczną (EP 3/2016)
AVT-1892	Słoneczna ładowarka akumulatorów Li-Po (EP 12/2015)
AVT-5519	PWR_SolarCAP Power bank zasilany przez słońce (EP 11/2015)
AVT-1846	EH_ADP5090 – inteligentna przetwornica do energy harvesting (EP 2/2015)
AVT-2944	Bateria słoneczna (EdW 7/2010)

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

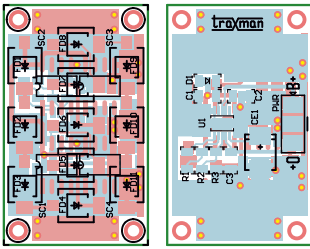
Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] zamontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
 - wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja
 - kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
 - wersja [A+] płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 - wersja [UK] zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu energy harwestera z układem S6AE101



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu energy harwestera z układem S6AE101

Od wydajności ogniwa zależy czas konieczny do zgromadzenia energii niezbędnej do rozpoczęcia pracy układu. Pozyskiwana energia jest gromadzona w kondensatorze tantalowym CE1 o niewielkiej upływności. Napięcie wyjściowe OUT jest doprowadzone do złącza PWR. Opcjonalnie, gdy jest konieczne zasilanie niezależnie od warunków oświetleniowych, do złącza PWR (1-BAT) należy przyłączyć baterię zewnętrzną.

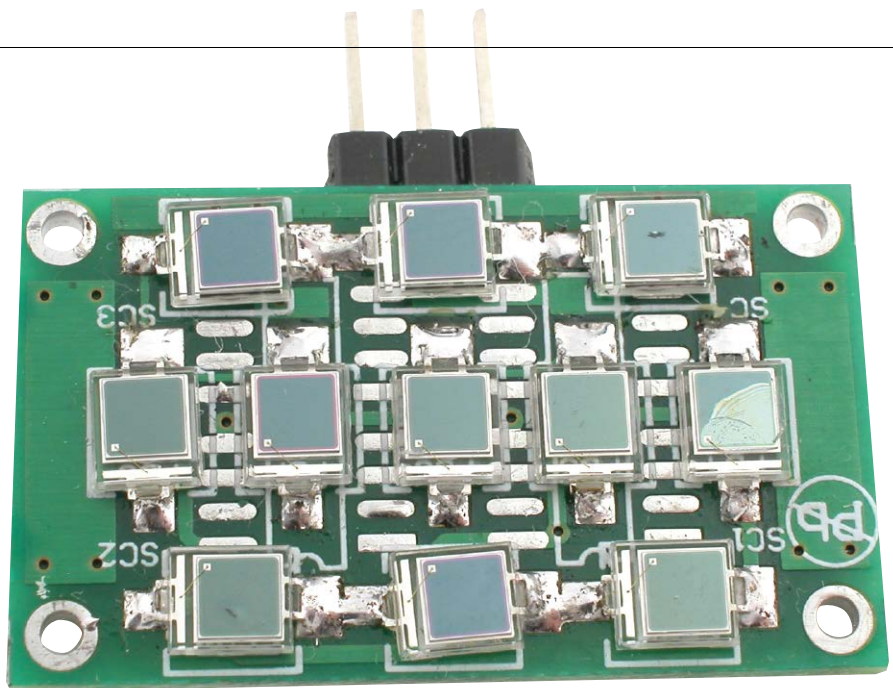
Praca układu polega na cyklicznym sterowaniu kluczami w taki sposób, aby zgromadzić maksymalnie dużo energii w kondensatorze CE1 i gdy spełnione są warunki związane z zakresem napięcia wyjściowego – podanie go na wyprowadzenie VOUT1. Progi komparatorów sterujących określane są rezystorami R1...R3. W opisywanym prototypie układ pracuje (podaje napięcie na wyjście OUT), gdy napięcie na kondensatorze gromadzącym zawiera się w przedziale 2,5...3,3 V.

Rezystory dzielników można zmienić dostosowując harvester do wymagań zasilania własnej aplikacji. Przy dobrze należy pamiętać o spełnieniu warunku, aby suma rezystancji dzielnika przekraczała 10 MΩ, po to, aby niepotrzebnie nie obciążać źródła.

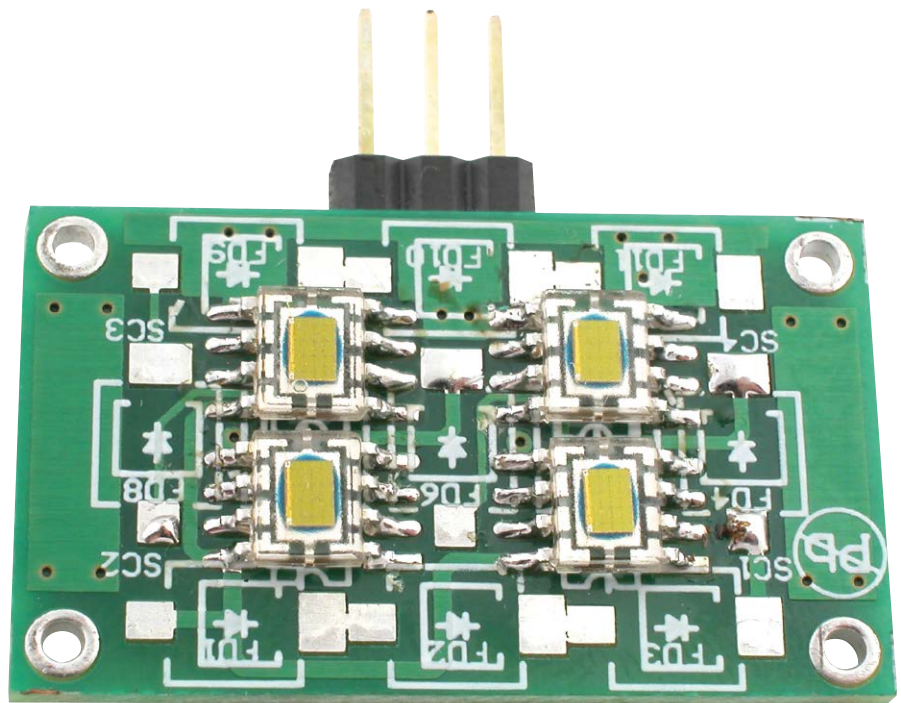
Górny próg napięcia wyłączenia obliczamy ze wzoru $V_{VOUTH} = 57.5 * (R2+R3) / 11.1 * (R1 + R2+R3)$ [V], a dolny próg za wzoru $V_{VOUTL} = 57.5 * R3 / 11.1 * (R1 + R2+R3)$ [V].

Układ zmontowano na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej (rysunek 2). W zależności od zastosowanego typu ogniwa (BPW34/CPC1822) należy wlutować odpowiednie elementy na warstwie top (płytki jest wspólna dla obu typów). Ważne, aby po lutowaniu dokładnie umyć i odtłuścić płytki. Ze względu na niewielkie prądy i duże rezystancje dzielników, każde zabrudzenie może wpływać na poprawną pracę układu.

W praktyce, dla modułu z diodami BPW (fotografia 3) do rozpoczęcia pracy wystarczy



Fotografia 3. Płytki z diodami BPW34



Fotografia 4. Płytki z diodami CPC1822

oświetlenie żarówką o mocy 20 W z odległości ok. 1 m, dla modułu z CPC1622 (fotografia 4) jest wymagane silniejsze oświetlenie. Dla sprawdzenia pracy do wyjścia należy dołączyć rezystor 100 kΩ oraz woltomierz napięcia stałego. Po oświetleniu fotoogniwa i naładowaniu CE1 na wyjściu powinno wystąpić napięcie. Po usunięciu źródła światła

napięcie będzie malało aż do osiągnięcia progu dolnego, który wyłączy napięcie wyjściowe. Po sprawdzeniu uruchomieniu pozostaje tylko życzyć powodzenia w wyłapaniu fotonów z otoczenia

Adam Tatuś, EP



FOTOGRAFIA DZIKIEJ NATURY

WWW.ULUBIONYKIOSK.PL