

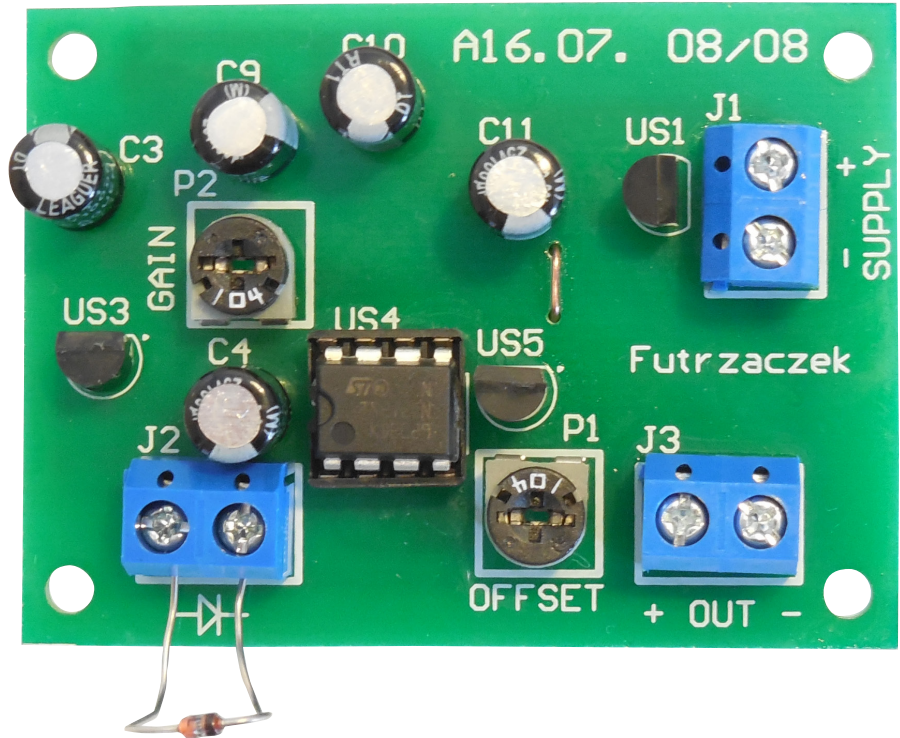
Adapter dla krzemowych czujników temperatury

Pomiar temperatury jest jednym z bardziej problematycznych w elektronice. Czujniki z wyjściem cyfrowym mają bardzo ograniczony zakres działania, zaś platynowe są drogie. Rozwiązaniem mogą być niedrogi czujniki krzemowe, ale sprzęgnięcie ich z mikrokontrolerem nie jest łatwe. Ten układ znacząco ułatwia ich stosowanie.

Prezentowany adapter jest przeznaczony do pracy z czujnikami, które powinny być zasilane prądem zbliżonym do 2 mA. Takim elementem jest np. KTY84 mogący pracować w temperaturze do +300°C. Wyjście ma charakter napięciowy, które można z łatwością odczytać przetwornikiem A/C. Rolą adaptera jest zasilanie czujnika stałym prądem oraz bezinwazyjne (bezpłądowe) odbieranie odkładającego się na nim napięcia, wraz z jego ewentualnym wzmocnieniem. Możliwa jest również regulacja offsetu, czyli temperatury, dla której napięcie wyjściowe jest zerowe. Ponieważ czujniki krzemowe są typu PTC, napięcie wyjściowe będzie rosło proporcjonalnie do temperatury.

Schemat projektu adaptera pokazano na rysunku 1. Stabilnego i dobrze odfiltrowanego napięcia dla zasilania pozostałych podzespołów dostarcza stabilizator US1 oraz kondensatory C1...C6. Do poprawnej pracy jest wymagane napięcie stałe 11 V lub wyższe.

Dla poprawnego działania układów wejściowy wzmacniacz operacyjny, w układzie wytwarzane jest napięcie ujemne o wartości ok. -5V. Służy do tego pompa ładunkowa zrobiona na popularnym NE555. Pracuje on w konfiguracji generatora astabilnego, wytwarzając sygnał prostokątny o częstotliwości ok. 40 kHz i wypełnieniu zbliżonym do 50%. Za pomocą diod D1 i D2 oraz kondensatorów C9 i C10 wytwarza się napięcie ujemne, które jest stabilizowane przez diodę Zenera D3. Rezystor R2 ustala płynący przez nią prąd na ok. 10 mA. Układ źródła prądowego został wykonany na tranzystorze bipolarnym T1. Jest to źródło prądu „wypychanego”, dlatego polaryzacja tego tranzystora jest typu PNP. Układ US3 gwarantuje, że baza tego tranzystora znajduje się na potencjale o 2,5 V niższym niż linia zasilania dodatkiego. To napięcie, pomniejszone o spadek na złączu baza-emiter, wywołuje przepływ przez emiter prądu właśnie ok. 2 mA. Z racji dużego wzmocnienia prądowego, niemal ten sam prąd płynie przez kolektor.



Wzmacniacz operacyjny US4A wraz z otaczającymi go elementami jest odpowiedzialny za napięcie „zera”. Działanie tego układu jest bardzo proste: ze źródła napięciowego o bardzo niskim oporze wewnętrznym zasilana jest jedna końcówka czujnika, a z drugiej odbierane jest napięcie. Takim źródłem jest wzmacniacz operacyjny pracujący jako wtórnik napięciowy. Układ US5 zapewnia napięcie ujemne, które potencjometrem P1 może być regulowane w zakresie od 0 do -1,25V – pozwala to na ustawienie zerowej wartości napięcia wyjściowego dla określonej temperatury.

Napięcie odkładające się na czujniku przechodzi przez bardzo prosty filtr RC, który usuwa z niego większość indukowanych w przewodach zakłóceń. Wzmacniacz operacyjny US4B pracuje jako wzmacniacz nieodwracający, przez co jego prąd pobierany przez jego wejście jest pomijalnie mały, maksimum 600pA. Potencjometrem P2 można regulować wzmocnienie napięciowe w zakresie od 1 V/V do ok. 2 V/V.

Po przypadkowym odłączeniu czujnika, napięcie wyjściowe mogłoby sięgać wartości 9 V, co dla wielu przetworników A/C jest wartością zabronioną. Aby się przed taką sytuacją ustrzec, został dodany bardzo prosty obwód, składający się z diody Zenera D4 oraz rezystora R11. W czasie prawidłowej pracy, ewentualny prąd pobierany przez diodę jest kompensowany przez pętlę USZ i nie ma ona wpływu na działanie układu. W razie awarii, wzmacniacz operacyjny „usiłuje”

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 60086, PASS: sjh7zycq

Wykaz elementów:

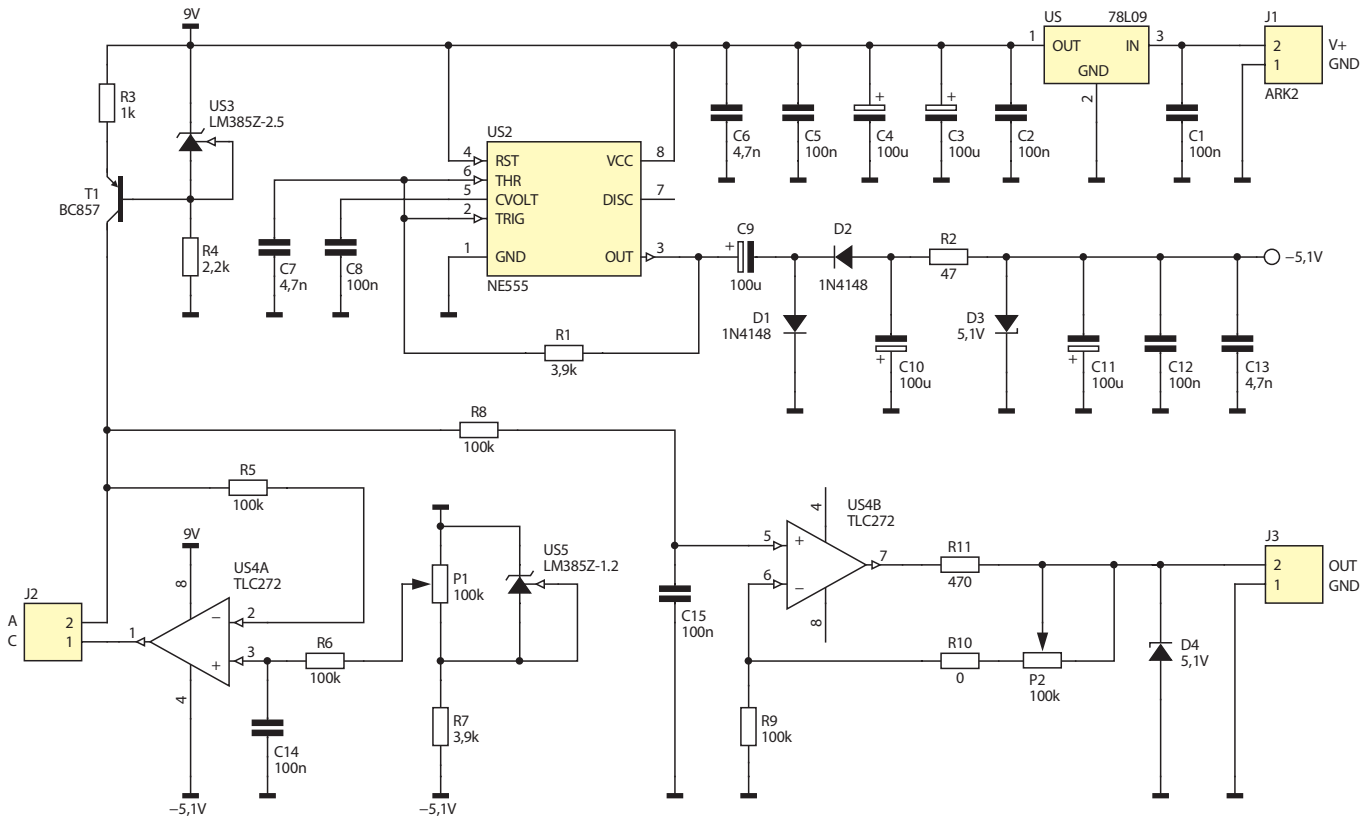
R1, R7: 3,9 kΩ (SMD 1206)
 R2: 47 Ω (SMD 1206)
 R3: 1 kΩ/1% (SMD 1206)
 R4: 2,2 kΩ (SMD 1206)
 R5, R6, R8, R9: 100 kΩ (SMD 1206)
 R10: 0 Ω (SMD 1206)
 R11: 470 Ω (SMD 1206)
 P1, P2: 100 kΩ (pot. montażowe leżące)
 C1, C2, C5, C8, C12, C14, C15: 100 nF (SMD 1206)
 C3, C4, C9...C11: 100 μF/16 V (elektrolit.)
 C6, C7, C13: 4,7 nF (SMD 1206)
 D1, D2: 1N4148 (MINIMELF)
 D3, D4: dioda Zenera 5,1 V (MINIMELF)
 T1: BC857
 US1: LM78L09 (TO92)
 US2: NE555 (SO8)
 US3: LM385Z-2,5 (TO92)
 US4: TLC272 (DIP8)
 US5: LM385Z-1,2 (TO92)
 J1...J3 ARK2/5 mm
 Krzemowy czujnik temperatury np. KTY-84
 Podstawka DIP8

* 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 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.ave.pl>

podciągając napięcie wyjściowe do żądanej wartości, lecz ogranicza je dioda Zenera. Działanie pętli USZ wymusza na wzmacniaczu ustalenie napięcia na wyjściu na poziomie 9V, lecz dzięki rezystorowi, płynie przez nie prąd jedynie ok. 8 mA.



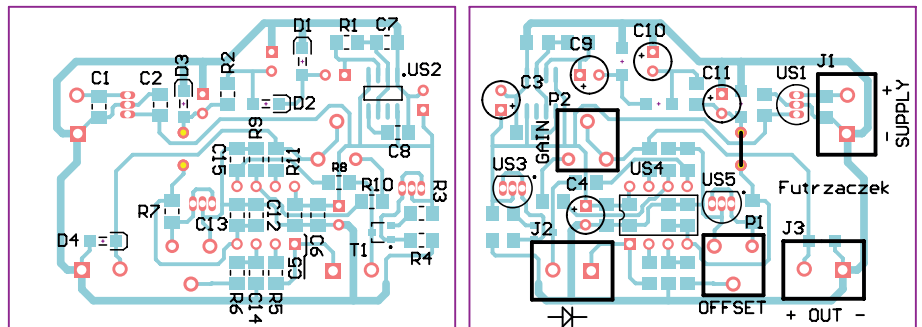
Rysunek 1. Schemat ideowy adaptera czujników temperatury

Schemat montażowy adaptera pokazano na **rysunku 2**. Elementy należy montować poczynając od lutowanych powierzchni, nie zapominając o zworze z drutu. Pod układ US4 warto zastosować podstawkę, co ułatwi jego wymianę w razie ewentualnego uszkodzenia.

Prawidłowo zmontowany układ (wraz z dołączonym do zacisków J2 czujnikiem) jest gotowy do skalibrowania:

- Ustawić wzmocnienie na 1 V/V (skręcenie P2 w prawo).
- Potencjometrem P1 wyregulować minimalne napięcie wyjściowe.
- Zmieniając temperaturę czujnika w znacznych granicach, ustawić żądane położenie P2.

Warto nadmienić, iż regulacja potencjometrem P1 jest w stanie skompensować również spadek napięcia na przewodach



Rysunek 2. Schemat montażowy adaptera czujników temperatury

łączących czujnik z płytką. Pobór prądu przez przystawkę to ok. 27 mA. Jeżeli regulacja napięcia „zera” jest zbyt wąska, można wymienić US5 na wersję z napięciem 2,5 V. Zmienić można również diodę D4, jeżeli zastosowany przetwornik A/C ma niższy

zakres napięć wejściowych, np. do 3,3 V. Na koniec należy dodać, że adapter nie dokonuje linearyzacji – tę należy przeprowadzić za pomocą algorytmów opartych na danych z noty katalogowej odpowiedniego czujnika.

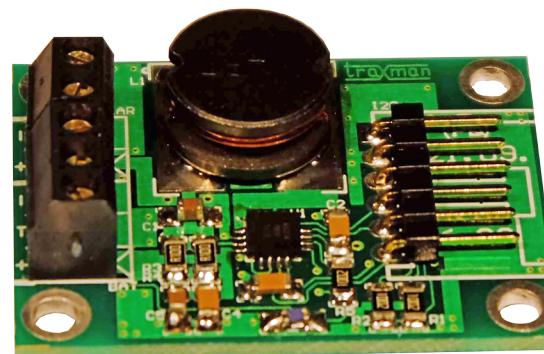
Michał Kurzela, EP

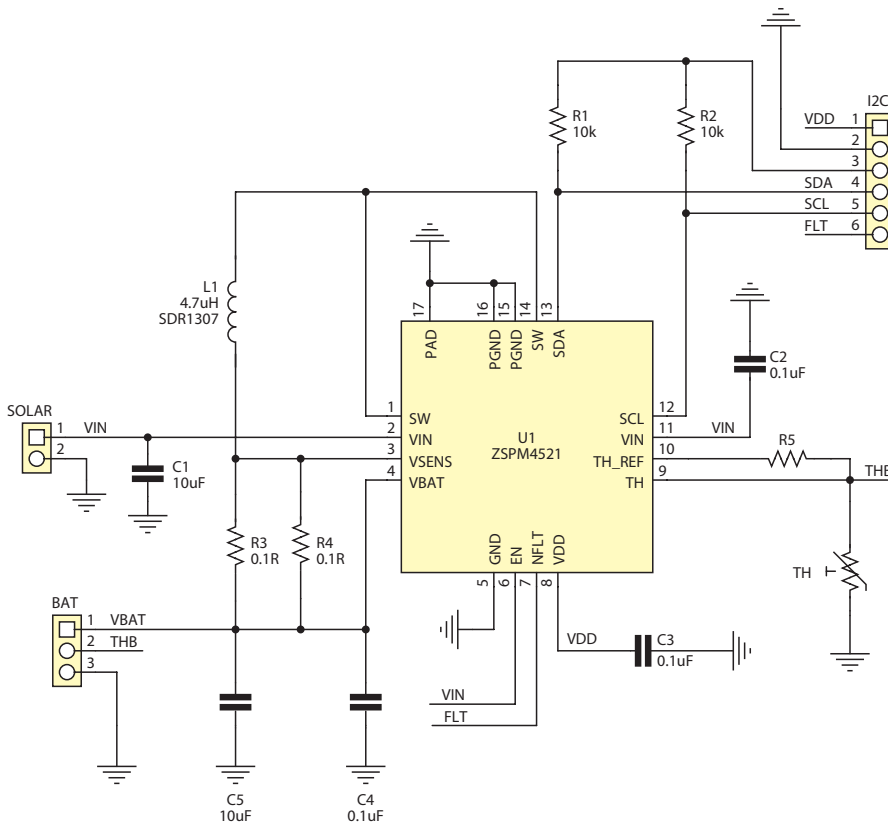
Słoneczna ładowarka akumulatorów Li-Po

Przedstawiona ładowarka akumulatora Lipo (1S) pozyskuje energię z ogniwa słonecznego wykorzystując algorytm śledzenia punktu mocy maksymalnej (MPPT) dla zwiększenia sprawności ładowania.

Schemat ładowarki pokazano na **rysunku 1**. Oparto ją o specjalizowany kontroler ZSPM4521 firmy ZMDI, który zawiera niezbędne elementy zarówno dla pozyskiwania energii z ogniwa słonecznego (5 V/0,5...5 W), jak i ładowania akumulatora, zapewniając

możliwość ustawienia napięcia i prądu ładowania. Dzięki wykorzystaniu przetwornicy impulsowej i algorytmu MPPT charakteryzuje się dużą sprawnością. Ma wbudowane zabezpieczenia zapewniające prawidłowy proces ładowania: zabezpieczenie przed





Rysunek 1. Schemat ideowy ładowarki

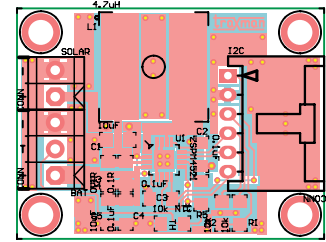
DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:
<ftp://ep.com.pl>
USER: 60086, PASS: sjh7zycq

W ofercie AVT*
AVT-1892 A

Wykaz elementów:
 R1, R2, R5: 10 kΩ/1% (SMD 1206)
 R3, R4: 0,1 Ω/1% (SMD 1206/0,25 W)
 C1: 10 μF (SMD 1206, X5R/16 V)
 C2...C4: 0,1 μF (SMD 1206)
 C5: 4,7 μF (SMD 1206, X5R/16 V)
 TH: termistor NTC 10 kΩ
 U1: ZSPM4521 (QFN16)
 BAT: złącze ARK3/3,81 mm
 I2C: złącze EH6 kątowe
 L1: 4,7 μH (dławik SDR1307)
 SOLAR: złącze ARK2/3,81 mm

* 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 smontowany 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

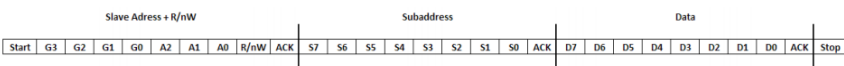
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 4. Schemat montażowy ładowarki

Rezystory R1 i R2 podciągają magistralę I²C i powinny być podłączone do napięcia zasilania układu sterującego (I2C-PIN3). Termistor TH wraz z rezystorem polaryzującym R5 służy do zmiany parametrów ładowania w zależności od temperatury ogniwa. W aplikacjach, w których prąd ładowania jest niewielki i nie ma ryzyka przegrzania ogniwa lub jego ładowania w niskiej temperaturze, termistor można wlutować bezpośrednio w płytkę. Lepiej jednak zastosować termistor zewnętrzny, dołączony do złącza BAT (pomiędzy THB/GND) i umieszczony bezpośrednio na ogniwie lub wykorzystać termistor wbudowany (w przypadku użycia akumulatorów np. z telefonów komórkowych). Rozwarcie obwodu termistora sygnalizuje brak baterii. ZSPM4521 w odróżnieniu od popularnych ładowarek MCP73833 itp., posiada konfigurację programową pozwalającą wpływać na poszczególne fazy procesu ładowania w bardzo elastyczny sposób. Dzięki temu możliwe jest proste dostosowanie parametrów do współpracującego ogniwa i znaczący wpływ na jego trwałość (np. poprzez obniżenie napięcia końcowego ładowania).

Do poprawnej pracy U1 konieczna jest jednorazowa konfiguracja parametrów. Układ dostępny jest na magistrali I²C pod adresem 48h (uwaga: adres identyczny z ładowarką superkondensatorów ZSPM4523;



- Start – Start Condition
- G[3:0] – Group ID: address fixed at 1001_{BIN}
- A[2:0] – Device ID: address fixed at 000_{BIN}
- R/n/W – Read / not Write Select Bit
- ACK – Acknowledge
- S[7:0] – Subaddress: defined per the address register map
- D[7:0] – Data: data to be transmitted with device
- Stop – Stop Condition

Rysunek 2. Sposób zapisu rejestrów

Register	Address	Name	Default	Description
0	00 _{HEX}	STATUS	00 _{HEX}	Status bit register
1	N/A	N/A	N/A	Register not implemented
2	02 _{HEX}	CONFIG1 ¹⁾	EEPROM	Configuration register
3	03 _{HEX}	CONFIG2 ¹⁾	EEPROM	Configuration register
4	04 _{HEX}	CONFIG3 ¹⁾	EEPROM	Configuration register
5	05 _{HEX}	CONFIG4 ¹⁾	EEPROM	Configuration register
6	06 _{HEX}	CONFIG5 ¹⁾	EEPROM	Configuration register
7-16	N/A	N/A	N/A	Registers not implemented
17	11 _{HEX}	CONFIG_ENABLE	00 _{HEX}	Enable configuration register access
18	12 _{HEX}	EEPROM_CTRL ¹⁾	00 _{HEX}	EEPROM control register

1) CONFIGx and EEPROM_CTRL registers are only accessible when the CONFIG_ENABLE register is written with the EN_CFG bit set to 1 (see Table 2.8).

Rysunek 3. Mapa rejestrów ZSPM4521

zwarciem z ograniczeniem prądowym, termiczne, nadnapięciowe. Dostępne jest wyjście sprzętowe NFLT do sygnalizowania awarii. Układ wyposażono w interfejs I²C umożliwiający konfigurowanie i monitorowanie parametrów procesu ładowania. Nastawy przechowywane są w pamięci EEPROM i po jednorazowej konfiguracji możliwa jest praca samodzielna bez nadzorującego procesora.

Aplikacja ZSPM4521 nie odbiega od noty. Napięcie z ogniwa słonecznego 5V

jest doprowadzone do wejścia IN układu U1. Po przekroczeniu progu 3,15 V zostaje aktywowana wewnętrzna przetwornica ładowania, która odpowiada za kontrolę prądu, końcowego napięcia oraz śledzenie MPPT. Rezystory R3 i R4 są bocznikiem pomiarowym prądu ładowania i wbudowanego ograniczenia prądowego. Złącze I²C, oprócz wyprowadzenia magistrali komunikacyjnej, zawiera także sygnał awarii NFLT oraz wewnętrzne zasilanie 3,3 V/10 mA umożliwiające np. zasilanie kontrolera sterującego.

jest mało prawdopodobne, że układy będą współpracowały razem w jednym urządzeniu, ale warto o tym pamiętać). Sposób zapisu rejestrów przedstawia **rysunek 2**. Zestawienie rejestrów pokazano na **rysunku 3**. Skonfigurowania wymaga szereg parametrów zawartych w rejestrach CONFIG1... CONFIG5. W rejestrze CONFIG1 pod subadresem 02h zgodnie ustawiane są prąd ładowania wstępnego PRE_CHGR oraz napięcia zakończenia ładowania zależne od temperatury ogniwa zmierzonej termistorem TH: V_TERM_0_10 i V_TERM_10_50. W rejestrze CONFIG2 pod subadresem 03h ustawiane są prąd końcowy ładowania (EOC) oraz napięcia zakończenia ładowania zależne od temperatury ogniwa zmierzonej termistorem TH: V_TERM_45_50 i V_TERM_50_60. W rejestrze CONFIG3 pod subadresem 04h ustawiane są maksymalne prądy ładowania MAX_CHRG_CURR w zależności od temperatury ogniwa z zakresu 0...10°C i 10...45°C. W rejestrze CONFIG4 pod subadresem 05h ustawiane są prądy ładowania MAX_CHRG_CURR w zależności od temperatury ogniwa z zakresu 45...50°C i 50...60°C. Ostatni rejestr CONFIG5 pod subadresem 06h konfiguruje prąd wyłączenia ładowania TOP_END, rodzaj termistora pomiarowego TH oraz timery TOP_TO wyłączenia ładowania i 1C_TO maksymalnego czasu ładowania. Status układu udostępniiony jest w rejestrze STATUS (00h). Odczyt rejestru automatycznie kasuje flagi i stan wyjścia NFLT. Stany ostrzeżeń TSD/TOP_TO/VIN_UV/TH_OPEN nie są sygnalizowane na wyjściu NFLT.

Dostęp zapis/odczyt do rejestrów STATUS/CONFIG1...CONFIG5 jest możliwy dopiero po ustawieniu bitu D0=1, czyli flagi EN_CFG w rejestrze CONFIG_ENABLE

```
Listing 1. Symboliczny sposób konfiguracji (Arduino/Energia)
void ZSPM4532_CFG() {
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x11);
  Wire.write(0x01); //EN cfg
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x02);
  Wire.write(0x1D); //CFG1, Ipre=50mA (0-10) 4.10, (10-45)4.15V
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x03);
  Wire.write(0x19); //CFG2, Iend=50mA (45-55) 4.10, (5-655)4.10V
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x04);
  Wire.write(0x04); //CFG3, (0-10) Imax=50mA (10-45) Imax=400mA
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x05);
  Wire.write(0x00); //CFG4, (0-10) Imax=50mA (45-60)
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x06);
  Wire.write(0x0B); //CFG4, Off=25mA, TH=10k, Topoff=20min, Timer= 600min
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x12);
  Wire.write(0x01); //EE en
  Wire.endTransmission();
  delay(100);
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x12);
  Wire.write(0x00); //EE en
  Wire.endTransmission();
  Wire.beginTransaction(ZSPM4521_ADR);
  Wire.write(0x11);
  Wire.write(0x00); //EN cfg
  Wire.endTransmission();
}
```

(11h). Domyślnie, po restarcie, EN_CFG=0 i dostęp do rejestrów jest zablokowany.

Przepisanie zawartości CONFIG1... CONFIG5 do wewnętrznej pamięci EEPROM jest możliwy po ustawieniu bitu D0=1, czyli flagi EE_PROG w rejestrze EEPROM_CTRL (12h). Domyślnie zapis jest zablokowany: EE_PROG=0. Zapis możliwy jest tylko gdy ustawiona jest flaga EN_CFG. Symboliczny sposób konfiguracji (Arduino/Energia) przedstawia **lisitng 1**.

Urządzenie zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 4**. Montaż nie wymaga opisu.

Istotne jest prawidłowe przyłutowania pada termicznego U1. W przypadku pracy z prądami ładowania przekraczającymi 800 mA, należy do U1 dokleić niewielki radiator BGA z blaszki miedzianej. Ładowarka nie wymaga uruchamiania, należy tylko skonfigurować parametry ładowania za pomocą zewnętrznego procesora np. Arduino, Launchpad, STM32 itp. ZMDI udostępnia także oprogramowanie konfiguracyjne, które wraz z kablem USB/I2C ułatwia konfigurowanie układów. Warto po zaprogramowaniu sprawdzić prąd ładowania i napięcie końcowe na kondensatorach.

Adam Tatuś, EP

Animowany bałwan LED

Każdy z nas kiedyś lepił bałwana i wie jaka to wspaniała zabawa.

W oczekiwaniu na pierwszy śnieg proponujemy Czytelnikom EP substytut w postaci animowanego bałwanika LED. Pomimo specyficznego grymasu na twarzy, na pewno spodoba się każdemu dziecku w każdym wieku.

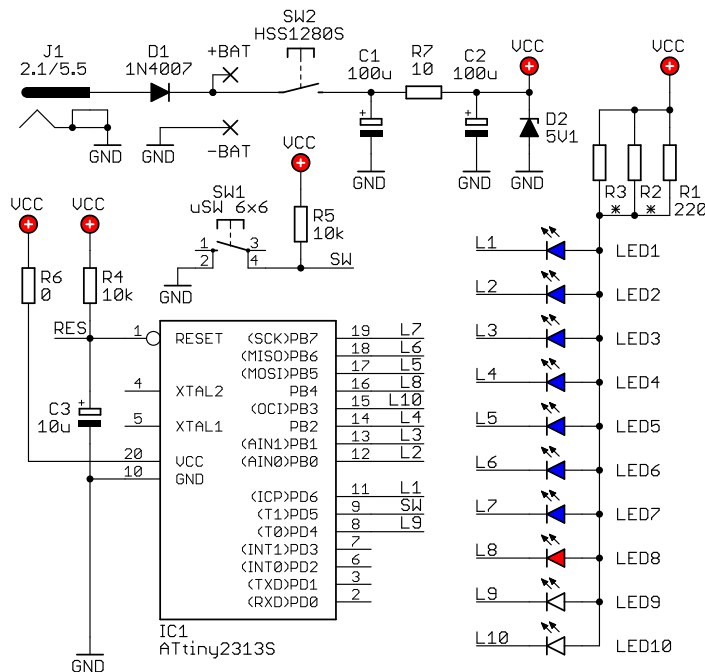
Schemat ideowy opisywanego gadżetu pokazano na **rysunku 1**. Jego „sercem” jest mikrokontroler ATtiny2313. Dioda D1 zabezpiecza układ przed odwrotną polaryzacją dołączanego zasilającego dołączanego do gniazda J1. Kondensator C1 filtruje napięcia zasilające.

W pamięci mikrokontrolera zapisano 10 animacji. Jedną z nich jest efekt „Night Rider” zrealizowany na niebieskich „guziczkach” bałwana. Jest także imitacja topniejącego sopelka, spadającego meteoru i kilka innych im

podobnych. Animacje są zmieniane po kilku/kilkunastu sekundach. Gdyby czas oczekiwania na następną był zbyt długi, za pomocą przycisku SW1 można przeskoczyć do następnej.

Schemat montażowy gadżetu pokazano na **rysunku 2**. Montaż rozpoczynamy od wlutowania układu mikrokontrolera IC1, rezystorów (pomijając R2 i R3) oraz diod D1 i D2. Dalej należy wlutować kondensatory, przycisk oraz gniazdko i włącznik zasilania. **Rysunek 3** przedstawia układ kolorów diod





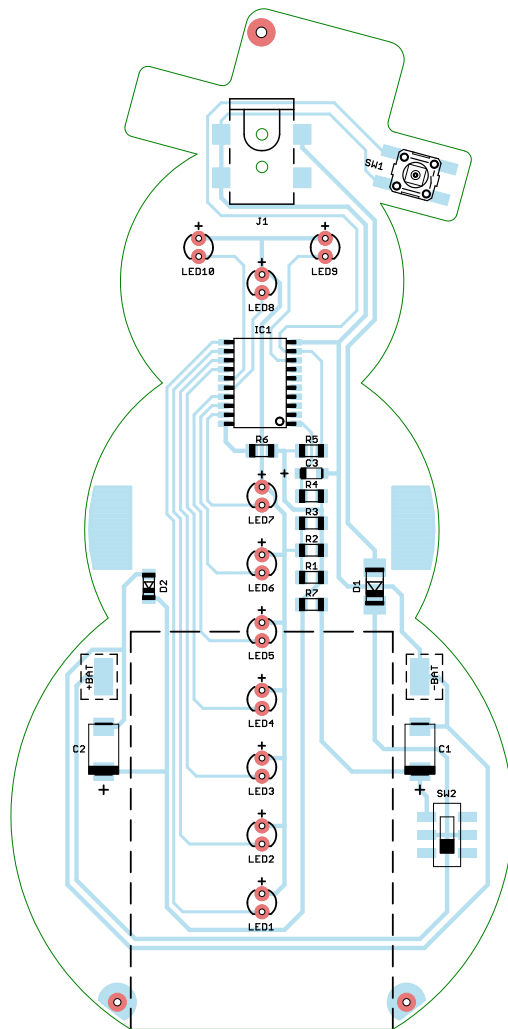
Rysunek 1. Schemat ideowy animowanego bałwana LED

LED, które należy włutować przed montażem koszyka na baterie. Teraz, jako jeden z ostatnich elementów podczas montażu należy przykleić koszyk baterii do płytki PCB za pomocą taśmy klejącej na jego spodzie. Następnie przylutować czerwony przewód do pola BAT+, a czarny do BAT- uprzednio skracając je do wymaganej długości, tak aby nie wystawały poza obrys naszego bałwana.

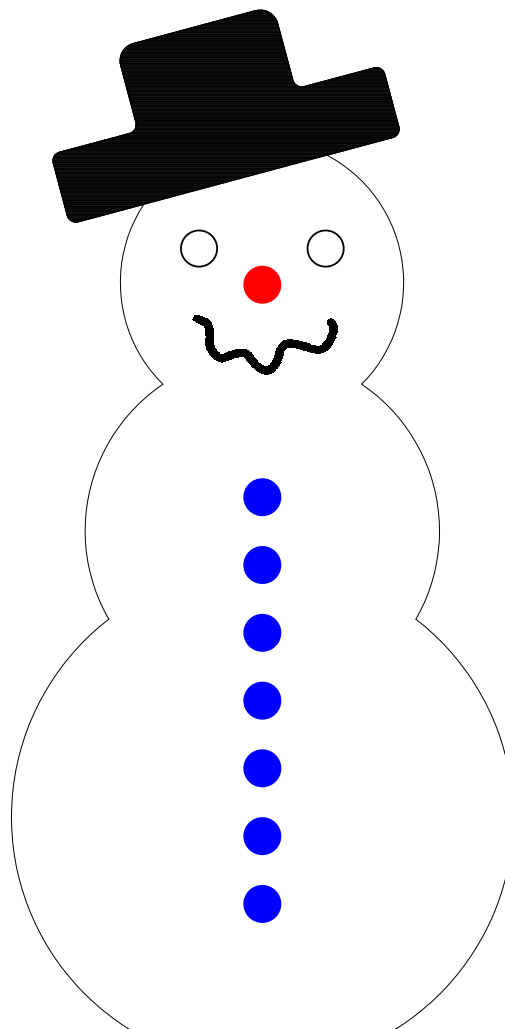
Aby dodać realizmu naszej „śniegowej postaci” warto wykonać dla niej miotłę, którą można odpowiednio wykępować z dołączonej do zestawu srebrzanki i przylutować do jednego z pocynowanych pól na brzegach płytki obwodu drukowanego. Teraz pamiętając o biegunowości, która zaznaczona jest na koszyku baterii umieszczamy w niej trzy ogniwa w rozmiarze AAA (R03). Gdyby siła świecenia diod LED była zbyt mała, można włutować rezystor R2 lub R2 i R3, co da mocniejsze światło przez nie emitowane, lecz drastycznie skróci to czas pracy na baterii. Można w zamian za baterie skorzystać z zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym 5 V. W przypadku gdyby zmontowana postać bałwana miała tendencję do przewracania się, można dolutować do punktów lutowniczych u jego podstawy krótkie odcinki srebrzanki, służące za podpory. Dla ułatwienia zawieszania bałwana w jego cylindrze znajduje się niewielki otwór

do przewleczenia nitki albo drucika. Tak wykonany bałwanek, jako efektowny gadżet stanie się doskonałą świąteczną dekoracją.

Mavin (mavin@op.pl)



Rysunek 2. Schemat montażowy animowanego bałwana LED



Rysunek 3. Rozmieszczenie diod LED

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 60086, PASS: sjh7zycq

W ofercie AVT*

AVT-1900 A, B, C, UK

Wykaz elementów:

- R1: 220 Ω
- R2, R3: nie montować (opis w tekście)
- R4, R5: 10 kΩ
- R6: 0 Ω
- R7: 10 Ω
- C1, C2: 100 μF
- C3: 10 μF
- D1: 1N4007 M7
- D2: dioda Zenera 5,1 V
- LED1...LED7: dioda świecąca LED 3 mm, niebieska
- LED8: dioda świecąca LED 3 mm, czerwona lub pomarańczowa
- LED9, LED10: dioda świecąca LED 3 mm, biała
- IC1: ATtiny2313 (zaprogramowany)
- J1: gniazdo DC2,1/5,5
- SW1: przycisk 6×6 mm
- SW2: HSS1280S
- BAT: koszyk na baterie 3×AAA

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytką drukowaną PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytką drukowaną i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytką drukowaną (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.
AVT xxxx C to nie 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>

Bon gwiazdkowy

Prenumerata dowolnego
z 21 tytułów to idealny
prezent świąteczny!



ULUBIONY
KIOSK.PL



BON GWIAZDKOWY

Od Świętego Mikołaja

Jakże mi miło! Jesteś na pięknym miejscu w grupie najczenniejszych, dlatego wypatrzyłem dla Ciebie coś niezwykłego pod choinkę. Wejdź na www.ulubionykiosk.pl/gwiazdka i wybierz Twoje ulubione czasopismo spośród pokazanych na odsmocie tego bonu. Określ Ci podarować prenumeratę jednego z tych czasopism, obejmującą tyle numerów, ile pokazano na obrazku (liczba w kole). Wystarczy Kod Gwiazdkowy podany obok kiosk.pl/gwiazdka, gdzie możesz wybrać wybraną prenumeratę.

Św. Mikołaj



Osoba, którą obdarujesz tym bonem, będzie mogła zamówić bezpłatną prenumeratę wybranego przez siebie czasopisma. A wybór jest naprawdę duży - przygotowaliśmy aż 21 tytułów, więc każdy znajdzie pośród nich coś dla siebie.



Bony wydrukowaliśmy w trzech wariantach: na prenumeratę o wartości 60 zł, 120 zł lub 240 zł. Ale możesz nabyć taki bon za połowę ceny, tj. odpowiednio za 30 zł, 60 zł lub 120 zł!

Zamów na
www.UlubionyKiosk.pl/bony
ULUBIONY
KIOSK.PL