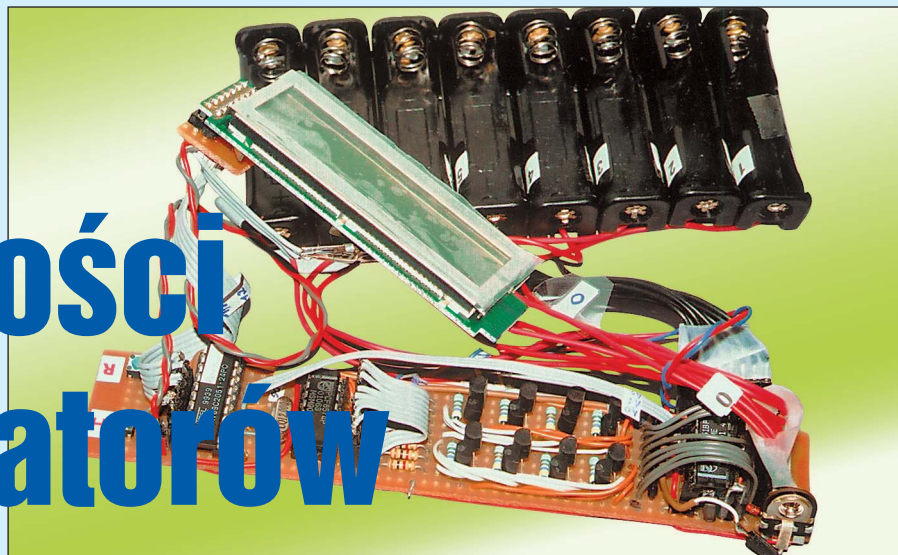




# Miernik pojemności akumulatorów



## Do czego to służy?

Opisywany układ został zainspirowany projektem z EdW 12/97 (AVT 2168). Tak jak jego poprzednik, służy do pomiaru pojemności akumulatorów o napięciu nominalnym 1,2V. W urządzeniu modelowym akumulatory są rozładowywane prądem 119-122mA w pełnym ich zakresie napięć.

Odczyt pojemności jest wystarczająco dokładny. Ponieważ często spotyka się urządzenia zasilane kilkoma ogniwami, dlatego w niniejszym projekcie założyłem możliwość precyzyjnego i jednoczesnego rozładowania maksymalnie do 8 małych akumulatorów. Urządzenie jest bardzo przydatne w zapobieganiu powstawaniu efektu pamięciowego akumulatorów NiCd.

Dla akumulatora o większej pojemności można zwiększyć prąd rozładowania przez podłączenie go do dwóch lub większej liczby sekcji rozładowujących. W takim przypadku pojemność będzie sumą wskazań czasu, pomnożona przez płynący prąd ok. 120mA. Zwracam uwagę na jednostki! Przeważnie pojemność na akumulatorach podawana jest w mAh, natomiast opisywane urządzenie wyprowadza dane w mAs (sekundach). Podzielenie wyniku przez 3600 da nam wynik w mAh.

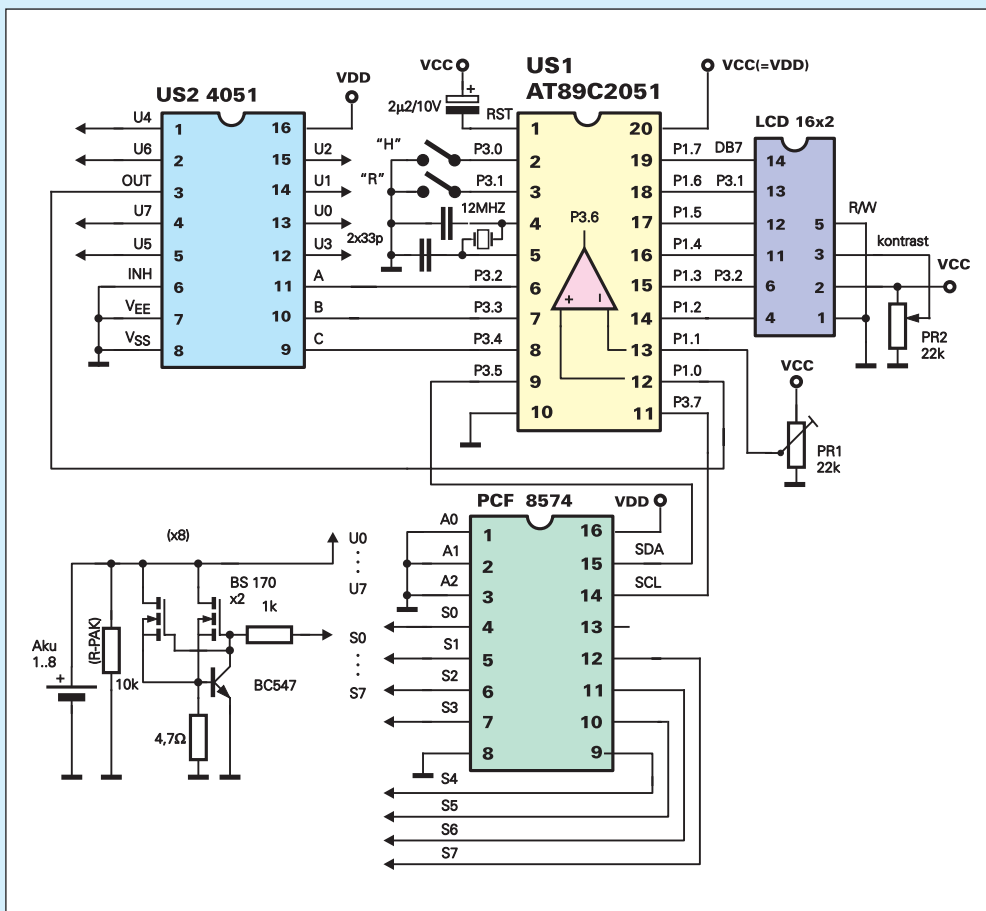
## Jak to działa?

Sekcja rozładowująca jest układem wykonawczym i posiada poprawioną względem pierwowzoru stabilizację prądu rozładowania. Uzyskano ją przez zmniejszenie rezystancji regulującej w stanie pełnego przewodzenia. Efekt ten uzyskano przez równoległe połączenie tranzystorów polowych. Dzięki temu spadek napięcia na rezystorze 4,7Ω jest więk-

szy i w szerszym zakresie steruje tranzystorem BC547. Z chwilą włączenia zasilania mikrosterownik AT89C2051 przyjmuje, że wszystkie akumulatorki wymagają rozładowywania. Poprzez port równoległy PCF8574 podany jest stan wysoki do ośmiu sekcji rozładowujących. Każda sekcja rozładowująca, po otrzymaniu stanu wysokiego na bramki tranzystorów polowych BS170 przez rezystor 1kΩ, wchodzi w stan przewodzenia i rozpoczyna się rozładowywanie.

Zaraz po tym analogowy multiplexer 4051 skanuje stan napięcia na wszystkich akumulatorkach, inaczej mówiąc - każdy akumulator na krótki czas zostaje połączony z nieodwracającym wejściem komparatora w mikrosterowniku AT89C2051. Na wejście odwracające podane jest napięcie ustalone potencjometrem, PR1, którym to określa się napięciowy próg odłączania akumula-

Rys. 1 Schemat ideowy



torków. Tym sposobem przez wspólny komparator dla wszystkich akumulatorków wyznik porównania jest odczytywany w wewnętrznym porcie P3,6. Stwierdzenie stanu rozładowania powoduje wysłanie stanu niskiego do odpowiedniej sekcji rozładowującej, a tym samym odłączenie akumulatora oraz zatrzymanie dla niego licznika sekund.

### Wykaz elementów

#### Rezystory

4,7Ω	.....	8 szt.
1kΩ	.....	8 szt.
10kΩ R-PAK	.....	1 szt.
22kΩ PR	.....	2 szt.

#### Kondensatory

33pF	.....	2 szt.
2,2μF/10V	.....	1 szt.

#### Półprzewodniki

BS170	.....	16 szt.
BC547	.....	8 szt.
4051	.....	1 szt.
AT89C2051	.....	1 szt.
PCF8574 lub PCF8574A	.....	1 szt.
LCD 16*2	.....	1 szt.

#### Inne

12MHz kwarc	.....	1 szt.
μswitch	.....	2 szt.

Przewidziano również możliwość rozpoczęcia rozładowania nowego akumulatora z wyzerowaniem licznika włącznie, bez naruszania ciągłości procesu dla sąsiadujących akumulatorków.

Drabinka rezystorowa (R-PAK) 8x10kΩ zabezpiecza tranzystory polowe i zapobiega błędowi pomiaru napięć w przypadku braku akumulatorków.

Układ jest zasilany z zasilacza +5V, lub (ze względu na mały pobór prądu 10mA) z 4 akumulatorków.

Załączony program przystosowany jest do współpracy z układem PCF8574, ale może również pracować z układem PCF8574A po zamianie instrukcji „I2csend 64,Pcf” na „I2csend 112,Pcf”.

### Montaż i uruchomienie

Szczególną uwagę należy zwrócić na bardzo wrażliwe na uszkodzenie tranzystory polowe, które najlepiej wlotować jako ostatnie. Lutować je można także lutownicą transformatorową, pod warunkiem, że w chwili lutowania wyprowadzenia są zwarte. Moja rada to zbudowanie zwieracza. Z podstawki pod układy scalone odciąć trzy sąsiadujące pola kontaktowe i zlutować ze sobą ich wyprowadzenia. Po włożeniu tranzystora polowego

w płytce nóżki tranzystora zabezpieczamy zwieraczem i lutujemy tranzystor do płytki. Odcinamy nóżki tranzystora bez zdejmowania zwieracza.

Potencjometrem PR1 ustawia się próg odłączenia akumulatorków. Na 13 nóżce układu AT89C2051 należy wstępnie ustawić napięcie 0,9V. Potencjometrem PR2 ustawia się kontrast na wyświetlaczu LCD.

### Obsługa

Co 1 sekundę zmieniają się wartości liczników dla nierozładowanych jeszcze akumulatorków. Również co 1 sekundę wyświetla się informacja o kolejnym akumulatorku. Aby „zamrozić” wyświetlaną pozycję i śledzić tylko jej wskazania, należy trzymać przycisk „H” (hold). Funkcja ta jest przydatna przy precyzyjnym ustawianiu położenia potencjometru PR1. Przycisk „R” (reset) kasuje wcześniejsze wskazania licznika czasu dla pozycji trzymanej przyciskiem „H” oraz przywraca rozładowywanie.

Dariusz Pycka

**Uwaga!** Plik z programem (w Bascomie) można ściągnąć ze strony internetowej [www.edw.com.pl/library/pliki/mierpojDP.zip](http://www.edw.com.pl/library/pliki/mierpojDP.zip)

Ciąg dalszy ze strony 19.

Rezystor R1 ogranicza prąd podświetlenia wyświetlacza, oczywiście jeśli wyświetlacz będzie wyposażony w diody podświetlające. Potencjometrem PR1 możliwe jest ustawienie kontrastu wyświetlacza. Przeanalizowanie listingu programu objaśni prostotę realizacji niektórych funkcji wykorzystanych w projekcie.

### Montaż i uruchomienie

Układ przedwzmacniacza można zmontować na płytce przedstawionej na rysunku 2. Montaż rozpoczynamy od wlotowania kilku zworek, następnie elementów najmniejszych, kończąc na włożeniu układów scalonych do podstawek.

Należy pamiętać, aby przedwzmacniacz był zasilany napięciem stabilizowanym 12V. Po zmontowaniu ze sprawnych elementów,

po włączeniu do zasilania należy potencjometrem PR1 ustawić kontrast wyświetlacza. Po takiej prostej regulacji przedwzmacniacz jest gotowy do pracy, oczywiście jeżeli nie popełniłmy żadnych błędów montażowych.

Ponieważ pamięć EEPROM jest czysta, po pierwszym włączeniu przedwzmacniacz przyjmie parametry domyślne, których późniejsza zmiana za każdym razem będzie zapisywana do EEPROM i po włączeniu układu z niej odczytywana.

Przedwzmacniacz można umieścić w jakiejś pasującej obudowie lub może zostać wbudowany w inne urządzenie np. w jakiś starszy wzmacniacz z przedwzmacniaczem. Przewody doprowadzające i odprowadzające sygnały audio powinny być ekranowane.

Program zapisany w procesorze można rozbudować, np. dodając sterowanie z pilota kodem RC-5. Należy tylko dołączyć do

przedwzmacniacza odbiornik podczerwieni i napisać odpowiednie (proste) procedury.

Marcin Wiązania

**Uwaga!** Pliki z programem można ściągnąć ze strony internetowej EdW [www.edw.com.pl/library/pliki/prz4051.zip](http://www.edw.com.pl/library/pliki/prz4051.zip).

### Wykaz elementów

#### Rezystory:

R1	.....	22Ω
PR1	.....	PR 10kΩ miniaturowy

#### Kondensatory:

C1,C2	.....	33pF
C2	.....	330pF
C3	.....	4,7μF/16V
C4,C5	.....	15nF
C6,C11	.....	5,6nF
C7,C12	.....	33nF
C8,C18,C19	.....	100μF/16V
C9,C10	.....	2,2μF/16V
C13-C16	.....	470nF
C17,C20	.....	100nF

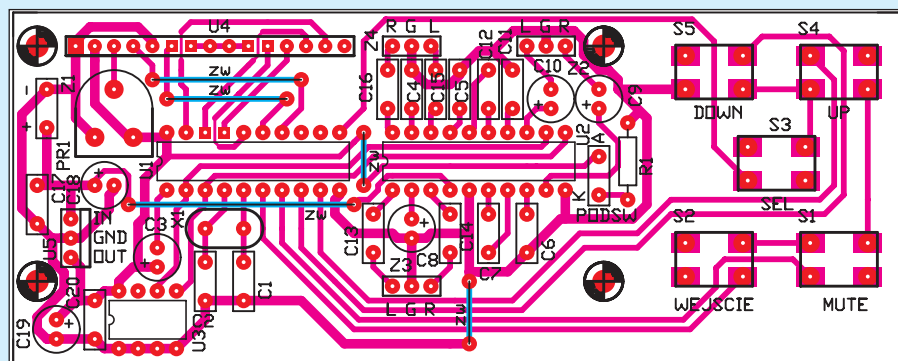
#### Półprzewodniki:

U1	.....	.89C4051
U2	.....	TDA8425
U3	.....	AT24C04
U4	.....	Wyświetlacz alfanumeryczny LCD 2*16
U5	.....	.7805
X1	.....	Kwarc 11MHz

#### Inne:

S1-S5	.....	Przełączniki typu "reset"
-------	-------	---------------------------

Rys. 2 Schemat montażowy



Komplet podzespołów z płytką jest dostępny