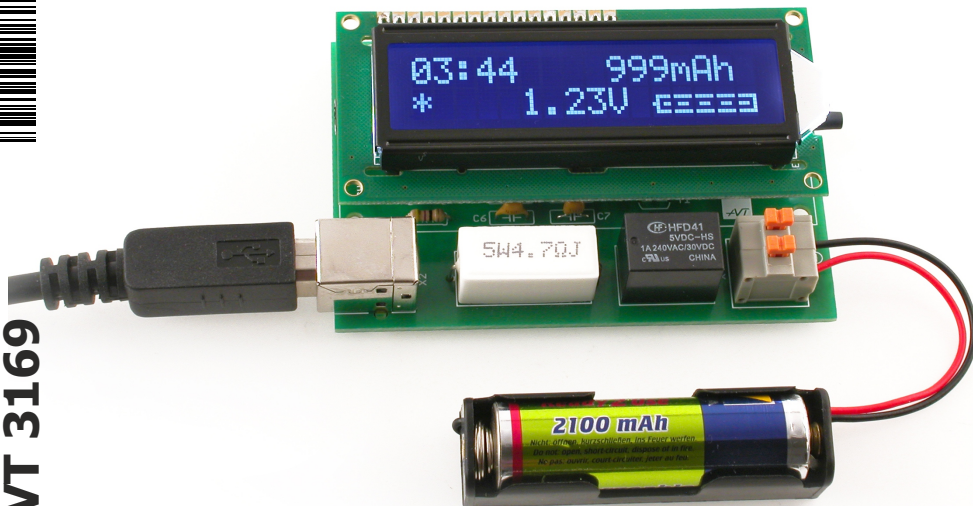




AVT 3169



TRUDNOŚĆ MONTAŻU

--	--	--	--

Miernik służy do pomiaru pojemności ogniw typu AA/AAA jednorazowego użytku oraz akumulatorów. Charakteryzuje go prostota budowy oraz łatwość użytkowania. Tester umożliwia pomiar takich parametrów ognia, jak pojemność wyrażona w miliamperogodzinach, uśredniona wartość napięcia oraz wyznaczenie charakterystyki jego rozładowania, która przesyłana jest do komputera PC poprzez interfejs USB.

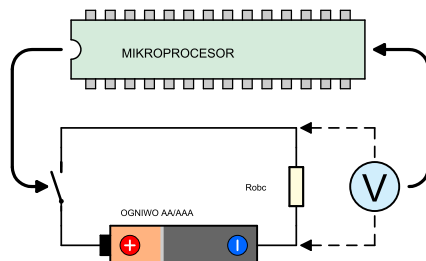
Właściwości

- pomiar pojemności baterii i akumulatorów 1,5V
- prosta konstrukcja i zasada działania
- możliwość rejestracji pomiarów
- zasilanie z portu USB
- wymiary płytki 82×55mm

Opis układu

Metodę pomiaru przedstawia rysunek 1. Przyjętym założeniem jest, że pojemność ogniwa to ilość energii elektrycznej, którą to ogniwo jest w stanie odłożyć na rezystancji obciążenia od stanu pełnego naładowania do stanu rozładowania. Zgodnie z literaturą za umowną granicę rozładowania ogniwa przyjęta została wartość napięcia ogniwa wynosząca 0,9V. W procesie pomiaru dla danych przedziałów czasowych mierzone jest napięcie na rezystorze obciążenia. Przy znanej wartości jego rezystancji jest wyliczana wartość prądu chwilowego płynącego przez ogniwo w danym czasie. W czasie całego pomiaru są sumowane cząstkowe wartości ładunku i wyliczany jest ładunek za okres Δt , co w wyniku daje pojemność ogniwa. Miernik składa się z trzech zasadniczych bloków: sterującego, wykonawczego i komunikacyjnego. Schemat ideowy testera znajduje się na rysunku 2. Blokiem sterującym jest mikrokontroler ATmega8 z

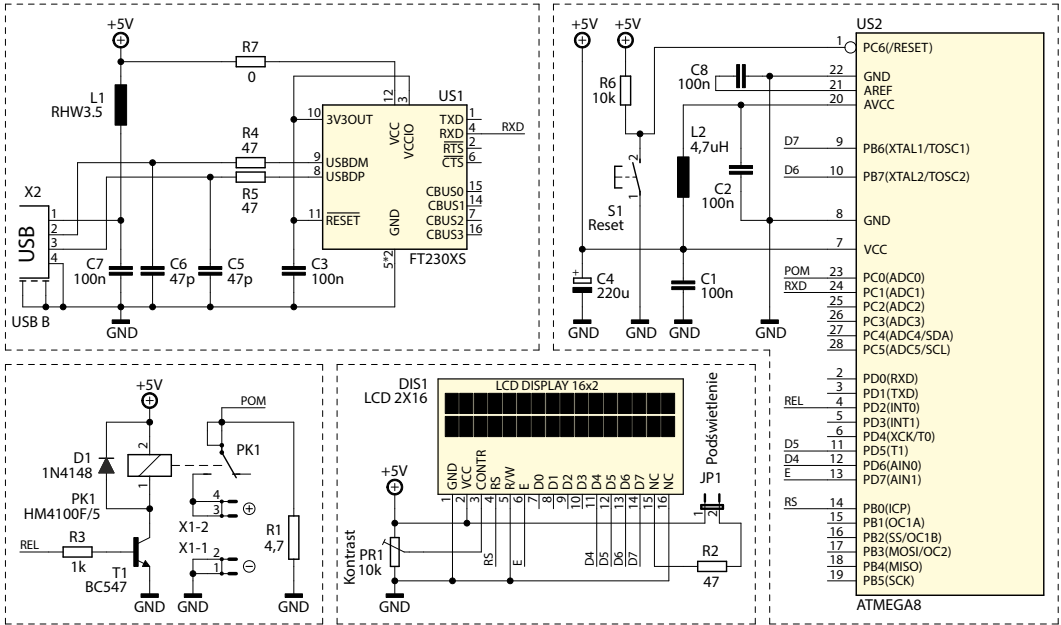
wewnętrznym taktowaniem (US2), którego głównym zadaniem jest pomiar napięcia, wykonywanie obliczeń, prezentacja danych na wyświetlaczu LCD 2x16 oraz załączanie obciążenia. Układ pomiarowy zbudowany jest z przełącznika PK1, sterowanego



Rys. 1 Metoda pomiaru

przez mikrokontroler za pomocą tranzystora T1 oraz rezystora obciążającego R1 o wartości 4,7Ω/5W. Wartość rezystora została tak dobrana, aby prąd obciążenia mieścił się w przedziale 200...350 mA. Ze względu na dokładność pomiaru ważne jest, aby rezystor obciążający miał małą tolerancję oraz stałą rezystancję w czasie. Co prawda popularne 5W-owe

rezystory mają tolerancję 5%-ową rezystor ten można w własnym zakresie zamienić na odpowiednio dobrane 1% połączone równolegle 0,25W. W celu przesłania wyników pomiarów do komputera PC wykorzystany został specjalizowany układ scalony US1, jakim jest FT230XS który pełni rolę interfejsu USB.

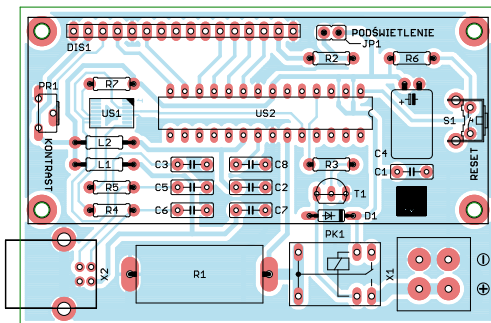


Rys. 1 Schemat ideowy

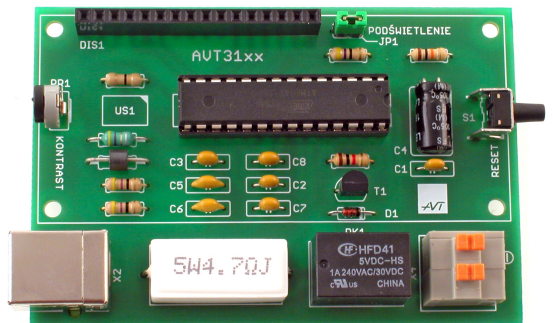
Montaż i uruchomienie

Wzór obwodu drukowanego przedstawiony jest na rysunku 3. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 55mm × 83mm. Montaż jest typowy i nie powinien przysporzyć problemów. Ułatwieniem podczas tej czynności będzie fotografia tytułowa oraz fotografia 1. Warto zwrócić szczególną uwagę na sposób lutowania elementów biegunowych oraz czy nie

powstały zwarcia punktów lutowniczych. Tester zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnych specjalnych czynności związanych z uruchamianiem, jedynie regulacji kontrastu wyświetlacza potencjometrem PR1. Koszyk baterii AA lub AAA należy dołączyć do testera poprzez złącze sprężynowe oznaczone, jako X1. Złącze tego typu ułatwi ewentualną zmianę koszyków. Układ zasilany



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Fot.1

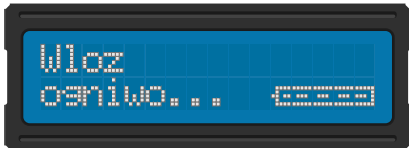
jest bezpośrednio z gniazda USB. Jeżeli komunikacja tester – komputer nie jest nam potrzebna, do tego celu możemy skorzystać z PowerBanku. Aby ograniczyć zużycie energii przez tester na płytce znajduje się zworka JP1 odpowiedzialna za włączenie podświetlania wyświetlacza LCD.

Zmontowany i sprawdzony tester możemy dołączyć do komputera przewodem USB tzw. „drukarkowym”. Po włączeniu zasilania nastąpi inicjalizacja miernika i na jego wyświetlaczu pojawi się ekran powitalny - rysunek 4, natomiast system komputera wykryje



Rys. 4

tester, jako FT230 USB UART. Dalej nastąpi automatyczna instalacja sterowników urządzenia gdzie należy wykorzystać sterowniki dostarczane bezpłatnie przez firmę FTDI (producenta układu FT230XS): www.ftdichip.com/FTDrivers.htm. W systemie operacyjnym po poprawnej instalacji urządzenie będzie rozpoznawane, jako wirtualny port szeregowy (COM). Jeżeli wcześniej w koszyku baterii nie umieściliśmy ogniwa, na wyświetlaczu testera widoczny będzie ekran „włóż ogniwo” jak na rysunku 5.



Rys. 5

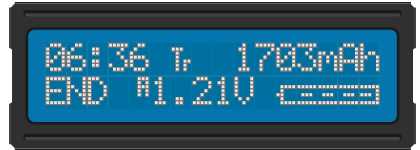
Po umieszczeniu w pełni naładowanego ogniwa w koszyczku pomiarowym na wyświetlaczu pojawi się kolejny ekran – rysunek 6, a następnie przekaźnik



Rys. 6

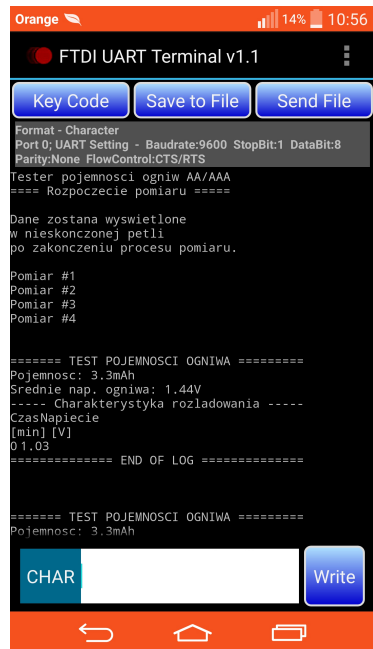
włączy rezystor obciążający w obwód mierzonego ogniwa. Jednocześnie do komputera przesłane zostaną dane, które w wygodny sposób możemy odczytać w programie typu Terminal. Teraz w stałych, 15-sekundowych odstępach mikrokontroler odczytuje spadek napięcia na rezystorze obciążenia. Przy znanej wartości rezystancji obciążenia, przelicza zmierzone napięcie na natężenie prądu płynącego przez ogniwo. Na bieżąco sumuje zmierzone, cząstkowe wartości ładunku rozładowania, a wynik pokazuje na wyświetlaczu LCD wraz z czasem, który upłynął od momentu rozpoczęcia pomiaru. Po osiągnięciu dolnej granicy napięcia ogniwa (0,9 V) mikrokontroler odłącza rezystor obciążający od testowanego ogniwa, zapobiegając w ten sposób dalszemu jego

rozładowaniu, a tym samym nieodwracalnemu uszkodzeniu. Równocześnie sygnalizuje zakończenie procedury pomiaru wyświetlając ekran przedstawiony na rysunku 7.

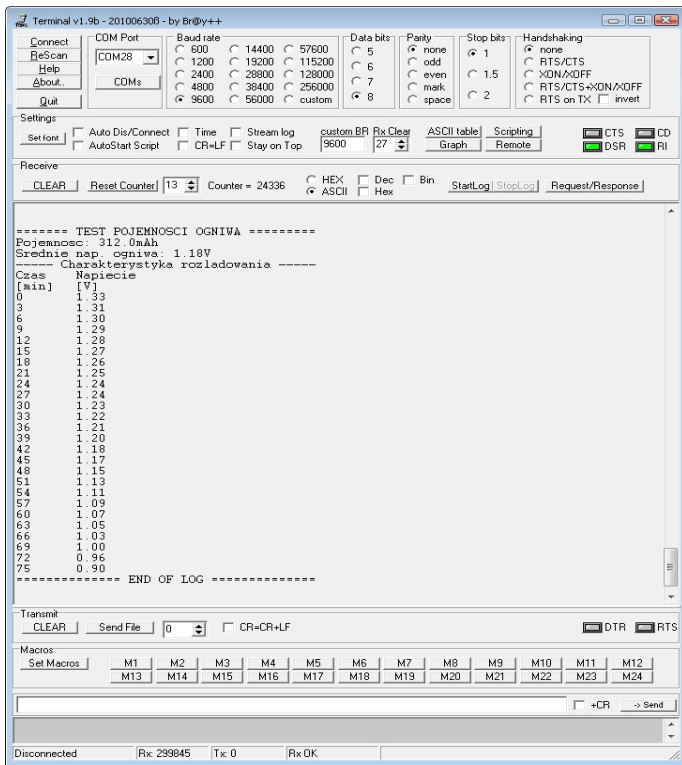


Rys. 7

Aktualna wartość miliamperogodzin prezentowana na wyświetlaczu odpowiada zmierzonej wartości pojemności ogniwa. Dodatkowo po zakończeniu procedury pomiaru wyświetlana jest średnia arytmetyczna napięcia mierzonego na rezystorze obciążającym stanowiąca dodatkowo wyznacznik, jakości ogniwa. W programie mikrokontrolera zaimplementowano procedurę rejestrującą w pamięci RAM w odstępach 3-minutowych chwilową wartość napięcia zmierzona na rezystorze. Po zakończeniu pomiaru, niezależnie od informacji prezentowanej na wyświetlaczu, dane te w nieskończonej pętli będą wysyłane, poprzez USB do komputera gdzie w programie typu Terminal możemy ją odebrać np. w celu utworzenia charakterystyki rozładowania mierzonego ogniwa. Rysunek 8 przedstawia zrzut ekranu po zakończeniu pomiaru pojemności ogniwa. Do zbierania danych pomiarowych można również skorzystać ze smartfona lub tabletu dołączając tester poprzez przewód USB OTG. Również i tu będziemy wykorzystywać aplikację typu terminal. Udostępniona jest w Google Play pod nazwą FTDI UART Terminal (goo.gl/5Z8Ytl) rysunek 9.



Rys. 9



Rys. 8

Wykaz elementów

Rezystory:

- R1:.....4,7Ω/5W
- R2, R4, R5:.....47Ω (zółty-fiolet.-czarny-złoty)
- R3:.....1kΩ (czarny-brąz.-czerwony-złoty)
- R6:.....10kΩ (czarny-brąz.-pomarańcz.-złoty)
- R7:.....0Ω/zwora (czarny)
- PR1:.....potencjometr montażowy 10kΩ

Kondensatory:

- C1-C3, C7, C8:.....100nF (może być oznaczony 104)
- C4:.....220uF/16V
- C5, C6:.....47pF (może być oznaczony 47)

Półprzewodniki:

- D1:.....1N4148
- DIS1:.....wyświetlacz LCD 2×16 znaków
- US1:.....FT230XS-R (przylutowany do płytki)

- US2:.....ATMEGA8
- T1:.....BC547 (BC548 lub podobny)
- JP1:.....1×2 goldpin + jumper

Pozostałe:

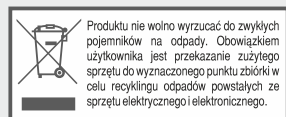
- L1:.....koralik ferrytowy
- L2:.....dławik
- PK1:.....przełącznik 5V
- S1:.....mikroswożnik łąkowy
- X1:.....złącze TL24V-02P
- X2:.....USB B
- koszyk baterii 1×AA



AVT SPV Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
kity@avt.pl

Wsparcie:
servis@avt.pl



AVT SPV zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.
Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystającej. W takim przypadku producent i jego autorzy nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.
Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.