

Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za nieprawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji.

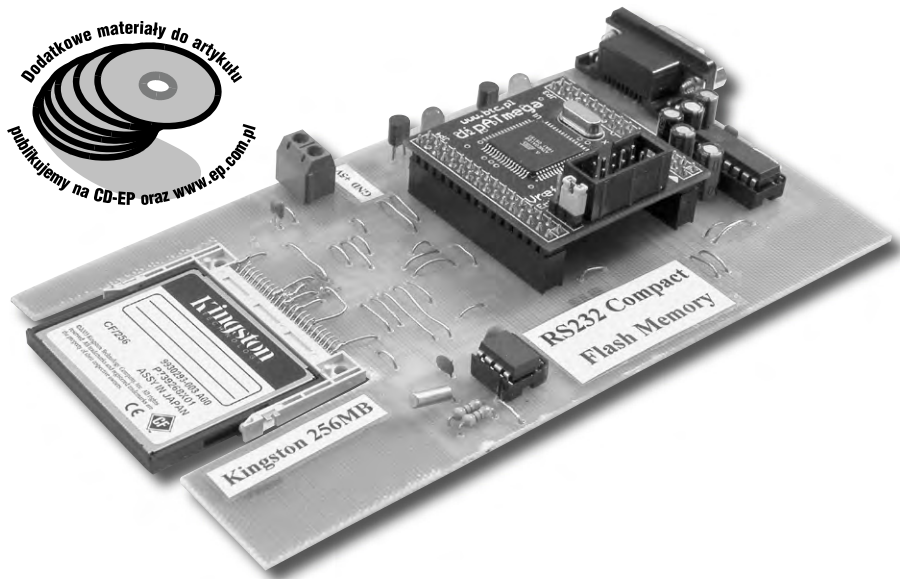
Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane **oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany**. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przysyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

RS232 Compact Flash Card Memory

Temat pamięci zewnętrznych dość regularnie pojawia się czy to na łamach pism elektronicznych, czy na forach dyskusyjnych. Nic nie wskazuje na to, by sytuacja miała się w najbliższym czasie zmienić. Karty pamięciowe CF i inne są coraz powszechniej wykorzystywane zarówno przez profesjonalistów, jak i amatorów.

Rekomendacje:

przedstawiony opis dość nietypowej, z punktu widzenia użytkownika, obsługi karty Compact Flash będzie z uwagi na prostotę pomysłu przydatny szczególnie dla konstruktorów nie mających doświadczenia w stosowaniu kart pamięciowych.



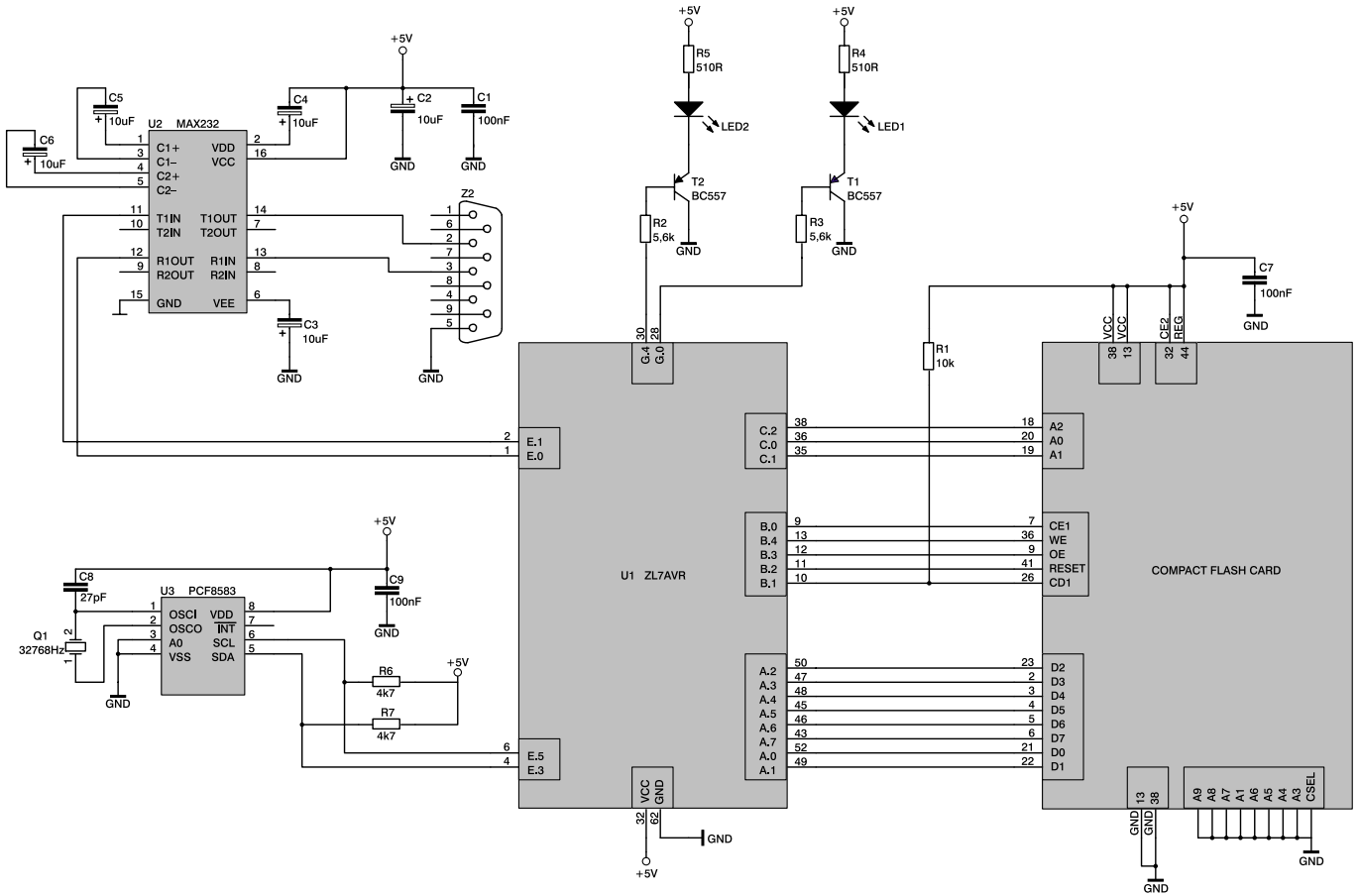
Większość współczesnych mikrokontrolerów posiada w swojej strukturze pamięć EEPROM. Jej ograniczona pojemność i możliwości wykorzystywania często nie odpowiadają potrzebom użytkowników urządzeń. W tej sytuacji konieczne jest stosowanie dodatkowych pamięci zewnętrznych, np. typu 24CXX, obsługiwanych poprzez popularną magistralę I²C, za którymi przemawia prostota obsługi, niewielkie gabaryty, jak również niska cena. Czasami jednak i to nie wystarcza.

Dobrym rozwiązaniem może być zastosowanie kart z pamięcią Flash i taki właśnie projekt chciałem zaproponować. Jako pamięć, w której będą przechowywane dane posłuży karta Compact Flash sterowana poprzez port szeregowy, przy użyciu specjalnie opracowanych komend. Moduł taki może być stosowany w różnego typu urządzeniach, wszędzie tam, gdzie potrzebny jest zapis stosunkowo dużej ilości danych. Pamięć może być w każdej chwili czyszczona, zapisywana i odczytywana w całości, bądź we fragmentach. Dodatkowo uznałem, że może być też przydatna aktualna godzina zapisu rejestrowanych przez nas danych, dlatego układ

został wyposażony w popularny zegar RTC – PCF8583P. Jego ustawianie odbywa się również z wykorzystaniem specjalnych komend. Można to zrobić w dowolnej chwili. Aktualna data i godzina może być ponadto dostępna dla dowolnego systemu mikroprocesorowego współpracującego z modułem.

Nie trudno sobie wyobrazić, jak potężną ilość danych możemy zapisać stosując karty o rozmiarach np. 512 MB, czy większych. Nie bez znaczenia są stale malejące ceny kart CF, co daje dobry stosunek ceny urządzenia do ilości danych, jakie można zapamiętać w module. Wprawny programista bez problemu zaadoptuje sobie taką kartę, podpinając ją bezpośrednio do swojego mikrokontrolera, jednak dla mniej zaawansowanych proponowane rozwiązanie (z użyciem interfejsu RS232) może okazać się lepsze. Do testowania układu, napisałem specjalny program, który może posłużyć do sprawdzenia wszystkich funkcji modułu, co będzie przydatne w fazie uruchamiania.

Moduł dołączamy do komputera zwykłym kablem RS232 (1:1). Parametry transmisji są następujące:



Rys. 1. Schemat ideowy modułu

- dana 8-bitowa,
- 1 bit stopu.

Układ posiada konwerter poziomu sygnału oparty na popularnym MAX232, dzięki któremu możliwe jest dołączenie modułu bezpośrednio do portu szeregowego komputera. Moduł może być też dołączany bezpośrednio do mikrokontrolera.

Po uruchomieniu układu przywitania nas komunikat informujący o autorze projektu. Następnie można rozpocząć testowanie komend, wysyłając je albo bezpośrednio z projektowanego przez nas systemu, albo przy użyciu programu testującego.

Opis komend

SETThh:mm:ss

- hh - godzina
- mm - minuty
- ss - sekundy

Parametry podajemy jako 2-cyfrowe, poprzedzając je ewentualnie zerem. Np. godzinę 2 zapisujemy jako 02. To samo dotyczy też wszystkich pozostałych parametrów.

SETDdd-mm

- dd - dzień
- mm - miesiąc

GETT - pobiera aktualny czas. Zostanie zwrócony w formacie **hh:mm:ss**

GETD - pobiera aktualną datę. Zostanie zwrócona w formacie **dd-mm**

DSTA - sprawdza status dysku. Jeśli system plików został poprawnie zainicjowany i karta znajduje się fizycznie w układzie, zwróci wartość **OK**.

DSIZ - pobiera rozmiar użytej przez nas karty CF

DFRE - pobiera rozmiar wolnego obszaru na karcie CF

DCLR - czyści pamięć. W tym momencie wszystkie zapisane dane zostaną utracone.

WRTExxxxxxxx - zapisuje podane przez nas dane nie dopisując aktualnego czasu i daty jako parametru.

xxxxxx - dowolny tekst o rozmiarze od 1 do 64 znaków

WRTFxxxxxxxx - zapisuje podane przez nas dane dopisując jako parametr aktualny czas i datę

xxxxxxxx - dowolny tekst o rozmiarze od 1 do 64 znaków.

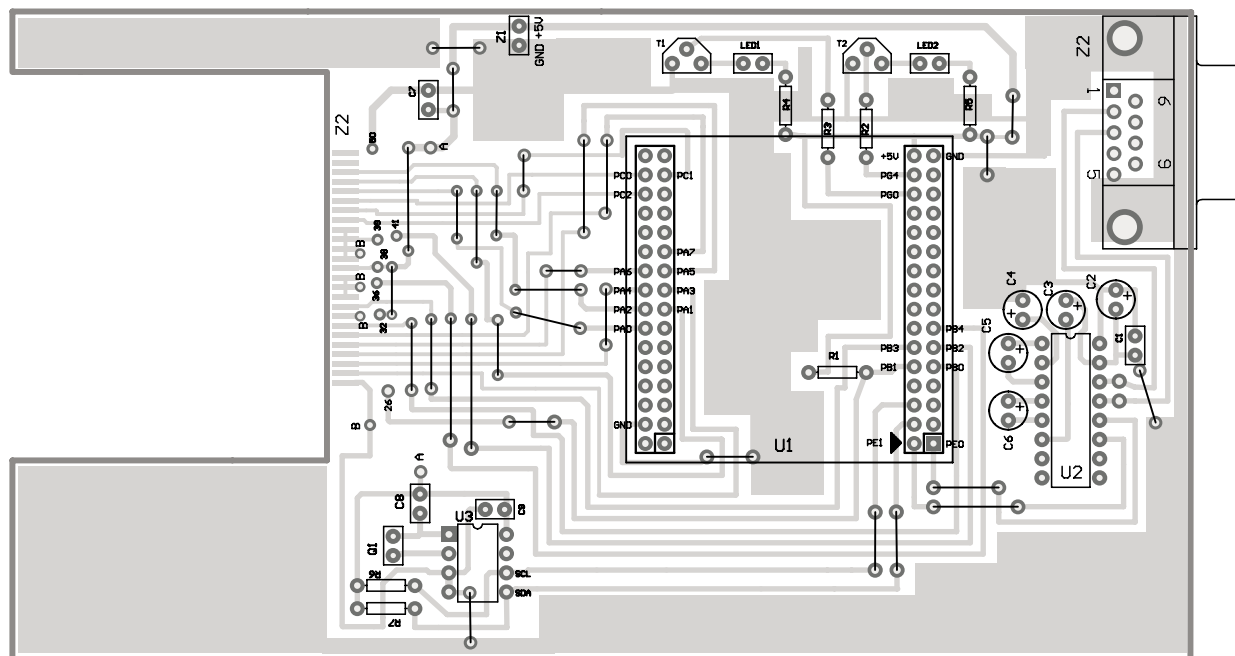
Dane są zapisywane w następujący sposób:

nr_linii, xxxxxxxx, data i czas gdzie:

nr_linii - odpowiednik rejestru pamięci

xxxxxx - to co zapisujemy
data i czas - informacje dodawane samoczynnie. W przypadku opcji z zapisem daty i czasu, w miejsce to trafi aktualna data i godzina, natomiast w drugim przypadku zostanie zapisane „notimedata”

REDA - odczy



Rys. 2. Schemat montażowy

dlatego zawsze trzeba dodać go na końcu.

Oprócz archiwizacji pomiarów, opisany układ może okazać się pomocny w przypadku uruchamiania projektowanych przez nas układów jako nośnik, na którym krok po kroku będą zapisywane kolejne operacje wykonywane przez mikrokontroler, otrzymywane dane itd. Może się to okazać pomocne przy późniejszej analizie błędów, niewykonanych zadań, nieprzewidzianych reakcji itp.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 10 kΩ
R2, R3: 5,6 kΩ
R4, R5: 510 Ω
R6, R7: 4,7 kΩ

Kondensatory

C1, C7, C9: 100 nF
C8: 27 pF
C2...C6: 10 μF/16 V

Półprzewodniki

T1, T2: BC557
U1: ZL7AVR
U2: MAX232
U3: PCF8583P

Inne

Q1: kwarc zegarkowy 32768 kHz
LED1, LED2: dioda LED 5 mm
Z1: ARK2
Z2: złącze DB-9 żeńskie do druku
Z3: gniazdo Compact Flash

Opis układu

Schemat ideowy urządzenia przedstawiono na rys. 1, a widok płytki drukowanej na rys. 2. Sercem projektu jest mikrokontroler AVR ATmega128. Niestety z przyczyn technologicznych (brak odpowiedniego sprzętu do lutowania) zmuszony byłem zrezygnować z montażu powierzchniowego i poszukać przejściówki oferującej mikrokontroler ATmega128 i typowy raster 2,54 mm z montażem przewlekany. Wykorzystałem moduł ZL7AVR, który zawiera właśnie wspomniany mikrokontroler i rezonator zewnętrzny 16 MHz. Dokumentację techniczną można pobrać bezpośrednio ze strony producenta – firmy Kamami. Zegar RTC został zbudowany z wykorzystaniem popularnego układu PCF8583P dołączonego do mikrokontrolera magistralą I²C.

Najbardziej czasochłonnym może okazać się wlutowanie styków gniazda karty Compact Flash. Numerki na płytce oznaczają numer pinu, do którego powinien zostać połączony punkt lutowniczy. Do tego celu użyłem odcięte nóżki

z rezystorów i kondensatorów, które posłużyły mi również za zworki. Na rys. 3 przedstawiono numerację wprowadzeń karty Compact Flash widzianej od strony jej gniazda. Jako klucze, powinny posłużyć jej boczne wypusty (jeden cieńszy), które uniemożliwiają niewłaściwe podłączenie karty.

Po uruchomieniu modułu powinny zapalić się na chwilę jednocześnie diody LED1 i LED2. Następnie układ sprawdzi, czy do gniazda CF została włożona karta. Jeśli tak będzie, to powinna zaświecić się dioda LED2. W tym momencie mikrokontroler wykona inicjalizację systemu