Termometr z wyświetlaczem LCD i sygnalizacją trój diodową.

Układ oparty o mikrokontroler Atmega 16. Płytka posiada magistralę zasilającą składającą się z linii dodatniej 5V i linii uziemienia GND o potencjale 0. W celu filtrowania zasilania dołączony jest kondensator o możliwie dużej pojemności (tu przykładowy 1800 μF, ale może być dowolny inny byle by maksymalnie duży ;) oraz minimum 16V może być więcej ☺ ). Do magistrali przez rezystor dołączona jest dioda LED sygnalizująca obecność napięcia w magistrali. Płytkę zasila napięcie 5V i minimum 500 mA (zgodne ze standardem USB) Mikrokontroler zasilany jest z głównego wejścia VCC oraz GND, podpiętych odpowiednio do zasilania 5V i masy magistrali zasilającej. Napięcie dodatkowo stabilizuje kondensator 100nF zamontowany możliwie blisko układu. Końcówka AREF stanowi referencyjne napięcie odniesienia układu ADC (Przetwornika analogowo- cyfrowego). Podłączona jest do masy przez kondensator, gdyż nie będzie używana. (Napięcie odniesienia zostanie pobrane z napięcia zasilania ADC. Realizacja programowa.) Końcówka AVCC stanowi zasilanie układu ADC dołączona jest do magistrali zasilającej przez cewkę oraz kondensator stanowiący filtr dolnoprzepustowy, w celu stabilizacji napięcia zasilania. Mikrokontroler dokonuje pomiaru za pomocą układu ADC dołączonego do dzielnika napięcia, którego jeden z rezystorów stanowi termorezystor, którego opór zmienia się wraz z temperaturą. Z przebiegu charakterystyki konkretnego elementu oraz znajomości parametrów dzielnika i dołączonego do niego napięcia zasilania przelicza odczytane napięcia na temperaturę. Konwersja ADC odbywa się w sposób ciągły z wykorzystaniem kontrolera przerywań ( ustawienie konkretnych bitów w rejestrach podczas inicjalizacji). ADC działa z preskalerem 128 (nie wymagana duża częstotliwość próbkowania, a odciąża to mikrokontroler). Zakończenie przetwarzania przez ADC w każdym cyklu powoduje wywołanie funkcji obsługi przerywania dla wektora ADC, która odczytuje wartość w przedziale od 0-1023 z pary rejestrów ADCH i ADCL przeliczane na napięcie wg. Wzoru: V=ADC\*Vref/1024 gdzie ADC- wartość odczytana z par rejestrów, Vref- napięcie odniesienia (tu 5V ). 1024- maksymalna zawartość par rejestrów. (Funkcja obsługi przerywań powinna zajmować możliwie mało czasu systemowego!!! Dla tego najlepiej jakby tylko odczytywała rejestr a obliczenia dokonywane były w pętli głównej programu) Przeliczone dane wysyłane są do wyświetlacza LCD ze sterownikiem HD 44870 lub zgodnym, przy pomocy 4 bitowej magistrali danych, przy czym magistrala danych obsługuje dane 8 bitowe, zatem należy dane do przesłania podzielić na dwa wystawiając na port (GPIO) w każdym cyklu tylko półbajt, oraz odpowiednie sygnały sterujące. (Podejście 4 bitowe umożliwia umieszczenie magistrali danych i magistrali sterującej na jednym porcie GPIO). Na odrębnym porcie (GPIO) podłączone są 3 diody czerwona, zielona i niebieska, włączane zależnie od obliczonej wartości temperatury. Mikrokontroler pracuje z częstotliwością 8 MHz (może być 1 MHz nie jest wymagana duża szybkość) na wewnętrznym oscylatorze RC, ustawianą za pomocą Fusebitów podczas programowania. Trzeba zwrócić uwagę na to, że należy poinformować kompilator o docelowej częstotliwości procesora, gdyż w celu przeprowadzenia poprawnej transmisji danych do LCD należy użyć opóźnień, obliczanych automatycznie na podstawie zadeklarowanej częstotliwości zegara. Mikrokontroler posiada 4 ośmiobitowe GPIO: PORTA, PORTB, PORTC i PORTD, oznaczone odpowiednio PA0-7, PB0-7, PC0-7 PD0-7. Układ posiada końcówkę Reset podciągniętą za pomocą rezystora do 5V. Wystawienie logicznego 0 (Zwarcie z masą) powoduje restart programu mikrokontrolera, oraz umożliwia rozpoczęcie procedury programowania pamięci FLASH.