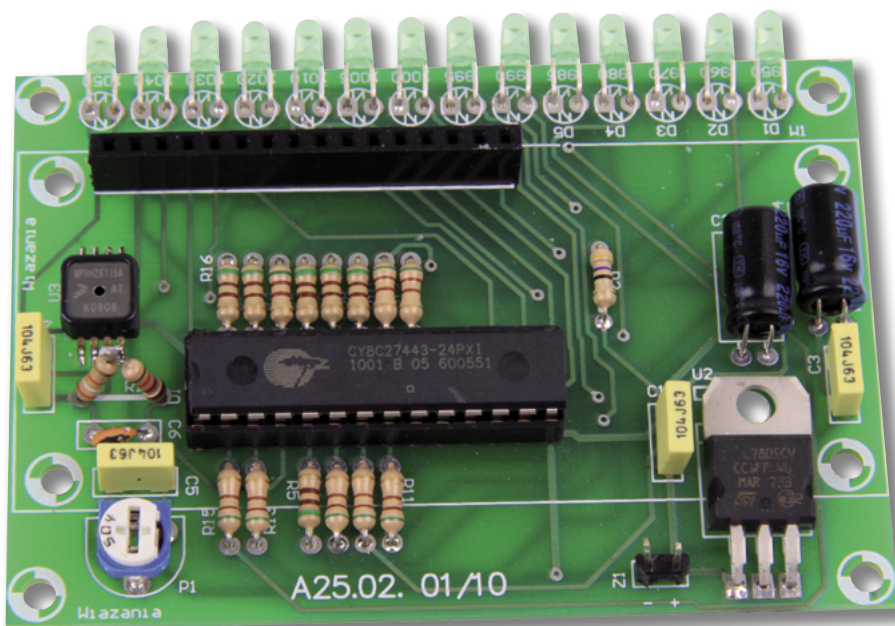


Elektroniczny barometr z mikrokontrolerem PSoC



Ciśnienie atmosferyczne jest ważnym czynnikiem wpływającym na nasze samopoczucie. Informacje o ciśnieniu oraz prognozy jego spadku bądź wzrostu są podawane przez stacje meteorologiczne.

Mimo że wiele osób nie zwraca uwagi na jego wartość, to tak zwani atmosferycy czują się lepiej, gdy mogą samodzielnie monitorować wartość ciśnienia atmosferycznego. Niżej opisano projekt nowoczesnego barometru elektronicznego, umożliwiającego dokładny (wyświetlacz) oraz zgrubny (bargraf) pomiar ciśnienia atmosferycznego już na pierwszy rzut oka.

Rekomendacje: barometr przyda się w każdym domu, może też być niebanalnym prezentem, np. od wnuczka dla dziadka.

W projekcie zastosowano specjalizowany czujnik z analogowym wyjściem napięciowym, a do oceny i wizualizacji



Fotografia 1. Czujnik ciśnienia firmy Freescale typu MPXAZ6115A

zmierzonego ciśnienia atmosferycznego wykorzystano rekonfigurowalny mikrokontroler PSoC z programem przygotowanym w sposób graficzny za pomocą PSoC Designera.

Wartość ciśnienia jest wskazywana na 3 sposoby: za pomocą liniiki 14-diod LED, za pomocą bargrafu na wyświetlaczu LCD i wreszcie cyfrowo, za pomocą wyświetlacza LCD.

Miernik nie wymaga kalibracji i działa od razu po dołączeniu napięcia zasilającego, wskazując wartość ciśnienia powietrza w hPa.

Czujnik ciśnienia

W mierniku zastosowano czujnik ciśnienia firmy Freescale oznaczony symbolem

**AVT
5278**



AVT-5278 w ofercie AVT:
AVT-5278A – płytka drukowana

Podstawowe informacje:

- Pomiar ciśnienia atmosferycznego w hPa
- Wyświetlanie wartości zmierzonego ciśnienia: w postaci cyfrowej, bargrafu na wyświetlaczu LCD, za pomocą 14 diod LED (zakres od 950 do 1050 hPa)
- Napięcie zasilania 12 VDC
- Prosta konstrukcja
- Czujnik MPXAZ6115A
- Mikrokontroler PSoC CY8C27443PX1

Dodatkowe materiały na CD i FTP:

- <ftp://ep.com.pl>, user: 17855, pass: 4s406qj2
- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD i FTP:

- (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
- AVT-1440 Elektroniczny barometr (EP 9/2006)
- AVT-916 Wysokościomierz (EP 2/2006)

Wykaz elementów

Rezystory:

- R1: 51 kΩ
- R2: 22 Ω
- R3...16: 470 Ω
- P1: Potencjometr montażowy leżący 10 kΩ

Kondensatory:

- C1, C3, C5, C7: 100 nF (MKT)
- C2, C4: 220 μF/16 V
- C6: 47 pF

Półprzewodniki:

- U1: CY8C27443PX1
- U2: 7805
- U3: MPXAZ6115A (czujnik ciśnienia)
- D1...D14: diody LED 5 mm (zielona)

Inne:

- W1: LCD alfanumeryczny 2*16 znaków
- Z1: goldpin 1x2

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym



R E K L A M A

STM32 FanClub

Posłuchaj kolegów i dzwoni od razu do nas!

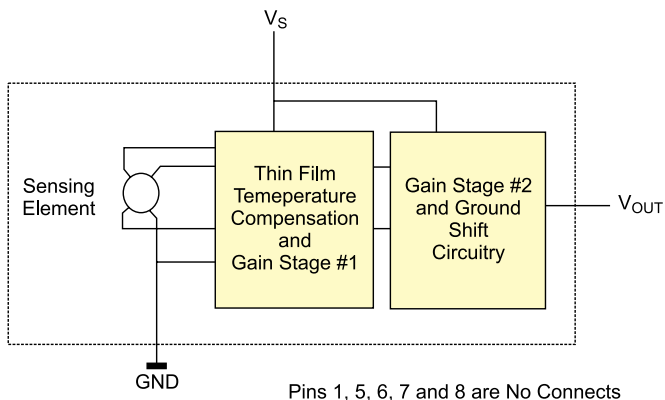
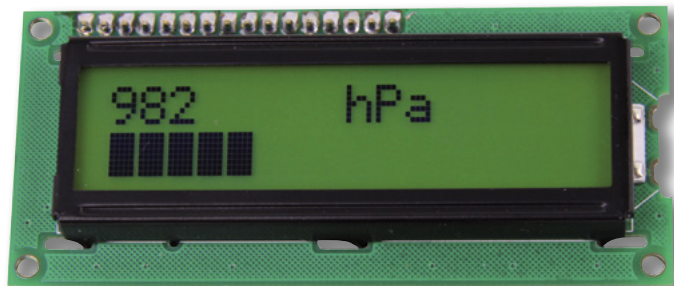
Dla fanów STM32 mamy wszystko!

www.kamami.pl

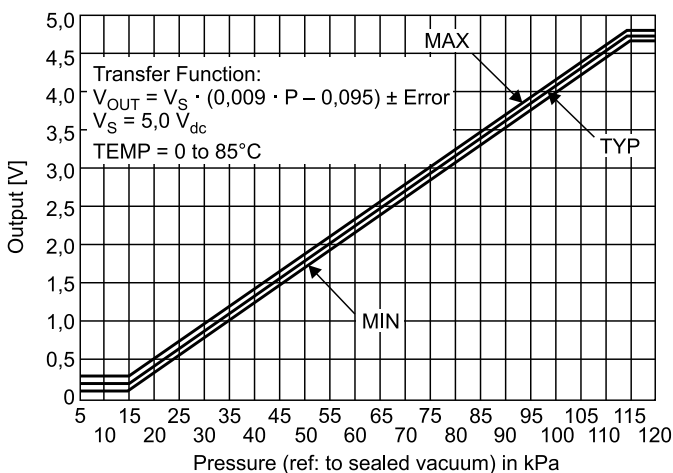
PROJEKTY

MPXAZ6115A (fotografia 1). Mierzy on ciśnienie w zakresie od 15 do 115 kPa, co w przeliczeniu na hektopaskale stosowane w meteorologii daje zakres 150...1150 hPa.

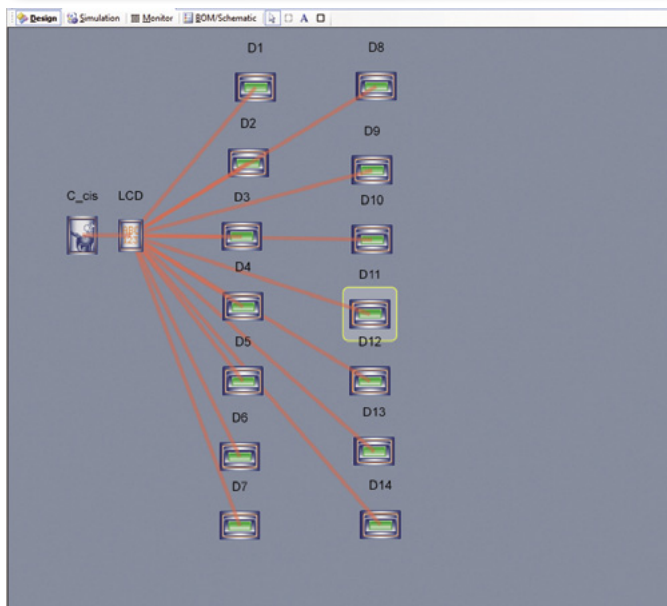
Na rysunku 2 pokazano schemat blokowy czujnika ciśnienia. Jego napięcie wyjściowe odpowiada zmierzonymu ciśnieniu zgod-



Rysunek 2. Schemat blokowy czujnika ciśnienia



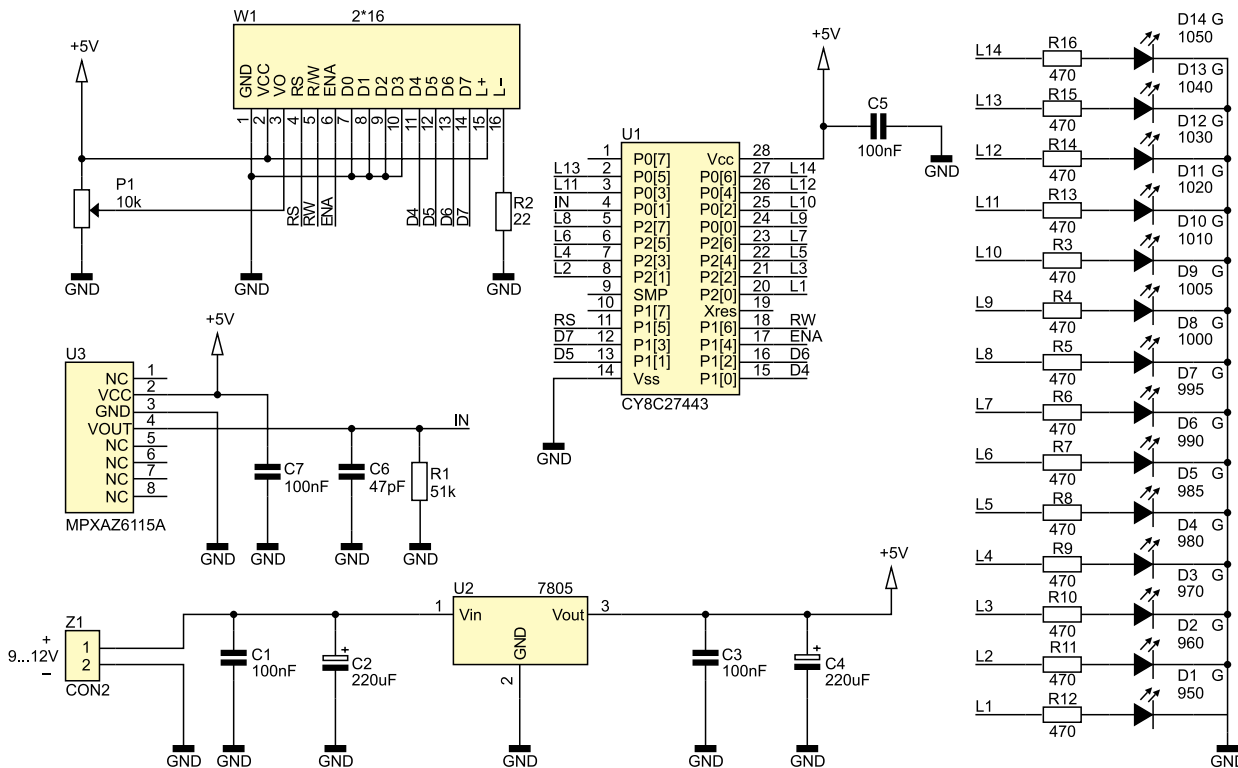
Rysunek 3. Zależność napięcia wyjściowego MPXAZ6115A od mierzonego ciśnienia



Rysunek 5. Oprogramowanie barometru – ekran PSoC Designera

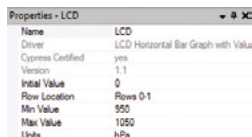


Rysunek 6. Blok funkcji obsługi wyświetlacza LCD



Rysunek 4. Schemat ideowy barometru elektronicznego

nie z charakterystyką z **rysunku 3**. Układ czujnika jest kompletnym rozwiązaniem przetwornika ciśnienia atmosferycznego na napięcie. Wystarczy do niego dołączyć napięcie zasilania, a jego wyjście sygnałowe można doprowadzić wprost do wejścia pomiarowego przetwornika A/C np. umieszczonego w strukturze mikrokontrolera.



Rysunek 7. Konfiguracja bloku wyświetlacza

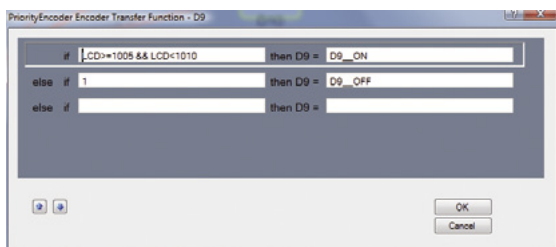
Opis działania układu

Schemat ideowy elektronicznego barometru pokazano na **rysunku 4**. Zastosowano w nim mikrokontroler PSoC typu CY8C27443, który bezpośrednio steruje wyświetlaczem LCD (W1), wskaźnikiem diodowym oraz mierzy napięcie pochodzące z wyjścia czujnika ciśnienia U3. Potencjometr P1 służy do ustawienia kontrastu wyświetlacza LCD. Kondensator C6 filtruje dodatkowo sygnał napięciowy z czujnika ciśnienia. Rezystory R2...R15 ograniczają prąd diod wyświetlacza LED, natomiast rezystor R1 ogranicza prąd podświetlenia wyświetlacza LCD.

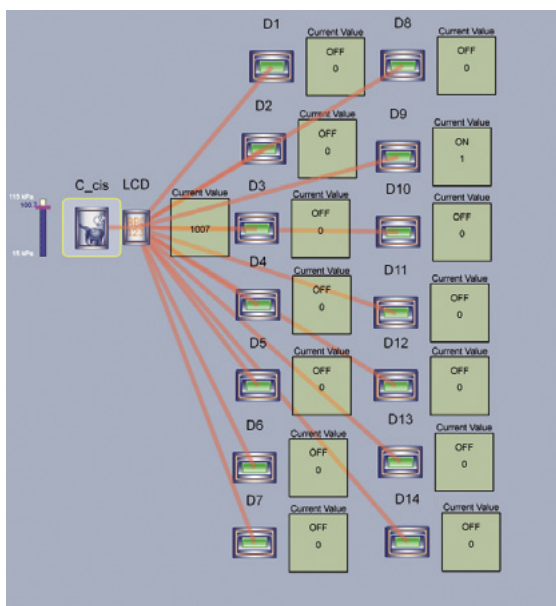
Miernik ma wbudowany zasilacz napięcia +5 V składający się ze stabilizatora U2 oraz kondensatorów filtrujących C1...C5.

Program sterujący barometrem został przygotowany w sposób graficzny, a jego wygląd pokazano na **rysunku 5**. Jest on bardzo prosty i składa się tylko z kilku elementów.

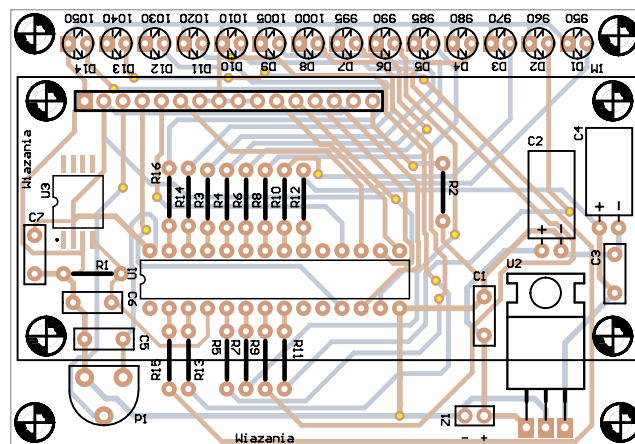
Element *C_Cis* jest wejściem czujnika ciśnienia, a dokładniej: przetwornika A/C skonfigurowanego do pracy z czujnikiem MPXA-



Rysunek 8. Przykład: obsługa diody świecącej D9 (1005...1010 hPa)



Rysunek 9. Symulacja działania programu



Rysunek 10. Schemat montażowy barometru elektronicznego

Z6115A. Element LCD jest blokiem wyświetlacza LCD, z którego następnie czerpią informację bloki diod LED, z których jest zbudowany LED-owy bargraf. Przeliczenie odczytanej wartości z przetwornika na hPa odbywa się w bloku funkcji obsługi wyświetlacza LCD, co widać na **rysunku 6**.

Konfigurację bloku wyświetlacza pokazano na **rysunku 7**. W pierwszej linii LCD jest wyświetlana cyfrowa wartość ciśnienia w hPa, natomiast w drugiej linii ciśnienie w postaci paska bargrafu o zakresie od 950 do 1050 hPa. Wyświetlacz diodowy, składający się z 14 diod LED, działa w oparciu o wartości wyświetlane na wyświetlaczu LCD. Przykładowe działanie diody D9 pokazano na **rysunku 8**. Jeśli wartość wyświetlana na LCD jest większa lub równa 1005 hPa i mniejsza od 1010 hPa, jest zaświecana dioda D9. W przeciwnym wypadku dioda D9 jest gaszona. Podobnie działają pozostałe diody, z tym że różnią się przedziałami wartości ciśnienia, przy których świeci dana dioda.

Program przygotowany w sposób graficzny można poddać symulacji działania, co pokazano na **rysunku 9**. Oprogramowanie umożliwia przypisanie elementów współpracujących do wyprowadzeń wybranego mikrokontrolera PSoC, a także wygenerowanie wykazu elementów oraz schematu. Po skompilowaniu otrzymuje się plik wynikowy, którym można zaprogramować mikrokontroler za pomocą odpowiedniego programatora.

Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy barometru przedstawiono na **rysunku 10**. Montaż miernika jest typowy i należy go rozpocząć od elementów najmniejszych. Po zmontowaniu, barometr należy zasilic z zasilacza o napięciu wyjściowym 9...12 VDC.

Barometr nie wymaga kalibracji i od razu po zmontowaniu powinien pracować prawidłowo. Jako wyświetlacz można zastosować alfanumeryczny wyświetlacz LCD (wskazanie w postaci cyfrowej i bargrafu) i/lub wskaźnik w postaci diod LED.

W handlu jest dostępnych wiele obudów, które pasują do barometru i które można też dopasować do zastosowania, ponieważ zaprezentowany przyrząd może znaleźć zastosowanie nie tylko w domu, ale również w bardziej wymagających zastosowaniach, w których miernik można wykorzystać też do regulacji wartości ciśnienia, a do załączania układu wykonawczego można użyć sygnałów z wyjść sterujących wyświetlaczem LED.

Marcin Wiązania
marcin.wiazania@ep.com.pl