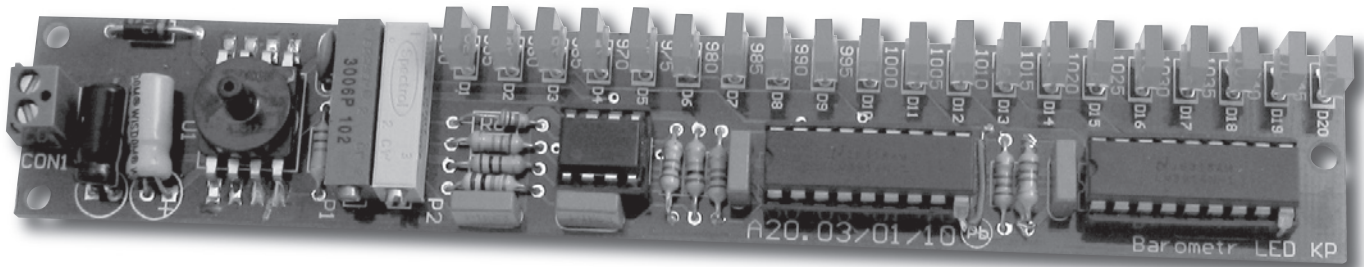


Wspólną cechą układów opisywanych w dziale „Miniprojekty” jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadransy, a można go uruchomić w ciągu kilkunastu minut.

Układy z „Miniprojektów” mogą być skomplikowane funkcjonalnie, lecz łatwe w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie układy opisywane w tym dziale są wykonywane i bane w laboratorium AVT. Większość z nich znajduje się w ofercie kitów AVT, w wydodrębnionej serii „Miniprojekty” o numeracji zaczynającej się od 1000.

Elektroniczny barometr



Ciśnienie atmosferyczne jest ważnym czynnikiem wpływającym na nasze samopoczucie. Informacje o ciśnieniu najczęściej dostarczane są przez stacje metrologiczne i podawane są z podziałem na regiony. Jednak nic nie stoi na przeszkodzie aby zbudować własny barometr i śledzić wartości ciśnienia. Pozwoli to na obserwację ciśnienia nie tylko we własnym regionie, ale także we własnym pokoju.

W prezentowanym urządzeniu zastosowano specjalizowany czujnik ciśnienia z wyjściem napięciowym. Napięcie z czujnika jest mierzone i wyświetlane na wyświetlaczu słupkowym składającym się z 20 diod świecących. Zakres wskazywanego ciśnienia wynosi 945...1045 hPa.

Schemat elektryczny barometru przedstawiono na rys. 1. Jego głównym elementem jest specjalizowany czujnik ciśnienia firmy Freescale typu MPXA4100A. Zawiera on w swojej strukturze elementy niezbędne do pomiaru i zamiany zmierzonego ciśnienia na postać napięcia. Czujnik pozwala

na pomiar ciśnienia w zakresie 20...105 kPa, co w przeliczeniu na jednostkę stosowaną w meteorologii daje zakres 200...1050 hPa (hektopaskali). Zakres ten jest przetwarzany na postać napięcia w sposób liniowy generując na wyjściu napięcia w zakresie 0,4...4,8 V. Szczegółowy wykres napięcie wyjściowego w funkcji ciśnienia przedstawiono na rys. 2. Ponieważ barometr wskazuje ciśnienie w zakresie 950...1045 hPa, to wykorzystywana będzie górna część charakterystyki. Konkretna wartość napięcia wyjściowego przetwornika jest obliczana ze wzoru:

$$V_{out} = V_s * (0,01059 * P - 0,152) [V]$$

Gdzie:

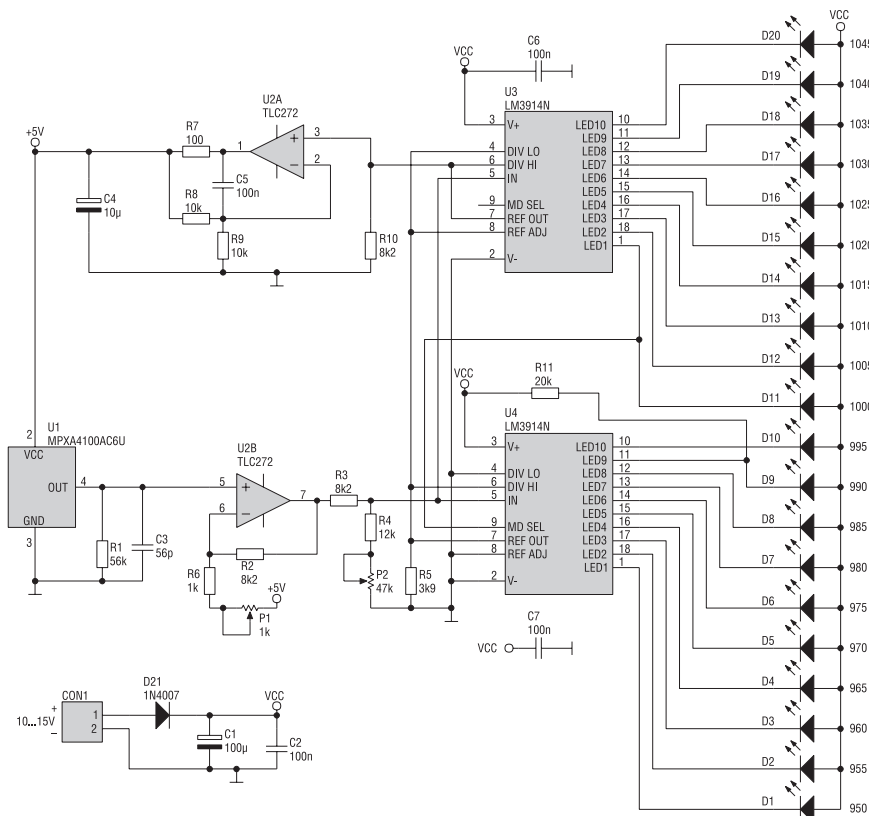
V_s - napięcie zasilania (typowo 5,1 V),

P - ciśnienie [kPa].

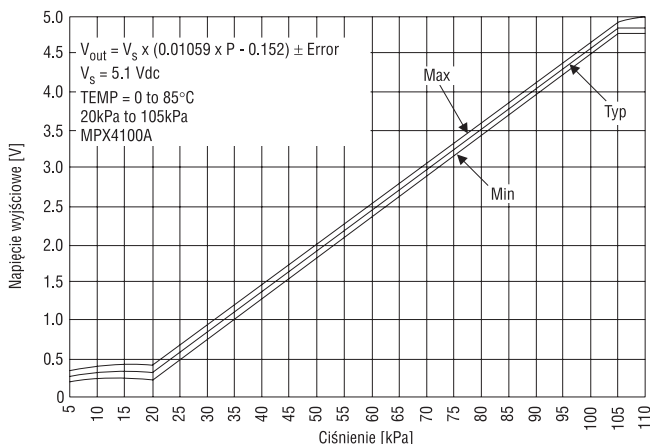
W przedstawionym układzie czujnik jest zasilany napięciem równym

WYKAZ ELEMENTÓW

- R1: 56 kΩ
- R2, R3: 8,2 kΩ
- R4: 12 kΩ
- R5: 3,9 kΩ
- R6: 1 kΩ
- R7: 100 Ω
- R8, R9: 10 kΩ
- R10: 8,2 kΩ
- R11: 20 kΩ
- C1: 100 μF/25 V
- C2: 100 nF
- C3: 56 pF
- C4: 10 μF/16 V
- C5...C7: 100 nF
- D1...D20: dioda LED 5x2 czerwona
- D21: 1N4007
- U1: MPXA4100AC6U
- U2: TLC272
- U3, U4: LM3914N
- CON1: ARK2-3,5 mm
- Podstawki: DIP18-2 szt., DIP8-1 szt.



Rys. 1. Schemat elektryczny barometru



Rys. 2. Wykres zależności napięcia wyjściowego od ciśnienia

5 V, dlatego dla podanego zakresu ciśnienia napięcie wyjściowe mieści się w przedziale 4,27...4,77 V. Do pomiaru i wyświetlania tego napięcia zostały zastosowane dwa układy typu LM3914N. Każdy z nich umożliwia wysterowanie 10 diod świecących. Układy pracują w trybie punktowym, czyli zawsze świeci się tylko jedna dioda. Pojedynczy układ umożliwia wyświetlanie napięcia wejściowego o wartości 0...1,25 V. Aby wyświetlić ciśnienie na 20 diodach zastosowane zostały dwa takie układy połączone kaskadowo. Pierwszy układ U4 mierzy i wyświetla napięcie z zakresu 0...1,25 V, natomiast drugi (U3) napięcie w zakresie 1,26...2,5 V. W ten sposób cały zakres pomiarowy wynosi 0...2,5 V i jest reprezentowany przy

napięciu wejściowym o większej wydajności prądowej. Napięcie to (o wartości około 5 V) służy do zasilania czujnika ciśnienia. Z wyjścia czujnika sygnał jest kierowany na wejście drugiego wzmacniacza U2B, który jest zastosowany w celu dopasowania napięcia wyjściowego czujnika do napięcia wejściowego układów wskaźnika. Wynika to z konieczności zamiany napięcia z zakresu 4,27...4,77 V na zakres 0...2,5 V. Napięcie to jest kalibrowane za pomocą potencjometrów P1 i P2. Potencjometr P1 służy do ustawienia minimalnego napięcia (przy którym zapala się dioda D1), potencjometr P2 umożliwia natomiast ustawienie maksymalnego napięcia (przy którym zapala się dioda D20). Cały układ jest zasilany z napięcia

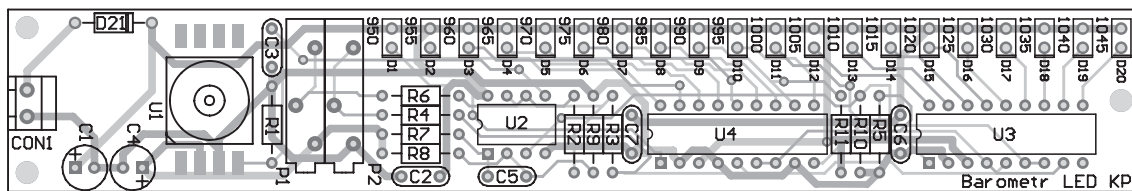
dołączonego do złącza CON1 poprzez diodę zabezpieczającą D21.

Barometr został zmontowany na płytce zgodnie z rys. 3. Montaż należy rozpocząć od wlotowania rezystorów, następnie montowane są podstawki pod układy scalone i kondensatory. Na końcu montowane jest złącze CON1 i diody. Diody świecące należy wlotować na takiej wysokości, aby znajdowały się wyżej od układów scalonych. Na tym etapie barometru nie lutujemy czujnika ciśnienia. Jego montaż należy przeprowadzić dopiero po wyskalowaniu bloku dopasowującego. Kalibracja polega na dołączeniu w miejsce wyjścia czujnika ciśnienia (nóżka 4) napięcia o wartości 4,27 V i wyregulowaniu potencjometru P1, tak aby zapaliła się dioda D1. Następnie należy zmienić wartość napięcia na 4,77 V i ustawić potencjometr P2 tak, aby zapaliła się dioda D20.

Po skalibrowaniu układu można wlotować czujnik ciśnienia i w pełni uruchomić układ. Włączenie zasilania spowoduje zapalenie diody odpowiadającej aktualnemu ciśnieniu. Barometr może być zasilany napięciem o wartości 10...15 V. Wydajność prądowa źródła zasilania powinna mieć wartość minimum 100 mA.

KP

W ofercie AVT jest dostępna:
- [AVT-1440A] - płytka drukowana



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce barometru

M2M

W kolejnej (październik 2006)

Elektronice Praktycznej Plus

przedstawimy tajniki nowoczesnych technologii bezprzewodowej transmisji danych (GSM/GPRS/Bluetooth/ZigBee/ISM) oraz awangardowej technologii

wireless CPU

EP+ jest dostępna wyłącznie w salonach prasowych i Wydawnictwie AVT (<http://www.avt.pl/kup.php?id=31>)