

CZUJNIK CIŚNIENIA¹

OD 0 DO 700 kPa

D023i



Rysunek 1. Czujnik ciśnienia od 0 do 700 kPa

Krótki opis

Czujnik ciśnienia (023i) został zaprojektowany pod kątem dokonywania pomiarów ciśnienia bezwzględnego gazu w zakresie od 0 do 700 kPa (od 0 do 7 atmosfer). Ciśnienie mierzone jest za pomocą portu ciśnienia, znajdującego się z boku obudowy.

Czujnik ciśnienia wykorzystuje mikroukład ciśnieniowy Motorola MPX5700AP. Element ten obejmuje membranę, która ugina się wraz ze zmianami ciśnienia. Został on skonstruowany w celu wykonywania pomiarów ciśnienia bezwzględnego, w związku z czym z jednej strony membrany

¹ Inteligentne czujniki obsługiwane są przez program Coach 5 w wersji 2.4 i nowszych. Informacje dotyczące aktualizacji, patrz: <http://www.cma.science.uva.nl/english>, sekcja Support (Wsparcie) > Coach 5.

znajduje się próżnia. Czujnik wytwarza napięcie wyjściowe, które jest liniowo zależne od ciśnienia bezwzględnego.

Specjalny zespół obwodów elektrycznych minimalizuje błędy, które mogą wynikać ze zmian temperatury.

Czujnik ciśnienia jest całkiem trwały, jednak został zaprojektowany pod kątem użytkowania wyłącznie z niekorodującymi i niejonowymi gazami, takimi jak powietrze, gazy suche i podobne. Nie wolno dopuścić do jego zamoczenia.

Czujnik ciśnienia dostarczany jest wraz z następującymi akcesoriami:

- jedna strzykawka z tworzyw sztucznych, o pojemności 20 ml, z zaworem typu luer-lock, do użytku w prostych doświadczeniach Boyle'a;
- dwie rurki z tworzyw sztucznych, o średnicy wewnętrznej 3,2 mm (o długości 5 cm i 45 cm), które można przyłączyć do portu czujnika ciśnienia;
- jeden zawór trójdrogowy ze złączami typu luer-lock - gdy niebieski uchwyt „Off” („Wył.”) jest ustawiony w linii z jednym z trzpień zaworu, trzpień ten zostaje odcięty;
- dwa złącza typu luer-lock.



Czujnik ciśnienia wyposażony jest we wtyk BT i można podłączyć go do następujących interfejsów CMA:

- ULAB
- CoachLab
- CoachLab II
- UIA/UIB - poprzez konsolę pomiarową (za pośrednictwem złączki 0520²).

Ponadto czujnik można używać w połączeniu z innymi interfejsami, takimi jak CBL™ i CBL2™ firmy Texas Instruments lub Vernier LabPro, bez konieczności używania złączki.

Inteligentny czujnik

Czujnik ciśnienia jest czujnikiem inteligentnym. Wyposażony jest w kość pamięci (EEPROM), zawierającą informacje o czujniku. Czujnik przesyła swoje dane (dotyczące nazwy, wielkości, jednostek i kalibracji) do interfejsu za pośrednictwem prostego protokołu (I²C). Interfejs automatycznie wyświetla skalibrowane wartości i przesyła te informacje do oprogramowania Coach. Inteligentne czujniki obsługiwane są przez interfejsy CMA ULAB, TI CBL2 i Vernier LabPro. Dostarczony czujnik jest po standardowej kalibracji wewnętrznej.

² Złączka CMA o numerze artykułu 0520 umożliwia podłączanie czujników z wtykami BT do wejść 4 mm.

Sugerowane doświadczenia

Czujnik ciśnienia można używać do przeprowadzania różnych doświadczeń, między innymi:

- pomiarów zmian ciśnienia w doświadczeniach wykorzystujących prawa gazowe (prawo Boyle'a i prawo Gay-Lussaca);
- pomiarów szybkości reakcji chemicznych, w których produkowane są gazy;
- pomiarów ciśnienia pary różnych cieczy i roztworów.

Kalibracja

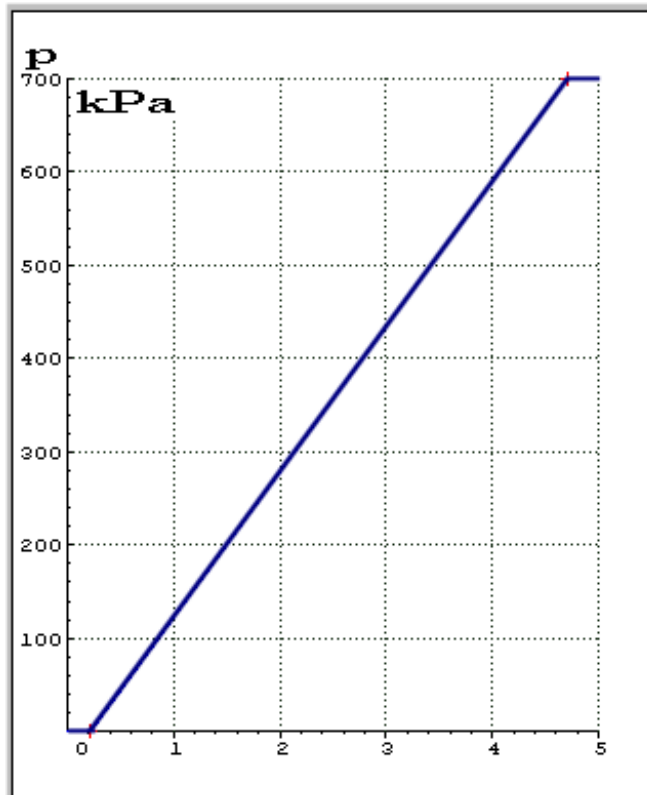
Napięcie wyjściowe czujnika ciśnienia jest zależne liniowo od ciśnienia bezwzględnego.

W celu gromadzenia danych możesz:

1. Używać kalibracji dostarczonej w standardowej bibliotece czujników programu Coach.
2. Używać kalibracji dostarczonej w pamięci EEPROM czujnika (tylko z rejestratorem danych ULAB).
3. Skalibrować czujnik ciśnienia. Kalibracji można dokonać w oprogramowaniu Coach (szczegółowe informacje, patrz: „Przewodnik po programie Coach 5”).
Można przygotować kalibrację dwupunktową, używając dwóch różnych wartości ciśnienia, zmierzonych za pomocą innego ciśnieniomierza. W roli pierwszego punktu kalibracji można użyć ciśnienia atmosferycznego zmierzonego za pomocą barometru. W celu uzyskania drugiego punktu można wytworzyć ciśnienie za pomocą pompy, mierząc je jednocześnie za pomocą ciśnieniomierza.

Zmiana kalibracji domyślnej w pamięci EEPROM czujnika

W niedalekiej przyszłości dostępny będzie specjalny program, umożliwiający zmianę kalibracji domyślnej w pamięci EEPROM czujnika na kalibrację przeprowadzoną przez użytkownika. Będzie się to odbywało z czujnikiem podłączonym do rejestratora danych ULAB. Dzięki temu czujnik będzie charakteryzował się własną, precyzyjną kalibracją.



Nazwa czujnika ciśnienia w bibliotece czujników programu Coach 5:


Pressure sensor (023i) (CMA) (0..700kPa) [Czujnik ciśnienia (023i) (CMA) (0..700kPa)]

Rysunek 2.

Wykres kalibracji domyślnej czujnika (używanej w standardowej bibliotece programu Coach i w pamięci czujnika)
 $p \text{ (kPa)} = 156,25 * V_{\text{wyj}} \text{ (V)} - 34,375$

Współczynniki funkcji kalibracji:
 $a = 156,25$; $b = -34,375$.

Dane techniczne

Zakres ciśnienia	Od 0 do 700 kPa (od 0 do 7 atmosfer)
Zakres napięcia wyjściowego	Od 0,2 do 4,7 V
Funkcja kalibracji	$p \text{ (kPa)} = 156,25 * V_{\text{wyj}} \text{ (V)} - 34,375$
Rozdzielczość uzyskiwana przy użyciu 12-bitowego przetwornika analogowo-cyfrowego	0,19 kPa (0,0019 atmosfery)
Maks. ciśnienie	1000 kPa bez trwałych uszkodzeń
Podłączanie	Port ciśnienia używany ze standardowymi rurkami z tworzyw sztucznych
Użytkowanie	Tylko z gazami niekorodującymi i niejonowymi gazami roboczymi, takimi jak powietrze, gazy suche i podobne. Nie dopuść do zamoczenia czujnika!
Stabilność długookresowa	$\pm 0,1\%$ odczytu wielkości naturalnej
Czas reakcji	1 ms
Informacje o czujniku dla automatycznej identyfikacji oraz kalibracji	256 bajtów szeregowej pamięci EEPROM
Podłączanie	 wtyk BT (British Telecom)

Produkt ten przeznaczony jest wyłącznie do celów edukacyjnych. Nie wolno używać go do celów przemysłowych, medycznych, badawczych lub handlowych.

CENTRE FOR MICROCOMPUTER APPLICATIONS

Kruislaan 404, 1098 SM Amsterdam, Holandia

Faks: +31 20 5255866, e-mail: cmainternational@science.uva.nl, <http://www.cma.science.uva.nl>

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów

Raszyńska 8/10, 02-026 Warszawa

Tel: +48 22 6268390, e-mail: ctn@oeizk.waw.pl, <http://coach.oeizk.waw.pl>

Wer. 27/11/2003