

Precyzyjny przetwornik ciśnienia

CPT6100 - CPT6180





Ostrzeżenie

Ten symbol ostrzegawczy oznacza, że w przypadku nieprzestrzegania właściwych środków bezpieczeństwa może powstać zagrożenie dla ludzi oraz środowiska i/lub znaczne szkody (zagrożenie śmiercią lub obrażeniami).



Uwaga

Symbol ten oznacza niebezpieczeństwo dla układu i materiału w przypadku nieprzestrzegania właściwych środków ostrożności.



Wskazówka

Ten symbol informacyjny nie dotyczy bezpieczeństwa, lecz oznacza informację pomagającą w lepszym zrozumieniu faktów.

Spis treści

| | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------|
| 1. | Informacje Ogólne | 5 |
| 1.1 | Gwarancja | 5 |
| 1.2 | Ważna informacja | 5 |
| 1.3 | Umowa licencyjna oprogramowania | 6 |
| 1.4 | Mensor Service Plus | 6 |
| 1.4.1 | Po okresie gwarancyjnym | 6 |
| 1.4.2 | Usługi kalibracyjne | 6 |
| 1.4.3 | Certyfikaty i akredytacje | 6 |
| 2. | Uwagi dotyczące bezpieczeństwa | 7 |
| 2.1 | Ostrzeżenia i uwagi | 7 |
| 3. | Opis produktu | 8 |
| 3.1 | Opis ogólny | 8 |
| 3.2 | Zakresy skalowania | 8 |
| 3.3 | Zasilanie elektryczne | 8 |
| 3.4 | Czujnik | 8 |
| 3.5 | Obwody | 8 |
| 3.6 | Komunikacja szeregową we/wy (In/Out) | 9 |
| 4. | Specyfikacje | 10 |
| 5. | Montaż | 12 |
| 5.1 | Rozpakowanie przyrządu | 12 |
| 5.2 | Wymiary | 12 |
| 5.3 | Konfiguracja | 12 |
| 5.4 | Montaż | 12 |
| 5.5 | Przyłącza ciśnieniowe | 13 |
| 5.6 | Połączenia elektryczne | 13 |
| 5.6.1 | Okablowanie złącza J1 | 14 |
| 5.6.2 | Praca z RS-232 | 14 |
| 5.6.3 | Praca z RS-485 | 14 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6. | Działanie | 16 |
| 6.1 | Urządzenia z wieloma zakresami skalowania | 16 |
| 6.1.1 | Działanie filtra przy wielu zakresach skalowania | 16 |
| 6.2 | Konfiguracja portu szeregowego | 17 |
| 6.3 | Adres CPT61XX | 17 |
| 6.4 | Tryby wyjścia komunikacyjnego | 17 |
| 6.5 | Konwencja składni i poleceń komunikacji | 18 |
| 6.5.1 | Operatora symbolu wieloznacznego (*) | 19 |
| 6.5.2 | Ochrona hasłem | 19 |
| 6.5.3 | Format ciągu znaków odpowiedzi | 19 |
| 6.5.4 | Komendy i zapytania | 20 |
| 6.5.5 | Kod jednostki ciśnienia i konwersja ciśnienia | 21 |
| 7. | Wyjście analogowe (Opcja) | 23 |
| 7.1 | Wyjście analogowe | 23 |
| 7.1.1 | Polecenia szeregowo wyjścia analogowego | 23 |
| 7.1.2 | Regulacja zera i zakresu | 24 |
| 7.1.3 | Specyfikacja | 24 |
| 8. | Kalibracja | 25 |
| 8.1 | Środowisko | 25 |
| 8.2 | Wyposażenie | 25 |
| 8.3 | Normy ciśnieniowe | 27 |
| 8.4 | Medium kalibracyjne | 27 |
| 8.5 | Proces kalibracji | 27 |
| 8.6 | Zapytanie o wartość korekcji | 28 |
| 8.7 | Regulacja punktu zerowego | 28 |
| 8.7.1 | Przesunięcie punktu zerowego manometru | 28 |
| 8.7.2 | Przesunięcie zera ciśnienia bezwzględnego | 29 |
| 8.8 | Regulacja zakresu | 30 |

1. Informacje Ogólne

1.1 Gwarancja

Wszystkie produkty produkowane przez firmę Mensor podlegają gwarancji na błędy wykonania i materiałowe przez okres jednego roku od daty wysyłki. Nie udziela się żadnej innej wyraźnej gwarancji; żadne inne zapewnienia Sprzedawcy, słowne lub czynne, nie stanowią gwarancji. SPRZEDAWCA NIE ODPOWIADA ZA ŻADNE DOROZUMIANE GWARANCJE POKUPNOŚCI LUB PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU. Jeśli w czasie trwania okresu gwarancyjnego pojawią się jakiegokolwiek wady wykonawcze lub materiałowe pod warunkiem normalnego użytkowania i serwisowania, naprawy zostaną przeprowadzone bezpłatnie na rzecz pierwotnego nabywcy, pod warunkiem dostawy produktów do fabryki, z wcześniejszym opłaceniem kosztów transportu. Jeśli w wyniku inspekcji przeprowadzonej przez firmę Mensor lub jej upoważnionego przedstawiciela okaże się, że produkt uległ uszkodzeniu w wyniku wypadku, modyfikacji, nieprawidłowego użytkowania, nieprawidłowej eksploatacji, instalacji lub innych przyczyn leżących poza kontrolą firmy Mensor, gwarancja nie obowiązuje. Ocena firmy Mensor będzie ostateczna odnośnie wszystkich kwestii dotyczących stanu produktu, przyczyny i natury wady, jak również potrzeby i sposobu naprawy. Serwis, naprawy lub demontaż produktu w jakikolwiek sposób, przeprowadzone bez odpowiedniej zgody fabryki stanowią unieważnienie niniejszej gwarancji.

FIRMA MENSOR NIE UDZIELA ŻADNEJ GWARANCJI ODNOŚNIE NINIEJSZEJ INSTRUKCJI OBSŁUGI, A W SZCZEGÓLNOŚCI NA DOROZUMIANE GWARANCJE POKUPNOŚCI ORAZ PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU. Firma Mensor nie ponosi odpowiedzialności za błędy zawarte w niniejszych materiałach lub za szkody przypadkowe lub wynikowe powstałe w związku z dostarczeniem, funkcjonowaniem lub użytkowaniem niniejszych materiałów.

1.2 Ważna informacja

Specyfikacja produktu oraz inne informacje zawarte w niniejszej instrukcji obsługi mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

Firma Mensor podjęła starania, aby przedstawić kompletne i aktualne informacje w celu zapewnienia prawidłowego użytkowania sprzętu. W przypadku pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi lub prawidłowego użytkowania sprzętu należy skontaktować się z firmą Mensor lub WIKA:

Mensor
201 Barnes Drive
San Marcos, TX 78666
Tel.: 1-512-396-4200
1-800-984-4200 (tylko USA)
strona internetowa: www.mensor.com
faks: 1-512-396-1820
email: sales@mensor.com
tech.support@mensor.com

WIK-A Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
D-63911 Klingenberg / Niemcy
Tel.: (+49) 93 72/132-5015
strona internetowa: www.wika.de
faks: (+49) 93 72/132-8767
email: CTsales@wika.com

Wszelkie powielanie niniejszej instrukcji lub jej części w każdej postaci jest zabronione.
©2005, Mensor Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

1.3 Umowa licencyjna oprogramowania

Produkt zawiera własność intelektualną, tj. oprogramowanie, które jest licencjonowane do użytku przez końcowego użytkownika/klienta (zwanego dalej „użytkownikiem końcowym”).

Nie jest to sprzedaż tej własności intelektualnej.

Użytkownik końcowy nie może kopiować, demontować lub dekompilować oprogramowania.

OPROGRAMOWANIE JEST UDOSTĘPNIANE UŻYTKOWNIKOWI KOŃCOWEMU „TAKIE, JAKIE JEST”, BEZ GWARANCJI, ZARÓWNO BEZ GWARANCJI WYRAŻNEJ, JAK I DOROZUMIANEJ, ORAZ GWARANCJI ZBYWALNOŚCI ORAZ PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU. CAŁKOWITE RYZYKO DOTYCZĄCE JAKOŚCI I WYKONANIA OPROGRAMOWANIA PONOSI UŻYTKOWNIK KOŃCOWY.

FIRMA MENSOR ORAZ JEJ DOSTAWCY NIE PONOSZĄ ODPOWIEDZIALNOŚCI ODSZKODOWAWCZEJ ZA SZKODY PONIESIONE PRZEZ UŻYTKOWNIKA KOŃCOWEGO (W TYM OGÓLNE, SZCZEGÓLNE, WYNIKOWE LUB PRZYPADKOWE ORAZ UTRATĘ ZYSKU, ZAKŁÓCENIE DZIAŁALNOŚCI, UTRATĘ INFORMACJI DOTYCZĄCYCH DZIAŁALNOŚCI ITP.), WYNIKAJĄCE Z LUB POWIĄZANE Z DOSTAWĄ, UŻYTKOWANIEM LUB FUNKCJONOWANIEM OPROGRAMOWANIA.

1.4 Mensor Service Plus

W razie wystąpienia problemów, na które nie znajdują Państwo odpowiedzi w niniejszej instrukcji, prosimy o kontakt z firmą Mensor pod numerem tel. 1 800 984 4200 (tylko USA) lub 1 512 396 4200 lub pod jednym z adresów podanych na tylnej okładce niniejszej instrukcji. Chętnie Państwu pomożemy.

1.4.1 Po okresie gwarancyjnym

Udział firmy Mensor w obsłudze niniejszego przyrządu nie ogranicza się do okresu gwarancyjnego. Zapewniamy kompletne usługi naprawcze, kalibracyjne oraz certyfikacyjne po okresie gwarancyjnym za symboliczną opłatą.

1.4.2 Usługi kalibracyjne

Poza serwisem naszych własnych produktów Mensor świadczy również kompletne usługi kalibracji ciśnienia, do 20.000 psi, wszystkich urządzeń ciśnieniowych. Usługa obejmuje akredytowaną kalibrację.

1.4.3 Certyfikaty i akredytacje

Firma Mensor jest zarejestrowana zgodnie z ISO 9001:2008. Program kalibracji stosowany w firmie Mensor jest akredytowany przez A2LA jako zgodny z normami ISO/IEC 17025:2005 oraz ANSI/NCSL Z540-1-1994.

2. Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Ostrzeżenia i uwagi



Ostrzeżenie

Brak ochrony przeciwwybuchowej. Nie zaleca się instalacji niniejszego przyrządu w miejscu, gdzie wymagane są urządzenia w wykonaniu samoistnie bezpiecznym.



Uwaga

Niektóre zakresy wymagają czystych, suchych, niekorozyjnych mediów ciśnieniowych. Patrz "Kompatybilność mediów" w rozdziale "Specyfikacje" w niniejszym podręczniku. Niniejszy przyrząd nie jest przeznaczony do stosowania z tlenem.



Ostrzeżenie: WYMAGANA OCHRONA PRZED WYŁADOWANIAM I ELEKTROSTATYCZNYMI. Prawidłowe stosowanie uziemionych powierzchni roboczych oraz uziemienia osobistego - opasek na nadgarstku – jest konieczne podczas pracy z odkrytymi obwodami (płytki drukowane) w celu zapobiegnięcia uszkodzeniu delikatnych części elektronicznych przez wyładowania elektrostatyczne.



Uwaga

Unikać wystawiania czujnika na działanie nadmiernego nadciśnienia. Zewnętrznie montowane zawory nadmiarowe zapewniające ochronę przed nadciśnieniem są dostępne w ofercie Mensor jako wyposażenie opcjonalne i są zalecane do przetworników bardzo niskich ciśnień.

3. Opis produktu

3.1 Opis ogólny

Cyfrowe przetworniki ciśnienia CPT6100 i CPT6180 są niezależnymi urządzeniami czujnikowymi zapewniającymi nadzwyczaj dokładne pomiary ciśnienia. Konstrukcja przetworników obejmuje krzemowy czujnik o niskiej histerezie z elektronicznie kompensowaną liniowością ciśnienia w określonym zakresie temperatur. Komunikacja z CPT6100 i CPT6180 odbywa się za pośrednictwem magistrali szeregowych, RS-232 lub RS-485. Różnice pomiędzy tymi dwoma produktami przedstawiono w rozdziale poświęconym specyfikacji.

3.2 Zakresy skalowania

Przetwornik może obsługiwać dwa różne zakresy (tzw. skalowania) za pomocą jednego czujnika. Zakresem podstawowym jest zawsze wyższy zakres. Przy włączaniu zasilania domyślnie aktywny jest zakres główny.

3.3 Zasilanie elektryczne

Wymagana moc 12VDC jest dostarczana przez złącze J1. Zasilanie przyrządu musi się odbywać z wykorzystaniem urządzenia o ograniczonym poborze mocy, dostarczającego mniej niż 8,3A przy 12VDC. Zaleca się, aby zasilacz był zgodny z trzecią edycją normy IEC6010-1.

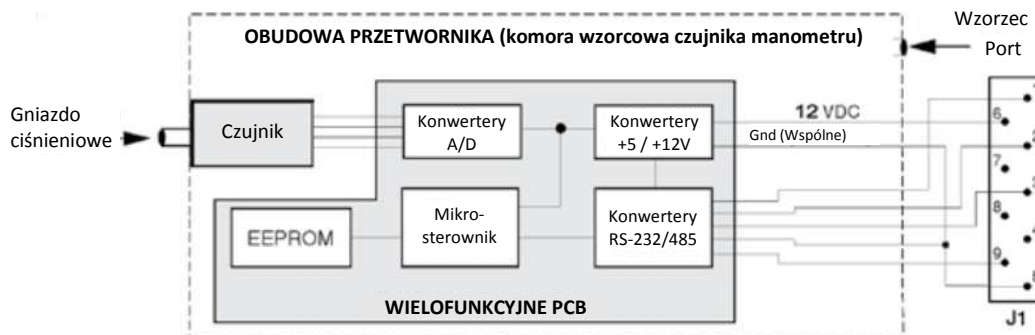
3.4 Czujnik

Czujnik ciśnienia jest krzemowym czujnikiem tensometrycznym powstałym w wyniku mikroobróbki. Czujnik przymocowany jest do obudowy przetwornika.

3.5 Obwody

Wszystkie obwody zawarte są na jednej płytce drukowanej. Połączone sygnały ciśnieniowe i termiczne są kierowane z czujnika do elektroniki kondycjonującej.

3.6 Komunikacja szeregową we/wy (In/Out)



Rysunek 3.6 - Komunikacja szeregowo wejścia/wyjścia (O/I)

Magistrala szeregową jest fabrycznie ustawiona na RS-232 lub RS-485. Magistrala jest dwukierunkową ścieżką komunikacyjną służącą do odbierania przez przetwornik poleceń i zwracania zmierzonych wartości ciśnienia oraz innych informacji do użytkownika. Port służy również do przekazywania przetwornikowi ustawień kalibracyjnych i innych funkcji zdefiniowanych przez użytkownika. Jednostki ciśnienia każdego przetwornika określone są przez klienta. Wymagania dotyczące okablowania portu szeregowego znajdują się w rozdziale "Instalacja", a lista ważnych poleceń i odpowiedzi (Tabela 6.5.4) znajduje się w rozdziale "Obsługa".

4. Specyfikacje

Podaną poniżej specyfikację dokładności uzyskano w wyniku porównania ze sprawdzonymi głównymi normami Narodowego Instytutu Norm i Technologii (NIST). Specyfikacja jest zgodna z wytycznymi ISO dotyczącymi szacowania niepewności pomiarów (GUM). Program kalibracji stosowany w firmie Mensor jest akredytowany przez American Association of Laboratory Accreditation (A2LA) jako zgodny z normami ISO/IEC 17025:2005 oraz ANSI/NCSL Z540-1- 1994.

Firma Mensor zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w niniejszej specyfikacji bez powiadomienia.

| | |
|---------------------------------------|--|
| Zakresy ciśnień CPT6100 | Manometryczne: 0 ... 0,36 do 0 ... 6000 psig Bezwzględne ⁽¹⁾ : 0 ... 7,5 do 0 ... 6015 psia Dwukierunkowe: -0,18 +0,18 psi do -atm 6 000 psi |
| Dokładność ⁽²⁾ CPT6100 | 0,01% FS ⁽³⁾ |
| Zakresy ciśnień CPT6180 | Manometryczne: 0 ... 14,5 do 0 ... 6000 psig ⁽⁴⁾ Bezwzględne ⁽¹⁾ : 0 ... 14,5 do 0 ... 6015 psia Dwukierunkowe: -15 145 psi do -15 ... 6000 psi ⁽⁴⁾ |
| Dokładność CPT6180 ⁽²⁾ | 0,01% IS-50 ^(5**) |
| Precyzja ⁽⁵⁾ | 0,004 % FS |
| Stabilność kalibracji (po rozgrzaniu) | Lepsza niż 0,010% FS przez 180 dni z okresowym zerowaniem. |
| Przerwa między kalibracjami | CPT6100 - 180 dni, CPT6180 - 365 dni. |
| Regulacje kalibracyjne | Korekcja zera i zakresu przez interfejs szeregowy |
| Jednostki ciśnienia | psi, inHg @ 0°C i 60°F, inH2O @ 4°C, 20°C and 60°F, ftH2O @ 4°C, 20°C i 60°F, mTorr, inSW @ 0°C, ftSW @ 0°C, ATM, bary, mbary, mmH2O @ 4°C, cmH2O @ 4°C, MH2O @ 4°C, mmHg @ 0°C, cmHg @ 0°C, Torr, hPa, mPa, kPa, Pa, D/cmsq, g/cmsq, kg/cmsq, mSW @ 0°C, OSI, PSF, TSF, TSI, mHg @ 0°C, %FS. Wszystkie jednostki wody morskiej z 3,5% zasolenia. |
| Rozdzielczość | CPT6100 - 6 cyfr CPT6180 - 7 cyfr |
| Limit nadciśnienia | 150% FS lub więcej, w zależności od zakresu |
| Zakres temperatury skompensowanej | 15 ... 45 °C (59 ... 113 °F) |
| Zakres temperatury roboczej | 0 ... 50°C (32 ... 122 °F) |
| Zakres temperatury przechowywania | 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F) |
| Wilgotność | 0 ... 95 % wilgotność względna (bez kondensacji) |
| Wysokość nad poziomem morza | <3048 m (10.000 stóp) |
| Czas uruchamiania | 10 minut |
| Szybkość odczytu | Standardowo: 50 Hz/ 20 ms Opcjonalnie: 10 Hz/ 100 ms |

| | |
|------------------------------------|--|
| Szum | Filtr ustawiony na 90% (ustawienie fabryczne): 20 ppm wartość międzyszczytowa (p-p) i 6,5 ppm rms. Filtr ustawiony na 0%: 53 ppm p-p i 12,5 ppm rms. Filtr ustawiony na 99%: 13 ppm p-p i 4,2 ppm rms. |
| Wpływ kierunku | <15 psi, kierunek musi być określony |
| Komunikacja | RS-232 lub RS-485. Od 9600 do 56k bodów. |
| Wielkość obudowy | Patrz "5.2 - Wymiary" |
| Masa | Okolo 505 gramów (7,8 uncji) |
| Kompatybilność mediów | Czyste, suche, niekorozyjne gazy dla zakresów <15 psi. Wszystkie pozostałe zakresy kompatybilne z aluminium, 316SS, mosiądzem, Buna-N, Viton®, uszczelniaczem i smarem silikonowym. Urządzenie nie jest przeznaczone do stosowania z tlenem. |
| Prześciółki | 1/8" FNPT, 1/4" FNPT, 1/8" FBSPG, rura 6 mm lub rura 1/4 cala. |
| Zasilanie | +12 VDC ±10%, maks. 55 mA |
| Opcja | Zawory nadmiarowe |
| Uszkodzenie mechaniczne | maks. 3 g |
| Połączenie wielopunktowe | Maksymalna liczba przetworników RS-485, które można podłączyć do jednego komputera-gospodarza (hosta), wynosi 31. |
| Zgodność | Zgodność z następującymi normami CE: EN 50081-1, EN 50082-1, EN 50081-2, EN 50082-2. |
| Tylko CPT6100 - opcjonalne wyjście | Analogowe: 0-1, 0-5 i 0-10 VDC |

(1) Minimalny skalibrowany zakres przetwornika(-ów) ciśnienia bezwzględne wynosi 600 mTorr.

(2) Jest zdefiniowana przez całkowitą niepewność pomiaru, wyrażoną przez współczynnik pokrycia (k=2) i obejmuje następujące czynniki: wydajność wewnętrzną przyrządu, niepewność pomiaru przyrządu wzorcowego, długoterminową stabilność, wpływ warunków otoczenia, odchylenie i wpływ temperatury na skompensowany zakres podczas okresowej regulacji punktu zerowego (co 30 dni).

(3) FS = pełny zakres.

(4) Zakresy od 1500 do 2000 psig dotyczą przetworników całkowicie uszczelnionych.

(5) Dokładność 0,01% IS-50: W zakresie 0 ... 50 % pełnej skali dokładność wynosi 0,01 % połowy pełnej skali, a w zakresie 50 ... 100 % pełnej skali dokładność wynosi 0,01 % odczytu.

(6) Pod tym pojęciem rozumie się połączony wpływ liniowości, powtarzalności i histerezy w podanym zakresie temperatury skompensowanej.

5. Montaż

5.1 Rozpakowanie przyrządu

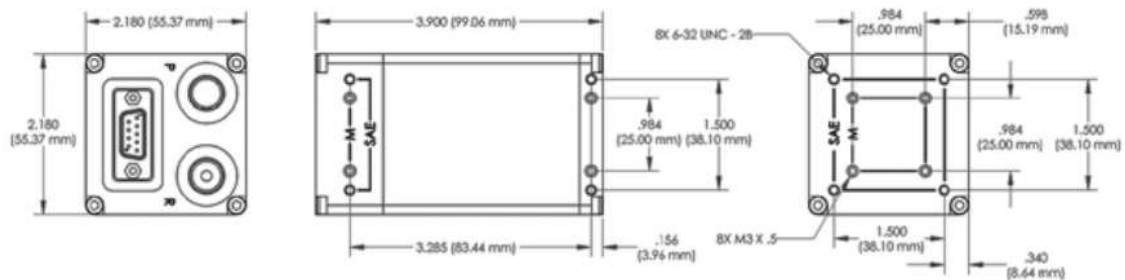
Oprócz testów funkcjonalnych, przed opuszczeniem fabryki sprawdzany jest wygląd każdego przyrządu. Po odebraniu należy sprawdzić, czy przyrząd nie został uszkodzony podczas przesyłki. Należy natychmiast zgłosić każde wyraźne uszkodzenie przewoźnikowi.

Oprócz niniejszej instrukcji obsługi i hasła (pliki na dysku USB), użytkownik powinien otrzymać:

- Jeden cyfrowy przetwornik ciśnienia
- Wszystkie zamówione akcesoria
- Kopertę z certyfikatem kalibracji.

Uwaga: Oprogramowanie można pobrać ze strony internetowej Mensor (patrz rozdział 8.2 "Wyposażenie").

5.2 Wymiary



Wymiary otworów montażowych mogą się różnić; zaleca się wykonanie szczelinowych otworów montażowych.

5.3 Konfiguracja

Typowy system będzie się składał z komputera kompatybilnego z IBM-PC z zainstalowanym oprogramowaniem sterownika, jednego lub więcej przetworników CPT61XX, zasilacza napięciowego prądu stałego oraz przewodów łączących. Oprogramowanie sterownika może być dowolnym programem skonfigurowanym do obsługi odpowiedniego interfejsu szeregowego. Za pomocą magistrali RS-485 można połączyć równolegle maksymalnie 31 przetworników CPT61XX. Na rysunku 5.6.3 pokazano dwa alternatywne układy okablowania magistrali RS-485, również takie, w których występuje wiele przetworników CPT61XX.

5.4 Montaż

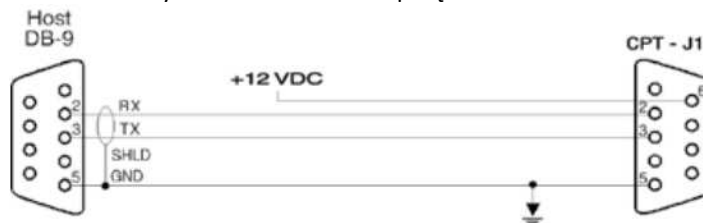
CPT61XX ma otwory montażowe z boku i z tyłu według rysunku w rozdziale 5.2 "Wymiary". CPT61XX może być ustawiony w dowolnej orientacji, ponieważ czujnik ciśnienia jest stosunkowo niewrażliwy na nachylenie i drgania. Niemniej jednak nie należy narażać powierzchni montażowej na nadmierne drgania silników lub maszyn, wówczas uzyskana stabilność i dokładność będzie jeszcze lepsza. Największą dokładność przetworników o pełnym zakresie skali poniżej 15 psi można uzyskać przez ustawienie CPT61XX na zero, po ustawieniu w pozycji roboczej.

5.5 Przyłącza ciśnieniowe

Mierzone ciśnienie doprowadzane jest do portu oznaczonego symbolem P na górze CPT61XX. Przyłącze wzorcowe dla ciśnienia manometrycznego jest doprowadzone do portu oznaczonego R. Na przetwornikach manometrycznych, port wzorcowy zwykle jest otwarty do atmosfery. Jeżeli przetwornik jest używany w trybie różnicowym, na kalibrację może mieć wpływ ciśnienie statyczne linii.

5.6 Połączenia elektryczne

Rysunek 5.6 - Schemat połączeń RS-232



1. Złącza żeńskie, pokazane od strony okablowania.
2. Pełny wykaz połączeń DB-9 - patrz Tabela 5.6

Wskazówka

Tabela 5.6 - Połączenia DB-9

| Pin # | RS-232 | RS-485 |
|-------|---------|---------|
| 1 | N.C. | TA |
| 2 | TX | RB |
| 3 | RX | RA |
| 4 | ANA- | ANA- |
| 5 | PWR GND | PWR GND |
| 6 | +12 VDC | +12VDC |
| 7 | ANA+ | ANA+ |
| 8 | +5Vin | +5Vin* |
| 9 | N.C. | TB |

* Nie zaleca się używania +5 VDC do zasilania CPT61XX. W razie potrzeby należy skonsultować się z firmą Mensor, aby uzyskać szczegółowe informacje dotyczące wymagań odnośnie zasilania elektrycznego.

5.6.1 Okablowanie złącza J1

Zasilanie i sygnały doprowadzane są do złącza J1 - męskiego, 9-stykowego złącza D-sub. Zasilacz nominalny 12 VDC może być użyty do zasilania CPT61XX poprzez doprowadzenie napięcia 12 VDC do styku 6 i uziemienia do styku 5. Pobór mocy wynosi maksymalnie 55mA przy 12 VDC. CPT61XX jest chroniony przed odwróceniem kierunku przepływu prądu. Okablowanie komunikacyjne pomiędzy hostem a CPT61XX pokazano na rysunkach 5.6 i 5.6.3.

5.6.2 Praca z RS-232

W przypadku pracy z magistralą szeregową RS-232 należy podłączyć CPT61XX do komputera głównego (hosta). Warto zauważyć, że linia TRANSMIT (transmisyjna) komputera głównego jest podłączona do linii RECEIVE (odbiorczej) CPT61XX (TX do RX) i odwrotnie. Jednym z ograniczeń magistrali RS-232 jest to, że host może obsługiwać tylko jeden przyrząd. Więcej informacji na temat pracy z wieloma CPT61XX można znaleźć w rozdziale "Praca z RS-485".

5.6.3 Praca z RS-485

W przypadku działania z magistralą szeregową RS-485 należy komputer główny podłączyć do CPT61XX zgodnie ze schematem połączeń przedstawionym na rysunku 5.6.3. Warto zauważyć, że linie TRANSMIT (transmisyjne) hosta są podłączone do linii RECEIVE (odbiorczych) CPT61XX - TA do RA, TB do RB, i tak dalej.

Jeśli do systemu zostanie podłączony tylko jeden moduł RS-485 CPT61XX, należy pominąć pokazane na rysunkach okablowanie "CPT61XX #1" i "CPT61XX #2". Zamiast tego należy podłączyć metodą czteroprzewodową komputer bezpośrednio do "CPT61XX #31".



Uwaga

W przypadku stosowania wielopunktowego połączenia RS-485, styki 4, 7 i 8 nie mogą być łączone łańcuchowo.

Aby podłączyć wiele modułów RS-485 CPT61XX do jednego hosta, należy użyć pełnego okablowania wielopunktowego pokazanego na Rysunku 5.6.3. Zalecane jest wyłącznie połączenie 4-przewodowe (full duplex). W tej konfiguracji jeden komputer może komunikować się z maksymalnie 31 przetwornikami CPT61XX bez wzmacniacza sygnału (repeatera), ale każdy CPT61XX w systemie musi mieć swój własny adres. Sygnał jest rozprowadzany jednocześnie do każdego przetwornika podłączonego do toru równoległego. Każdy CPT61XX odpowiada tylko na polecenia lub zapytania skierowane na jego własny adres. Usunięcie jednego lub więcej CPT61XX z linii nie ma wpływu na pozostałe urządzenia.

Przykłady terminatorów (rezystorów końcowych) są pokazane i powinny być określone przez użytkownika końcowego, gdy wymagane są ekstremalne wartości okablowania. Wartości rezystorów dobierane są tak, aby odpowiadały charakterystycznej impedancji linii przesyłowej, zazwyczaj 100 do 120 omów.

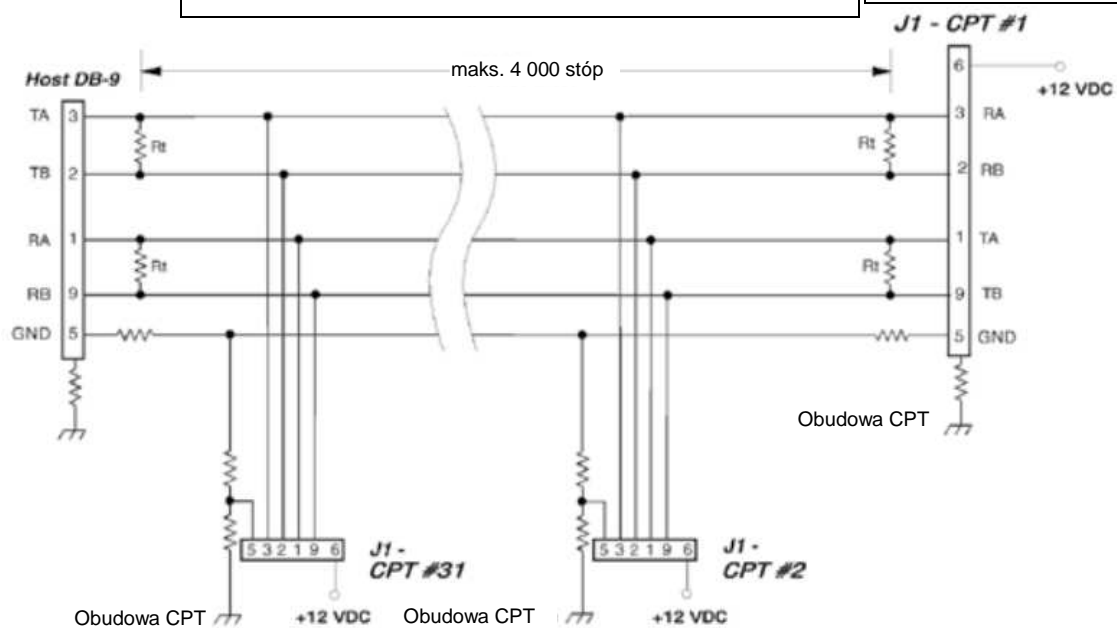


Uwaga

Ze względu na charakter różnych dostępnych konwerterów RS-485 mogą wystąpić problemy komunikacyjne. Ustaliliśmy, że nasze urządzenia współpracują z urządzeniami ACCES I/O PRODUCTS. W tej chwili nie jesteśmy w stanie skomentować żadnej innej marki konwerterów RS-485 i ich przydatności do stosowania z naszymi produktami.

UWAGI: 1. Wszystkie rezystory mają moc 1/2 W, około 100 omów.
2. Rt = rezystory końcowe; tylko na dwóch najdalszych końcach.

Schemat połączeń
czteroprzewodowych



Rysunek 5.6.3 - Okablowanie RS-485

6. Działanie



Uwaga

Unikać wystawiania czujnika na nadmierne nadciśnienie! Zewnętrznie montowane zawory nadmiarowe zapewniające ochronę przed nadciśnieniem są dostępne w ofercie Mensor jako wyposażenie opcjonalne i są zalecane do przetworników bardzo niskiego ciśnienia.

Programowalny przez użytkownika filtr wykładniczy stosowany jest do odczytów ciśnienia, żeby zminimalizować zakłócenia ciśnienia statycznego lub zbliżonego do statycznego. Wartość filtra może zawierać się w zakresie od 0 (filtr WYŁĄCZONY) do 99 (maksymalne filtrowanie). Jeśli wartość filtrowania jest dodatnia, filtr nie będzie reagował na zmianę ciśnienia pomiędzy kolejnymi odczytami o więcej niż 0,01% pełnej skali. Jednak każda zmiana ciśnienia o 0,01% FS lub mniej pomiędzy kolejnymi odczytami spowoduje zastosowanie filtra wykładniczego do wartości ciśnienia wyjściowego w celu wyrównania odczytów.

Użytkownik może zresetować wartości zera i zakresu poprzez port szeregowy, żeby skalibrować przyrząd, może też zmienić dowolną z kilku innych wartości operacyjnych. Użytkownik może również zapytać urządzenie o aktualny odczyt ciśnienia lub znaleźć aktualne ustawienia innych parametrów.

Port szeregowy jest ustawiony fabrycznie do pracy szeregowej z RS-232 lub RS-485, zgodnie z instrukcjami klienta. W tej części podręcznika znajdują się informacje na temat konfiguracji portu szeregowego; objaśniono konwencje poleceń stosowane w podręczniku oraz wymieniono typowe polecenia i zapytania rozpoznawane przez CPT61XX.

6.1 Urządzenia z wieloma zakresami skalowania

Dostępność dwóch różnych zakresów skalowania w jednym urządzeniu ma wiele oczywistych korzyści, jednak na pewne kwestie związane z zastosowaniem urządzeń o wielu zakresach należy zwrócić uwagę. Ważnym czynnikiem, o którym należy pamiętać, jest to, że oba zakresy są całkowicie niezależne od siebie, z wyjątkiem adresu. W związku z tym niektóre parametry mogą być ustawiane na różne wartości dla dwóch różnych zakresów skalowania.

6.1.1 Działanie filtra przy wielu zakresach skalowania

Czynnikiem budzącym wątpliwości przy stosowaniu urządzeń z wieloma zakresami skalowania jest wpływ filtra wykładniczego na wynik odczytu. W przypadku, gdy użytkownik emuluje schemat automatyczny poprzez szybkie przełączanie pomiędzy zakresami skalowania w jednym urządzeniu, filtr wykładniczy może zniekształcić odczyt wyjściowy urządzenia natychmiast po przełączeniu. Przyczyną takiego zniekształcenia jest utrzymanie się poprzednich próbek ciśnienia w buforze odczytu i wykorzystanie ich w schemacie filtrowania.

Równanie filtrowania dla przetwornika jest następujące (gdzie FL jest ustawiony na 90): Jeżeli zmiana odczytu ciśnienia jest mniejsza niż 0,01% ostatniego odczytu ciśnienia próbkowanego przy prędkości 20 ms, wówczas odczyt ciśnienia = (ostatnie filtrowane ciśnienie * 90%) + (bieżące próbkowanie ciśnienia * 10%). W przeciwnym razie odczyt ciśnienia jest równy aktualnemu ciśnieniu próbkowania. Domyślnym ustawieniem filtrowania jest 90%.

W związku z tym odczyty z poprzedniego aktywnego skalowania w buforze odczytu urządzenia mają wpływ na odczyt bieżący. Wielkość nowego odczytu jest funkcją wielkości procentowej ustawienia filtra w aktywnej skali. Największa wartość przesunięcia, którą zgłosi aktywowane ostatnio skalowanie, wynosi 0,01% FS obecnego zakresu. W zastosowaniach, w których odczyty nie mogą być odczytywane bezpośrednio po przełączeniu zakresu skalowania, wskazane jest ustawienie filtra na zero lub zaprogramowanie opóźnienia przed odczytaniem nowego zakresu skalowania.

Oba zakresy skalowania mają ten sam adres. Jeśli adres jednego z zakresów skalowania zostanie zmieniony bez zapisywania, po przełączeniu zakresu adres powróci do poprzednio zapisanego adresu.

6.2 Konfiguracja portu szeregowego

O ile klient nie poda innych danych, porty szeregowo CPT61XX są fabrycznie ustawione na wartości domyślne podane w poniższej tabeli.

Tabela 6.2 - Ustawienia portu szeregowego

| Pozycja | Wartość |
|-----------------------------|---------|
| Typ | RS-232 |
| Adres | 1 |
| Bodów | 9600 |
| Bity danych | 8 |
| Parzystość | Brak |
| Bity zakończenia transmisji | 1 |

6.3 Adres CPT61XX

Każdy CPT61XX ma fabrycznie przypisany adres "1". W systemie z wieloma przetwornikami CPT61XX każdy z nich musi mieć unikalny adres. Poprawne adresy składają się z cyfr od 0 do 9 i z liter od A do Z (duże i małe litery są interpretowane tak samo). Aby zmienić adres należy skorzystać z zestawów poleceń podanych w Tabeli 6.5.4.

6.4 Tryby wyjścia komunikacyjnego

Tryb wyjściowy ustawiany jest fabrycznie w momencie składania zamówienia.

Tryb 3: Tryb zapytań i odpowiedzi

Jest wartością zmierzonego ciśnienia w kodzie ASCII plus zwrot i zasilanie. I ta wartość jest zwracana (wyświetlana) po wysłaniu zapytania "?". Polecenia i zapytania - patrz Punkt 6.5.4.

Aby można było przeprowadzić kalibrację, CPT61XX musi być w trybie 3 lub 8. Procedury kalibracji oraz polecenia "M<x>" stosowane do przełączania pomiędzy trybami podano w tabeli 6.5.4 w rozdziale 8.

Tryb 8: Specjalny alternatywny format ciągu znaków odpowiedzi:

Począwszy od fabrycznej wersji oprogramowania 4.00 i w późniejszych, dostępny jest alternatywny ciąg znaków odpowiedzi. Ustawienie możliwe jest tylko w fabryce. Gdy używane jest zapytanie "?", urządzenie wysyła dwa oddzielne ciągi znaków. Pierwszym z nich jest odczyt ciśnienia. Drugi ciąg znaków jest związany ze stanem błędu i czasem trwania.

Wyjściowy ciąg znaków pojawi się, tak jak pokazano w poniższym przykładzie.

#*?<cr><lf> jest wysyłany do przetwornika

1<sp>10,1234<cr><lf> odpowiedź

e:00 c:13fd<cr><lf> odpowiedź

Gdzie "e:" może wskazywać błąd lub status "wszystko jest w porządku", jak poniżej:

Kody błędów

| | |
|----|---|
| 00 | Status normalny |
| 01 | Ciśnienie przekracza zdefiniowany zakres przetwornika |
| 02 | Ciśnienie poniżej skalibrowanego zakresu przetwornika |

Wyjście "c:" jest licznikiem konwersji. Za każdym razem, gdy następuje konwersja ciśnienia, wartość licznika jest wzrasta. Można to wykorzystać do określenia, czy wielokrotne odczyty przetwornika były przy tej samej konwersji ciśnienia. Przetwornik może reagować szybciej niż normalny współczynnik konwersji 50 Hz (standardowy). Wartość licznika jest podawana w systemie szesnastkowym i waha się od 0000 do ffff i wraca do 0000.



Aby można było przeprowadzić kalibrację, CPT61XX musi być w trybie 3 lub 8. W rozdziale 8 podano procedury kalibracji i polecenie "M<x>" w tabeli 6.5.4 poleceń używanych do przełączania pomiędzy trybami. \

Wskazówka

6.5 Konwencja składni i poleceń komunikacji

Wszystkie polecenia i odpowiedzi podane są w znakach ASCII; małe i duże litery są interpretowane tak samo. Każde polecenie lub zapytanie zaczyna się od symbolu (#). Dla CPT61XX są istotne znak zapytania (?) i znaki dziesiętne (.). Wszystkie pozostałe znaki interpunkcyjne są ignorowane. Niektóre polecenia wymagają podania ciągu znaków hasła. Powrót karetki (<cr>) lub przesuw o wiersz (<lf>) powinien zakończyć każde polecenie lub zapytanie

6.5.1 Operatora symbolu wieloznacznego (*)

Oprócz 36 dostępnych unikalnych adresów, gwiazdka (*) działa jako operator symbolu wieloznacznego (*) Jednakże, symbol wieloznacznym nie może być stosowany w zapytaniach, jeżeli podłączony jest do hosta więcej niż jeden przetwornik. Symbol wieloznacznym może być używany do adresowania wielu urządzeń za pomocą poleceń.

Jednym z zastosowań symbolu wieloznacznego może być wyjęcie CPT61XX z konfiguracji wielopunktowego i wysłanie do placówki kalibracyjnej w celu ponownej certyfikacji. Technik kalibracji może komunikować się z urządzeniem przy użyciu symbolu wieloznacznego bez konieczności uczenia lub zmiany przypisanego adresu.

6.5.2 Ochrona hasłem

Niektóre polecenia wymagają wysłania hasła przed zmianą ustawienia. Hasło jest pasuje tylko do jednego polecenia, więc ciąg znaków hasła musi być wysłany bezpośrednio przed każdym ciągiem znaków polecenia chronionego hasłem. Forma ciągu znaków hasła opisana jest w tabeli 6.5.4. Jednak w celu ochrony przed kalibracją, rzeczywiste hasło zostało zastąpione przez PW w przykładzie ciągu znaków polecenia. W pliku karty haseł na dysku USB dostarczonym wraz z przesyłką znajduje się rzeczywisty ciąg znaków hasła, który ma być używany zamiast PW.

W przypadku korzystania z 2-przewodowej konfiguracji RS-485, należy uważać, aby nie dołączać do ciągu znaków danych karetki powrotnej > jak i przesuwu o wiersz <lf>. Należy stosować tylko jeden lub drugi terminator. Po otrzymaniu danych z CPT61XXXX, zarówno powrót karetki <cr> jak i przesuw o wiersz <lf> zostaną wysłane w celu zakończenia ciągu znaków danych. Przesuw o wiersz <lf> będzie zawsze ostatnim znakiem wysyłanym przez CPT61XXXX.

6.5.3 Format ciągu znaków odpowiedzi

CPT61XXXX wyświetli R co wskazuje, że otrzymał polecenie lub hasło, a nie zapytanie. Podczas programowania komunikacji z CPT61XXXX zaleca się, aby przed wysłaniem dodatkowych poleceń lub zapytań poczekać na odpowiedź R.

Pełne słowo polecenia pokazano w tabeli 6.5.4 napisane dużymi literami. Inne konwencje używane do opisywania poleceń przedstawiono w tabeli 6.5.3.

Tabela 6.5.3 - Konwencje poleceń

| Konwencja | Opis |
|-----------|--|
| X | Adres (pojedynczy znak od 0 do 9 lub od A do Z; wielkość liter nie ma znaczenia) |
| * | Operator symbolu wieloznacznego |
| ? | Operator zapytania |
| <sp> | Spacja () |
| PW | Hasło; wstawić hasło w miejsce PW (patrz plik na dysku USB; wielkość liter nie ma znaczenia) |
| n | Znak oznaczający miejsce na jedną cyfrę lub kropkę dziesiętną |
| n...n | Pole o zmiennej długości |
| R | Odpowiedź gotowości |
| <cr> | Powrót karetki |
| <lf> | Przesuw o wiersz |

6.5.4 Komendy i zapytania



Każde polecenie zmieniająca parametr jest nietrwałe do momentu wydania komendy SAVE.

Wskazówka

Tabela 6.5.4 - Zestaw poleceń

| Ochrona hasłem | Polecenie lub zapytanie | Ciąg znaków polecenia | Ciąg znaków zwrotny | Opis |
|----------------|-------------------------|------------------------|---|---|
| Nie | ? | #X? <cr> | X<sp>nnnnnnnnnn<cr> <lf> | Podstawowe zapytanie o wartość odczytu ciśnienia. |
| Nie | A | #XA<sp>n<cr> | R | Ustawia adres czujnika na 0-9 lub A-Z. |
| Nie | B? | #XB? <cr> | X<sp>B<sp>n<cr><lf> | Podaje skalowanie, numer. |
| Nie | DC? | #XDC? <cr> | X<sp>DC<sp>nnnnnn <cr><lf> | Podaje datę kalibracji - nnnnnn oznacza mmddyy. |
| Tak | DC | #XDC<sp>nnnnn n<cr> | R | Ładuje datę kalibracji - nnnnnn oznacza mmddyy. |
| Nie | FL? | #XFL? <cr> | X<sp>FL<sp>nn<cr> <lf> | Podaje filtr - jest to procent starego odczytu dodany do nowego odczytu: 0-99. |
| Nie | FL | #XFL<sp>nn<cr> | R | Ustawia wartość procentową filtrowania. |
| Nie | FS? | #XFS? <cr> | X<sp>FS<sp>nnnnn<cr> <lf> | Podaje dokładność pełnego zakresu w % FS |
| Nie | ID? | #XID? <cr> | X<sp>ID<sp>nnMENSOR, <sp>nnnn61 nn,<sp>nnnn nnnn<sp>Vn.nn<cr><lf> | Podaje ID przetwornika. |
| Nie | M? | #XM? <cr> | X<sp>M<sp>Y<cr><lf> | Podaje wartość trybu. |
| Nie | M<x> | #XM<sp>Y<cr> | R | Ładuje wartość całkowitą trybu 3, 6 lub 8 dla trybu wyjścia 3, 6 lub 8. Szczegółowe informacje podano w rozdziale 6.4. |
| Nie dotyczy | PW | #XPW<cr> | R | Wyłącza ochronę hasłem następującego pojedynczego polecenia. Patrz "6.5.2, Ochrona hasłem", aby uzyskać informacje na temat używania hasła. |

| | | | | |
|-----|------|---------------------------|----------------------------------|---|
| Nie | R-? | #XR-? <cr> | X<sp>R- <sp>n...n <cr><lf> | Podaje minimalną wartość zakresu. |
| Nie | R+? | #XR+? <cr> | X<sp>R+ <sp>n...n <cr><lf> | Podaje maksymalną wartość zakresu. |
| Nie | SAVE | #XSAVE <cr> | R | Zapisuje wszystkie dane do pamięci EEPROM dla bieżącego zakresu skalowania. |
| Nie | SC? | #XSC? <cr> | X<sp>SC <sp>n...n <cr><lf> | Podaje mnożnik korekcji zakresu. |
| Tak | SC | #XSC <sp>n...n <cr> | R | Ładuje mnożnik korekcji zakresu. |
| Nie | SW | #XSW <sp>n <cr> | R | Przełącza pomiędzy 'n'=1 dla pierwszego obliczenia lub 'n'=2 dla drugiego obliczenia. |
| Nie | T? | #XT? <cr> | X<sp>T <sp>C <cr><lf> | Podaje typ obliczeń. |
| Nie | U? | #XU? <cr> | X<sp>n <cr><lf> | Podaje kod jednostki ciśnienia. Patrz tabela 6.5.5. |
| Nie | ZC? | #XZC? <cr> | X<sp>ZC <sp>n...n <cr><lf> | Podaje wartość korekcji zero w jednostkach bieżących. |
| Tak | ZC | #XZC <sp>n...n <cr> | R | Ustawia wartość korekcji zero w jednostkach bieżących. |

6.5.5 Kod jednostki ciśnienia i konwersja ciśnienia

6.5.5 Kod jednostki ciśnienia i konwersja ciśnienia

| Kod | Jednostka | Współczynnik konwersji PSI |
|-----|--------------|----------------------------|
| 1 | psi | 1 |
| 2 | inHg dla 0°C | 2,036020 |
| 3 | inHg@60°F | 2,041772 |
| 4 | inH2O@4°C | 27,68067 |
| 5 | inH2O@20°C | 27,72977 |
| 6 | inH2O@60°F | 27,70759 |
| 7 | ftH2O@4°C | 2,306726 |
| 8 | ftH2O@20°C | 2,310814 |
| 9 | ftH2O@60°F | 2,308966 |
| 10 | mtorr (@0°C) | 51715,08 |

**Cyfrowy przetwornik ciśnienia
CPT6100 - CPT6180**

| | | |
|----|------------------------------|-------------|
| 11 | inSW @ 0°C (zasolenie 3,5%) | 26,92334 |
| 12 | ftSW @ 0°C (zasolenie 3,5%) | 2,243611 |
| 13 | atm | 0,06804596 |
| 14 | Bary | 0,06894757 |
| 15 | mbary | 68,94757 |
| 16 | mmH2O dla 4°C | 703,0890 |
| 17 | cmH2O@4°C | 70,30890 |
| 18 | mH2O dla 4°C | 0,7030890 |
| 19 | mmHg dla 0°C | 51,71508 |
| 20 | cmHg dla 0°C | 5,171508 |
| 21 | Torr | 51,71508 |
| 22 | Kpa | 6,894757 |
| 23 | Pa | 6894,757 |
| 24 | Dyny/cm2 | 68947,57 |
| 25 | g/cm2 | 70,30697 |
| 26 | kg/cm2 | 0,07030697 |
| 27 | mSW @ 0°C (zasolenie 3,5%) | 0,6838528 |
| 28 | oz/in2 | 16 |
| 29 | psf | 144 |
| 30 | tsf | 0,072 |
| 31 | % pełnego zakresu | |
| 32 | mikrony słupa HG w temp. 0°C | 51715,08 |
| 33 | tsi | 0,0005 |
| 35 | HPa | 68,94757 |
| 36 | MPa | 0,006894757 |

7. Wyjście analogowe (Opcja)

7.1 Wyjście analogowe

Przetwornik CPT6100 można skonfigurować podczas jego produkcji tak, żeby wyjście napięciowe było wprost proporcjonalne do doprowadzanego ciśnienia. Wyjście jest dostępne na stykach 7 (+) i 4 (-) złącza DB-9. Sygnał analogowy ustawiony jest fabrycznie w jednym z poniższych zakresów: 1 VDC, 5 VDC lub 10 VDC.

Wzór na obliczenie zmierzonego ciśnienia na podstawie napięcia wyjściowego:

$$\text{zakres ciśnienia} \times \text{napięcie wyjściowe} \div \text{zakres napięcia} = \text{zmierzone ciśnienie}$$

W poniższym przykładzie widać napięcia wyjściowe dla dwóch wartości ciśnienia z zastosowaniem przetwornika pełnej skali 0 do 250 psia z sygnałem analogowym 10 VDC:

| Wyjście analogowe | Rzeczywiste ciśnienie |
|-------------------|-----------------------|
| 0,5868 wolta | 14,67 psia |
| 5 0000 woltów | 125 000 psia |

7.1.1 Polecenia szeregowo wyjścia analogowego

Przetworniki analogowe serii CPT6100 odpowiadają na wszystkie polecenia wymienione wcześniej w tabeli 6.5.4 w rozdziale dotyczącym obsługi. Poniższe polecenia są unikalne dla urządzeń skonfigurowanych do stosowania wyjścia analogowego.

7.1.1 Polecenia szeregowo wyjścia analogowego

| Hasło | Polecenie/ Zabezpiecz Zapytanie | Ciąg znaków | Ciąg znaków zwrrotny | Opis |
|-------|---------------------------------------|----------------|---------------------------|--|
| Nie | V+? | #XV+?<cr> | X<sp>V+<sp>Y <cr><lf> | Podaje napięcie wyjściowe górnego limitu zakresu napięcia w woltach DC |
| Nie | V-? | #XV-?<cr> | X<sp>V-<sp>Y <cr><lf> | Podaje napięcie wyjściowe dolnego limitu zakresu napięcia w woltach DC |
| Nie | vsc? | #XVSC?<cr> | X<sp>VSC<sp>Y <cr><lf> | Podaje mnożnik korekcji zakresu dla wyjścia napięciowego. |
| Tak | VSC<Y> | #XVSC<sp>Y<cr> | R | Ładuje mnożnik korekcji zakresu dla wyjścia napięciowego. |
| Nie | vzc? | #XVZC?<cr> | X<sp>VZC<sp>Y <cr><lf> | Podaje korekcję zera wyjścia napięciowego w woltach. |
| Tak | VZC<Y> | #XVZC<sp>Y<cr> | R | Ładuje korekcję zera wyjścia napięciowego w woltach. |

7.1.2 Regulacja zera i zakresu

1. Oznaczenie współczynników korekcji aktualnego wyjścia analogowego:

Wysłać: `#*PW<cr>`

Następnie wysłać: `#*VCZ?<cr>` i `#*VCS?<cr>`

Należy zanotować podane współczynniki dla porównania wydajności pomiędzy kalibracjami.

2. Kasowanie aktualnych współczynników korekcji:

Wysłać: `#*VCZ 0<cr>` i `#*VCS 1<cr>`

3. Podłączyć DMM do złącza wyjścia analogowego na tylnym panelu przyrządu [styk 7 to +, styk 4 to (-)]. Zastosować znane rzeczywiste ciśnienia zerowe lub bliskie zeru i zanotować pomiar w DMM. Obliczyć ekwiwalentne napięcie wyjścia analogowego dla zastosowanego ciśnienia stosując wzór:

$$\text{zakres ciśnienia} \times \text{napięcie wyjściowe} \div \text{zakres napięcia} = \text{zmierzone ciśnienie}$$

Odjąć tę wartość od odczytu DMM. Wysłać otrzymaną wartość przesunięcia do przetwornika stosując komendę VCZ.

4. Zastosować znane rzeczywiste ciśnienie lub bliskie ciśnienia pełnej skali przetwornika. Odczytać za pomocą DMM. Obliczyć ekwiwalentne napięcie wyjścia analogowego dla zastosowanego ciśnienia stosując wzór:

$$\text{rzeczywiste ciśnienie} \div \text{wartość pełnej skali} \times \text{analogowa wartość pełnej skali}$$

Podzielić obliczoną wartość przez odczyt DMM. Uzyskana w wyniku wartość jest współczynnikiem korekcji zakresu i powinna być przesłana do przetwornika za pomocą komendy VCS.

5. Należy wysłać komendę SAVE do przetwornika, by przenieść współczynniki korekcji do pamięci trwałej.

7.1.3 Specyfikacja

| | | |
|----------------|----------|----------------------------|
| Rozdzielczość: | 0-1 VDC | 1 część na 80.000 minimum |
| | 0-5 VDC | 1 część na 400.000 minimum |
| | 0-10 VDC | 1 część na 800 000 minimum |

Szybkość aktualizacji: 50Hz

| | | |
|-------------|----------|-----------|
| Niepewność: | 0-1 VDC | 0,010% FS |
| | 0-5 VDC | 0,010% FS |
| | 0-10 VDC | 0,010% FS |

Minimalna impedancja wejścia urządzenia mierzącego wyjście analogowe wynosi 1 Megaom.

8. Kalibracja

Przetwornik CPT61XX automatycznie reguluje odczyt ciśnienia w zależności od wpływu temperatury i nieliniowości w zakresie kalibrowanej temperatury 15-45°C. Tak więc kalibrowany przyrząd CPT61XX pracujący w odpowiednim zakresie temperatury oraz z prawidłową ustawien zera i zakresu zapewnia dokładne pomiary ciśnienia.

Przetwornik powinien mieć okresowo weryfikowaną rozpiętość zakresu, aby zapewnić jego stabilność. Początkowo zalecany okres pomiędzy kalibracjami jest taki, jak podano. Okres ten może zostać przedłużony w miarę zdobywania zaufania do stabilności zakresu.

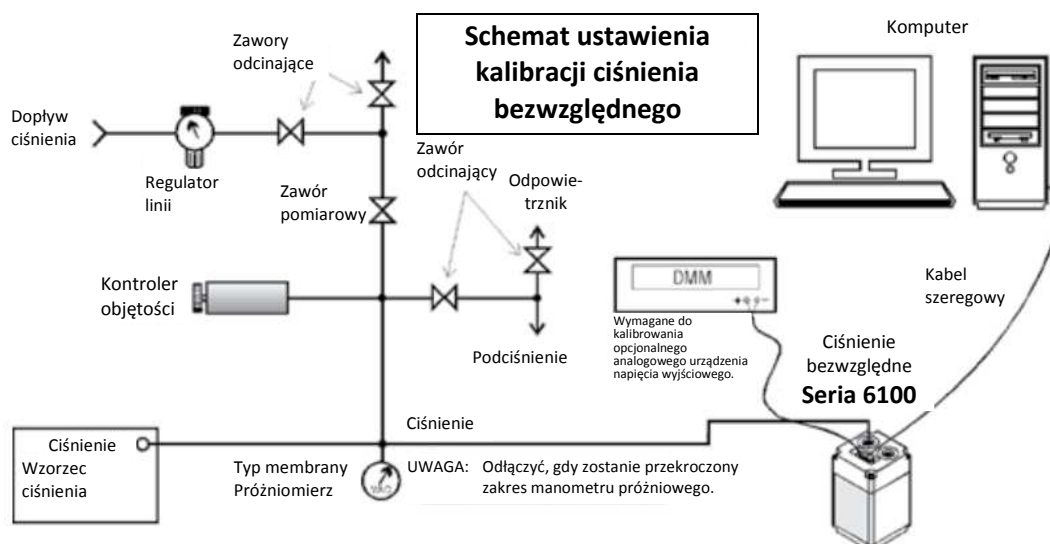
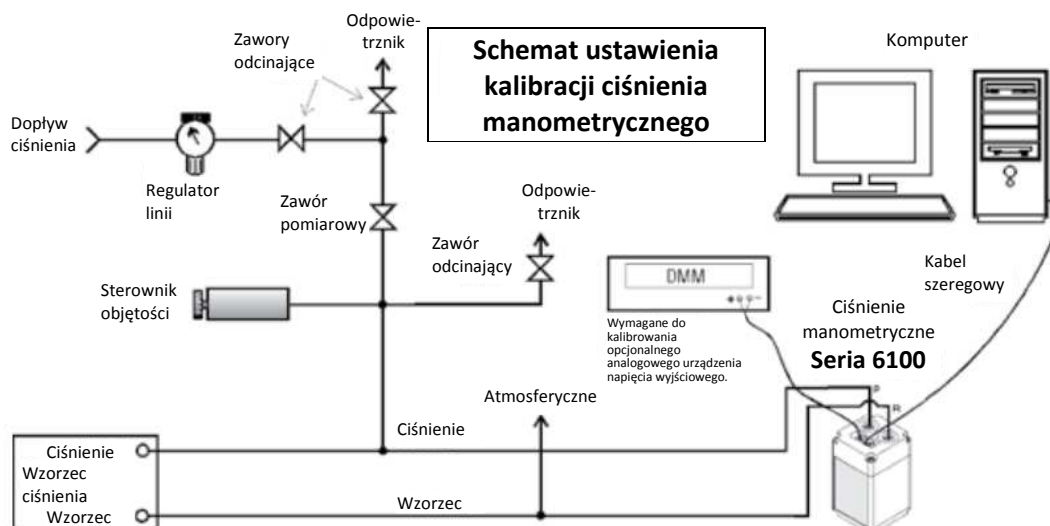
8.1 Środowisko

W miarę możliwości CPT61XX należy kalibrować w takiej samej temperaturze otoczenia, w jakiej znajduje się w normalnym środowisku pracy. Temperatura powinna być stabilna, w określonym zakresie kalibracji. Ponadto, aby uzyskać maksymalną dokładność, zwróć uwagę, że CPT61XX spoczywa na stabilnej platformie, która jest wolna od wibracji i wstrząsów, i jest ustawiona podobnie do jego ostatecznej postawy montażowej. W fabryce CPT61XX kalibrowany jest pionowo z portem ciśnieniowym znajdującym się u góry.

8.2 Wyposażenie

Do kalibracji przetwornika pomiarowego potrzebny jest następujący sprzęt (patrz rys. 8.2):

1. Wersja najnowszego programu narzędziowego do kalibracji (do pobrania). Wejdź na stronę <http://www.mensor.com>, kliknij "Download", kliknij "Software", kliknij "PC software", a następnie "Operating & Calibration software for the series CPT6xxx digital pressure transducers". Program narzędzi do kalibracji dostępny jest również na płycie CD na życzenie.
2. Komputer główny z portem szeregowym pasującym do CPT61XX (RS-232 lub RS-485), oprogramowaniem do obsługi przetwornika CPT61XX oraz odpowiednim kablem.
3. Odpowiednie źródła ciśnienia i podciśnienia oraz wzorce kalibracji dla zakresu ciśnienia CPT61XX
4. Rurki, armatura i zawory odpowiednie do zakresu ciśnienia.
5. Do kalibracji opcjonalnego sygnału wyjściowego analogowego wymagany jest wysokiej dokładności cyfrowy miernik uniwersalny. Patrz "7.1.1 - Opcja wyjścia analogowego", aby uzyskać informacje na temat regulacji zera i zakresu.



Rysunek 8.2 - Konfiguracja kalibracji

8.3 Normy ciśnieniowe

Firma Mensor zaleca stosowanie odpowiedniej dokładności podstawowych wzorców ciśnieniowych podczas kalibrowania przyrządu. Wzorce powinny być takie, aby przy zastosowaniu technik ISO podanych w wytycznych (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)) przyrząd spełniał warunki oświadczenia dokładności zgodnie z ANSI/NCSL Z540 lub innymi odpowiednimi normami. To samo wymaganie dotyczy przyrządu do pomiaru podciśnienia używanego do ustawiania zerowego przesunięcia przy kalibracjach bezwzględnych. Zalecane ciśnienie do ustawienia zerowego przesunięcia przetworników absolutnych wynosi od 600 mTorr bezwzględnej i do 20% zakresu aktywnego przetwornika.

8.4 Medium kalibracyjne

Zalecany medium kalibracyjnym czujników do 6000 psi jest suchy azot lub czyste suche powietrze. Dla zakresów wyższych zalecamy stosowanie mediów hydraulicznych (np. woda lub olej). Media hydrauliczne mogą być stosowane przy niższych zakresach, jednak przy napełnianiu przewodów przyłączeniowych i przetwornika należy zastosować specjalne techniki.

8.5 Proces kalibracji

Należy zauważyć, że polecenia wymienione w tym rozdziale wyświetlane są w tym samym stylu, co polecenia w rozdziale Obsługi. Są to same polecenia widziane przez CPT61XX, pozbawione wszelkich idiomów programistycznych. W zależności od języka użytego do ich wygenerowania, polecenia mogą być poprzedzone lub zamknięte różnymi symbolami do transmisji. Dla potrzeb tej procedury przyjmuje się, że jeden CPT61XX jest podłączony do komputera głównego, a jego przypisany adres jest nieznan.

Numer modelu, numer seryjny i numer wersji oprogramowania kalibrowanego CPT61XX można uzyskać wysyłając: `#*ID?<cr>`.

8.6 Zapytanie o wartość korekcy

Zapisaną korekcję zerowego przesunięcia lub współczynnika korekcy rozpiętości można pobrać przez magistralę. Zwracane wartości mają sześć cyfr znaczących plus kropka dziesiętna i znak. Aby zobaczyć zapisane wartości, należy wysłać:

`#*ZC?<cr>` lub `#*SC?<cr>`

Powyższe polecenia mogą być użyteczne przy określaniu rzeczywistych zmian wartości zerowej i zakresu w czasie. Nieautoryzowane zmiany wartości można wykryć poprzez porównanie z wcześniej zarejestrowanymi wartościami poprawek.



Po każdym poleceniu wydanym dla któregokolwiek z parametrów kalibracji musi nastąpić polecenie SAVE, aby zapisać je na stałe. W przeciwnym razie przy następnym zaniku zasilania zmiany zostaną utracone przez CPT61XX.

Wskazówka

8.7 Regulacja punktu zerowego

Przed regulacją punktu zerowego, należy określić prawidłowe przesunięcie zera, następnie wysłać hasło, a następnie wysłać nową wartość zerową. Zastosowanie prawidłowego ciśnienia zerowego i znalezienie wynikającego z tego przesunięcia zerowego jest inne dla przetwornika ciśnienia bezwzględne niż dla jednostki typu manometru. Gdy znane jest przesunięcie zera, procedura wysyłania wartości korekcji zerowej (która ustawia wyjście na zero) jest taka sama dla każdego typu przetwornika. Gdy przesunięcie zera jest prawidłowe, należy wydać polecenie SAVE, aby zachować je w pamięci trwałej.

8.7.1 Przesunięcie punktu zerowego manometru

Zastąpić wymagane hasło w miejsce "PW" w poniższych przykładach:

1. Określić aktualne przesunięcie punktu zerowego i zanotować zwrócony odczyt.
Następnie wysłać: `#*ZC?`
Zapisać datę i ten odczyt, aby śledzić zmiany zera pomiędzy kalibracjami.
2. Odpowietrzyć porty PRESSURE (ciśnieniowy) i REFERENCE (wzorcowy) do atmosfery.
Rzeczywiste ciśnienie wynosi teraz 0 (zero).
Wysłać: `#*PW`
Następnie wysłać: `#*ZC<sp>0`
Wyświetla aktualną wartość przesunięcia zera
3. Podczas procesu odpowietrzania należy określić aktualny odczyt ciśnienia zerowego CPT61XX.
Wysłać: `#*?`
Zanotować wartość zerową zwróconą przez CPT61XX.
4. Odjąć bieżący odczyt zera od prawdziwego zera.
Różnica jest nowym przesunięciem zera.
Przykład: Dla jednostek 0-30 psi z otworami wentylacyjnymi w obu portach:
Prawdziwe ciśnienie = 0 (wentylowane)
Aktualny odczyt ciśnienia (od kroku 4) = +0,0023 psi
Rzeczywiste ciśnienie - aktualne ciśnienie = nowe przesunięcie
 $0.0000 (-) + 0.0023 = -0.0023$ psi przesunięcie.
5. Wprowadzić nowe przesunięcie do pamięci.
Wysłać: `#*PW`
Ustawia przesunięcie zera
Nowe przesunięcie -0,0023 zostanie teraz dodane do wszystkich odczytów ciśnienia CPT61XX.
Wyślij: `#*SAVE`, aby zapisać nową wartość w pamięci trwałej.
6. Sprawdzanie korekcji punktu zerowego:
Wysłać: `#*?`
Wyświetlany odczyt powinien wynosić 0,0000 psi przy obu portach przewentylowanych.

8.7.2 Przesunięcie zera ciśnienia bezwzględnego

Zastąpić wymagane hasło w miejsce "PW" w poniższych przykładach:

1. Znaleźć aktualną wartość przesunięcia punktu zerowego i zanotować wartość zwrótną.
Wysłać: `#*ZC? i zapisać odczyt.`
2. Skorzystać z ustawienia dla ciśnienia bezwzględnego pokazanego na Rysunku 8.2. Zastosować stabilną wartość ciśnienia pomiędzy 600 mTorr i 20% zakresu przetwornika. Zmierzyć odczyt ciśnienia wzorcowego w rodzimych jednostkach CPT61XX. Ten odczyt staje się "ciśnieniem rzeczywistym".
3. Usunąć aktualną wartość przesunięcia punktu zerowego z pamięci RAM.
Wysłać: `#*PW<cr>`
Następnie wysłać: `#*ZC 0<cr>`
4. Określić aktualny odczyt ciśnienia.
Wysłać: `#*?<cr>` i zanotować podany odczyt.
5. Odjąć aktualną wartość ciśnienia od wartości ciśnienia rzeczywistego.
Uzyskana różnica od tego momentu jest obowiązującą wartością przesunięcia punktu zerowego.

Przykład: Dla jednostki 0-15 psia przy przyłożeniu ciśnienia bezwzględnego 600 militorrów, przy użyciu jednostek psi:

600 millitorr = 0,0116 psi (Ciśnienie rzeczywiste)
Aktualna wartość ciśnienia (odczytana w kroku 4) = -0,0011 psi
Rzeczywiste ciśnienie - aktualne ciśnienie = nowe przesunięcie
0,0116 (-) -0,0011 = +0,01059 psi

6. Wprowadzić nową wartość przesunięcia do pamięci.
Wysłać: `#*PW<cr>`
Następnie wysłać: `#*ZC<sp>.0105<cr>`
Nowa wartość przesunięcia 0,0105 będzie odciążana dodawana do wszystkich odczytów ciśnienia.
Wysłać: `#*SAVE<cr>`, aby zapisać nową wartość w pamięci trwałej.
7. Sprawdzenie korekcję zera:
Wysłać: `#*?<cr>`
Odczyt ciśnienia dla 600 mtorr powinien wynosić 0,0116 psia.

8.8 Regulacja zakresu

Procedura regulacji zakresu jest taka sama dla manometrów atmosferycznych i bezwzględnych. Przed zmianą współczynnika zakresu należy zawsze przeprowadzić korekcję zera. Współczynnik skali w zakresie od 0,9 do 1,1 stosowany jest jako mnożnik do korygowania zmian zakresu.

1. Określić aktualny współczynnik skali rozpiętości i zapisać odczyt.
Wysłać: `#*SC?`
Odczyt można użyć w późniejszym terminie w celu wykrycia zmiany zakresu pomiędzy kalibracjami.
2. Wykasowanie aktualnego współczynnika skali:
Wysłać: `#*PW`
Następne wysłać: `#*SC`
3. Zastosować znane ciśnienie rzeczywiste równe ciśnieniu pełnego zakresu skali CPT61XX.
Aby określić odczyt ciśnienia CPT61XX:
Wysłać: `#*?` i zanotować podany odczyt.
4. Podzielić znane rzeczywiste ciśnienie przez odczyt ciśnienia CPT61XX.
Wynikiem tego jest wymagany nowy współczynnik skali zakresu.

Przykład: Dla jednostek 150 psi:

Rzeczywiste ciśnienie = 150.003

Odczyt wartość ciśnienia CPT61XX (oczytana w kroku 3) = 149,984 psi

Rzeczywiste ciśnienie/ciśnienie CPT61XXXX = nowy współczynnik skali rozpiętości
 $150.003/149.984 = 1.000127$

5. Wprowadzenie nowego współczynnika skali zakresu:
Wysłać: `#*PW`
Następnie wysłać: `#*SC`
Wysłać: `#*SAVE`, aby zapisać nową wartość w pamięci trwałej.
Wszystkie przyszłe odczyty ciśnienia zwracane przez CPT61XXXX zostaną pomnożone przez współczynnik skali 1,000127 zanim zostaną przesłane przez magistralę.
6. Sprawdzenie korekcji zera:
Wysłać: `#*?`
Wartość ciśnienia zwrotnego powinna wynosić 150,003 psi, jeśli ciśnienie nie uległo zmianie.

UWAGI



Mensor

201 Barnes Drive
San Marcos, Tx 78666
Tel: 512-396-4200
Faks: 512-396-1820
sales@mensor.com
www.mensor.com



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
D-63911 Klingenberg / Niemcy
Tel: +49 93 72/132-5015
Faks: +49 93 72/132-8767
CTSales@wika.de
www.wika.de