

1. Przeznaczenie miernika ciśnienia MC-BARO/x.

Miernik ciśnienia MC-BARO/x jest elektronicznym urządzeniem pomiarowym wyposażonym w dwa przetworniki ciśnienia, jeden ciśnienia barometrycznego o zakresie pomiarowym $800 \div 1150$ hPa a drugi różnicowy o zakresie pomiarowym w zależności od typu miernika. Dla MC-BARO/1 jest to zakres ± 1 kPa, dla MC-BARO/10 - ± 10 kPa a dla MC-BARO/100 o zakresie ± 100 kPa.

Miernik **MC-BARO/x** posiada możliwość wyboru jednostki ciśnienia przez użytkownika, funkcję „HOLD” – zatrzymania bieżącego pomiaru na wyświetlaczu, nieulotną pamięć ostatnich 64 wyników zatrzymanych na wyświetlaczu funkcją „HOLD”.

Dzięki zastosowaniu hermetycznej obudowy o stopniu ochrony IP65 może być stosowany w przestrzeniach o znacznym zapyleniu i wysokiej wilgotności.

Wewnątrz wejściowych króćców pomiarowych są umieszczone filtry zapobiegające zabrudzeniu, zatkaniu lub zalaniu wewnętrznych połączeń miernika ciśnienia.

W przypadku pomiaru ciśnienia gazów silnie zanieczyszczonych pyłem lub silnie zawilgoconych należy stosować dodatkowe filtry umieszczane bezpośrednio pomiędzy miernikiem a króćcami pomiarowymi lub zastosować opcjonalne nakładki ze spiekami stalowymi (element [7] na rysunku w rozdziale 3 „Obsługa miernika”).

Mierniki ciśnienia **MC-BARO/x** są zasilane z wewnętrznej baterii 9V zapewniającej długi czas pracy przyrządu. Podświetlany wyświetlacz LCD zapewnia dobrą czytelność przy słabym oświetleniu.

Podłączenie punktów pomiarowych do miernika realizowane może być przewodami elastycznymi o średnicy wewnętrznej $5 \div 8$ mm.

Możliwe jest dostarczenie mierników z króćcami przystosowanymi do przyłączy innego typu.

2. Dane techniczne miernika MC-BARO/x

- Czujnik I
 - Zakres pomiarowy 800 ÷ 1150 hPa
 - Rozdzielczość wskazań 0,1 hPa
 - Dokładność wskazań 0,2%+0,1
 - Maksymalne przyłożone ciśnienie 750 ÷ 1200 hPa
- Czujnik II
 - MC-BARO/1
 - Zakres pomiarowy ±1kPa
 - Rozdzielczość wskazań 0,0001kPa
 - Dokładność wskazań 0,4%+0,0001
 - Maksymalne przyłożone ciśnienie ±1,4kPa
 - MC-BARO/10
 - Zakres pomiarowy ±10kPa
 - Rozdzielczość wskazań 0,001kPa
 - Dokładność wskazań 0,4%+0,001
 - Maksymalne przyłożone ciśnienie ±14kPa
 - MC-BARO/100
 - Zakres pomiarowy ±100kPa
 - Rozdzielczość wskazań 0,01kPa
 - Dokładność wskazań 0,4%+0,01
 - Maksymalne przyłożone ciśnienie +140kPa/-100kPa
- Klasa przyrządu: 0,4
- Błąd temperaturowy w zakresie 25 ÷ 50 °C < 1%
- Czas odpowiedzi: 1 ms
- Liniowość wskazań: 0,2% zakresu
- Histereza: ±0,2% zakresu
- Wyświetlane jednostki: Pa, hPa, kPa, mBar, Bar, mm H₂O, cmH₂O, mm Hg w zależności od typu MC-BARO/x
- Typ wyświetlacza: graficzny 132x32
- Podświetlenie: LED żółto-zielone
- Wewnętrzna pamięć: 64 ostatnich pomiarów zatrzymanych na wyświetlaczu funkcją „HOLD” wraz z czasem ich wykonania
- Wewnętrzny zegar
- Zasilanie przyrządu: bateria typu 6LR61 (9V)
- Pobór prądu: 10 mA – bez podświetlenia
15mA – z podświetleniem
- Temperatura pracy: -10 ÷ +50 °C
- Wilgotność otoczenia: 0 ÷ 90 % RH
- Stopień ochrony: IP65
- Wymiary (mm): 178 x 83 x 35
- Waga: ok. 250 g
- Wyposażenie dodatkowe:
 - dodatkowe filtry do instalacji na króćcach pomiarowych
 - pokrowiec skórzany

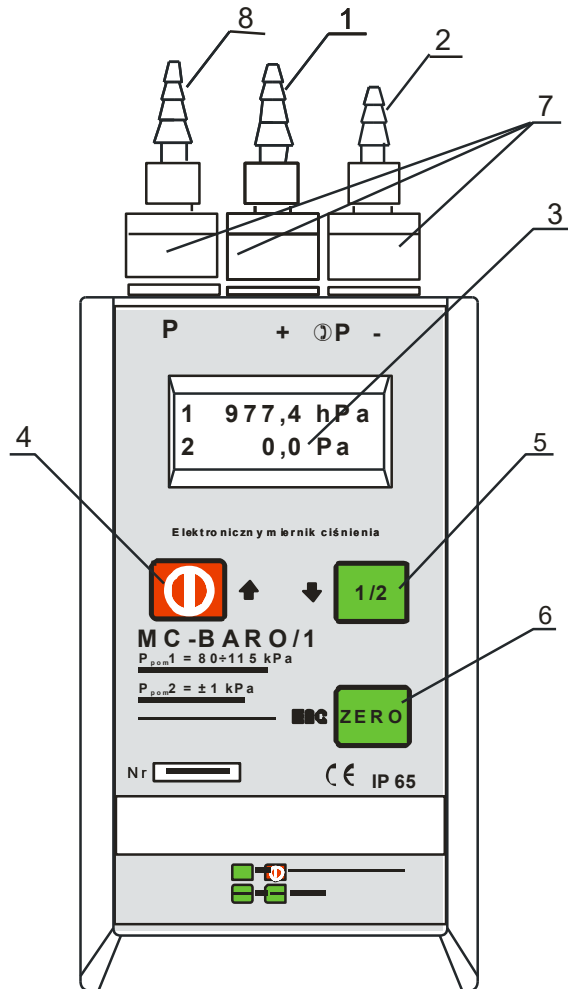
UWAGA:

Miernik ciśnienia **MC-BARO/x** umożliwiają pomiary ciśnień przekraczających deklarowany zakres pomiarowy przyrządów o około 20 ÷ 30%. W przypadku wykonywania pomiarów poza zakresem pomiarowym należy liczyć się ze zwiększonym błędem pomiaru.

Przekroczenie zakresu pomiarowego przyrządu sygnalizowane jest poprzez naprzemienne wyświetlanie wyniku w negatywie (jasne cyfry na ciemnym tle). W przypadku znacznego przekroczenia zakresu, w miejsce wyniku pomiaru wyświetlane są kreski.

3. Obsługa miernika.

Na rysunku poniżej przedstawiono widok miernika typu MC-BARO/x:



Widok ścianki przedniej miernika MC-BARO/x

1. króciec przyłączeniowy „ Δp +”.
2. króciec przyłączeniowy „ Δp -”.
3. wyświetlacz LCD.
4. przycisk wyłącznika.
5. przycisk wyboru czujnika.
6. przycisk zerowania wyniku pomiaru.
7. dodatkowy filtr wejściowy (element opcjonalny)
8. króciec przyłączeniowy „p”.

Aby włączyć miernik do pracy należy nacisnąć i przytrzymać przycisk wyłącznika (4) aż do chwili pojawienia się na wyświetlaczu (3) napisu powitalnego. Po 2 sekundach przyrząd przechodzi do normalnego trybu pracy wyświetlając wartość zmierzonego ciśnienia toru 1.

Wyłączenie miernika następuje w sposób identyczny – po naciśnięciu przycisku wyłącznika (4) należy przytrzymać go w stanie wciśniętym aż do momentu pojawienia się na wyświetlaczu napisu „WYŁĄCZANIE”.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy sprawdzić poprawność zerowania wskazań toru różnicowego. W tym celu należy dokonać odczytu wskazań przyrządu przy braku przyłożonego ciśnienia (żaden z króćców pomiarowych nie podłączony) oraz ustalonym do pomiarów położeniu miernika. Jeżeli na torze ciśnienia różnicowego wskazanie jest różne od zera, należy miernik wyzerować poprzez naciśnięcie przycisku **ZERO (6)** - na wyświetlaczu pojawi się komunikat „**KOMPENSACJA**”. Po wyzerowaniu wskazań przyrząd jest gotowy do pracy.

UWAGA:

Czujnik ciśnienia różnicowego zabudowany w mierniku jest czuły na zmianę położenia. Dotyczy to szczególnie czujnika różnicowego na zakres 1 kPa. Zmiana wskazań w wyniku zmiany położenia miernika może wynosić nawet ponad 10 Pa.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy wykonać kompensację wskazań a w czasie trwania pomiaru nie należy zmieniać położenia miernika

UWAGA:

Jeżeli do toru pomiarowego różnicy ciśnienia przyłożone jest ciśnienie przekraczające około 5% jego zakresu pomiarowego - funkcja zerowania wskazań jest zablokowana. Dlatego też w celu dokonania zerowania wymagane jest odłączenie przyrządu od przewodów doprowadzających badane ciśnienie.

W celu wykonania pomiarów należy podłączyć przewody doprowadzające badany gaz do króćców pomiarowych miernika.

Przy podłączaniu przewodów do pomiaru ciśnienia różnicowego należy zawsze zwracać uwagę, aby punkt o wyższym ciśnieniu został przyłączony do króćca oznaczonego „+”. W przeciwnym przypadku należy liczyć się z wystąpieniem błędu większego niż deklarowany w danych technicznych.

Przyrząd umożliwia wykonanie następujących pomiarów:

1. Pomiar różnicy ciśnień w zakresie 1, 10 lub 100kPa w zależności od typu miernika.
2. Pomiar ciśnienia względnego gazu badanego względem bieżącej wartości ciśnienia atmosferycznego w zakresie 1, 10 lub 100kPa w zależności od typu miernika.
3. Pomiar ciśnienia bezwzględnego w zakresie 800 ÷ 1150 hPa.

Poniżej zostaną omówione poszczególne rodzaje pomiarów i sposób ich wykonania.

3.1 Funkcja „HOLD” - zatrzymanie wyniku pomiaru. Wprowadzanie wyniku do wewnętrznej pamięci.

Aby zapamiętać i zatrzymać na wyświetlaczu wynik pomiaru ciśnienia należy krótko nacisnąć przycisk wyłącznika zasilania (4). Chwilowy wynik pomiaru zostanie „zatrzaśnięty” na wyświetlaczu i wyświetlony w postaci zanegowanej tzn. jasne znaki na ciemnym tle. Dodatkowo pod symbolem jednostki pojawia się migający symbol „**HOLD**” a w dolnej linii wyświetlacza napis „**Pomiar STOP**”. Równocześnie z zatrzymaniem pomiaru zostaje on zapamiętany w wewnętrznej nieulotnej pamięci wraz z datą i czasem jego wykonania. Sygnalizowane jest krótkim pojawieniem się na wyświetlaczu komunikatu „**ZAPIS DO PAMIĘCI**”. Do pamięci zostają zawsze wpisane równocześnie wyniki z obu czujników ciśnienia, niezależnie od tego który wynik jest aktualnie widoczny na wyświetlaczu.

Krótkie naciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje przejście miernika do normalnego trybu pracy.

3.2 Zmiana jednostek.

Przyrząd MC-BARO/x umożliwia wyświetlanie mierzonego ciśnienia w jednej z podanych niżej jednostek:

Tor pomiaru ciśnienia bezwzględnego: kPa, hPa, mmHg
 Tor pomiaru ciśnienia różnicowego: kPa, hPa, mmH₂O, Pa dla MC-BARO/1
 kPa, hPa, cmH₂O, mmHg, dla MC-BARO/10
 kPa, hPa, mmHg dla MC-BARO/100

Wyboru jednostki ciśnienia można dokonać niezależnie dla obu czujników .

Aby zmienić jednostkę dla toru 1 należy przyciskiem 1/2 (5) wybrać wyświetlanie pomiaru toru 1 a następnie naciskając klawisz wyłącznika zasilania (4) przy wciśniętym klawiszu ZERO (6) wybrać żądaną jednostkę. Wybrana jednostka jest wyświetlana bezpośrednio za wskazywaną wartością zmierzonego ciśnienia. Podobnie należy uczynić dla toru 2.

Przy wybranym wyświetlaniu wskazań z obu czujników jednocześnie funkcja zmiany jednostek jest nieaktywna.

Tabela przeliczeniowa jednostek.

	Pa	hPa	kPa	cm H ₂ O	mm H ₂ O	mm Hg	mBar
Pa	1	1000	100	0,010198	0,10198	0,0075	10
hPa	100	1	0,1	1,0198	10,198	0,75	1
kPa	1000	10	1	10,198	101,98	7,5	10
cm H ₂ O	98,06	0,9806	0,09806	1	10	0,7355	0,9806
mm H ₂ O	9,806	0,09806	0,009806	0,1	1	0,07355	0,09806
mm Hg	133,3	1,333	0,133	1,3596	13,596	1	1,3332
mBar	10	1	0,1	1,01973	10,1973	0,75006	1

3.3 Podgląd informacji.

Podgląd informacji o mierniku możliwy jest po naciśnięciu klawisza 1/2 (5) przy wciśniętym klawiszu ZERO (6).

Na wyświetlaczu będą wyświetlane kolejno:

- Podgląd zapamiętanych wartości pomiarowych (do 64 zapisów);
- Aktualny czas wskazywany przez miernik;
- Numer miernika;
- Data produkcji;
- Data ostatniego sprawdzenia
- Wersja programu;
- Napięcie baterii;
- Dane kontaktowe do producenta;
- Kasowanie zawartości pamięci pomiarów.

3.4 Odczyt danych zapisanych w pamięci.

Aby wywołać wartości zapisane do pamięci należy wywołać pierwszą pozycję podglądu informacji.

Klawiszami wyłącznika (4) lub 1/2 (5) należy wybrać żądane zapisy. Jako pierwsza pojawia się zawsze wartość zapisana ostatnio. Podczas odczytu danych w nagłówku znajduje się informacja który wykonany z kolei zapis jest wyświetlany, zapamiętane wartości ciśnienia pochodzące z czujnika 1 oraz czujnika 2 natomiast w dolnej części wyświetlacza jest umieszczona data i czas wykonania odczytywanego pomiaru.

3.5 Ustawianie zegara.

Miernik ciśnienia **MC-BARO/x** posiada zabudowany wewnętrzny zegar. Każdy zapisywany w wewnętrznej pamięci wynik pomiaru jest uzupełniany o datę i godzinę jego wykonania.

Aby wywołać na wyświetlaczu czas wskazywany przez miernik należy wywołać drugą pozycję podglądu informacji.

W celu ustawienia nowej wartości czasu należy przyciskiem wyłącznika (4) lub przyciskiem 1/2 (5) ustawić żadaną wartość godziny. Następnie przyciskiem **ZERO** (6) należy przesunąć kursor na pozycję minut i dokonać ustawienia. Kolejnym przyciśnięciem **ZERO** (6) przesunąć kursor na pozycję dni, itd. aż do ustawienia poprawnej daty.

Jeżeli bateria zasilająca została zbyt rozładowana lub czas jej wymiany trwał zbyt długo (kilka minut) a wewnętrzny zegar zatrzymał się, to bezpośrednio po wymianie baterii na nową, miernik przy najbliższym włączeniu ustawi się od razu w pozycji „**AKTUALNY CZAS**” celem jego ustawienia.

4. Wymiana baterii zasilającej.

Miernik ciśnienia **MC-BARO/x** zasilany jest z jednej baterii o napięciu nominalnym 9V. Zawsze należy używać baterii alkalicznej np. typu GP1604AU firmy GP Batteries lub podobnej. Nie zaleca się używania akumulatorów 9V w miejsce baterii.

W przypadku obniżenia się napięcia baterii do wartości bliskiej dopuszczalnemu minimum (około 7,0V) co kilka sekund na wyświetlaczu ukaże się komunikat „**SŁABA BATERIA**” sygnalizując użytkownikowi konieczność wymiany baterii. Jeżeli bateria nie zostanie wymieniona na nową a w wyniku dalszej pracy przyrządu napięcie zasilania obniży się poniżej wartości dopuszczalnej (około 5,5V), funkcje pomiarowe miernika zostają zablokowane, a na wyświetlaczu pojawia się napis „**BATERIA ROZŁADOWANA**” po czym miernik wyłączy się.

Aby wymienić baterię zasilającą należy odwrócić obudowę wyświetlaczem do dołu i odkręcając dwa wkręty zdjąć pokrywę komory baterii. Po wymianie baterii należy ponownie założyć i przykręcić pokrywę zwracając szczególną uwagę na prawidłowe ułożenie gumowej uszczelki.

5. Uwagi eksploatacyjne.

Miernik ciśnienia **MC-BARO/x** jest przenośnym przyrządem pomiarowym zasilanym bateryjnie niskim napięciem, nie powodującym niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym. W okresie użytkowania przyrząd pracuje w sposób nie wymagający żadnych czynności konserwatorskich poza okresową wymianą baterii, należy jedynie dbać o dobrą jakość kontaktów baterii, nie dopuszczając do ich silnego zabrudzenia.

Wewnątrz króćców przyłączeniowych miernika ciśnienia znajduje się filtr zapobiegający przedostaniu się do wnętrza czujnika cząstek stałych lub skondensowanej wilgoci. W celu jego wymiany należy odkręcić króciec od miernika i wymienić wkład – niezbyt mocno ugnieciony zwitek waty celulozowej. Dokręcając króćce pomiarowe do miernika należy zwrócić uwagę na stan o-ringów uszczelniających króćce. W razie konieczności należy je wymienić na nowe.

Podczas użytkowania urządzenia należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nie należy używać przyrządu noszącego ślady pęknięć obudowy ani też z uszkodzonymi kontaktami baterii.
- b) Nie używać miernika do pomiaru ciśnienia gazów agresywnych.
- c) W przypadku, gdy badany gaz jest silnie zapyłony lub ma bardzo wysoką wilgotność, miernik należy przyłączać poprzez dodatkowe filtry zapobiegające zatkaniu rurek pomiarowych wewnątrz przyrządu (element opcjonalny [7] widoczny na rysunku w rozdziale 3 „Obsługa miernika”).

Ponadto przyrząd należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz działaniem agresywnych czynników chemicznych.

W przypadku zabrudzenia przyrządu należy wyczyścić go miękką szmatką zwilżoną wodą z dodatkiem łagodnych środków myjących. Jeżeli jest stosowany futerał, należy go czyścić środkami przeznaczonymi do pielęgnacji galanterii skórzanej.

UWAGA!

Celem zachowania właściwych parametrów technicznych, a w szczególności wymaganej dokładności pomiarów, okresowo:

- w odstępach nie dłuższych niż raz na 12 miesięcy gdy miernik jest użytkowany w warunkach typowych a mierzone medium nie jest zanieczyszczone;
- w odstępach nie dłuższych niż raz na 6 miesięcy w przypadku użytkowania przyrządu w trudnych warunkach środowiskowych charakteryzujących się dużym zapyleniem lub gdy mierzone medium jest zanieczyszczone cząstkami stałymi (pyłem) np. zakłady wydobywcze górnictwa węglowego.

przyrząd należy poddawać sprawdzeniu przez uprawnione punkty kontroli celem przeprowadzenia kalibracji przyrządu.