



### Cechy

- Jeden lub dwa kanały
- Jeden lub dwa przetworniki na kanał
- Dwa zakresy pomiarowe dla każdego przetwornika
- Łącznie do 8 zakresów pomiarowych
- Wymienne moduły przetworników
- Zakresy pomiarowe do 10300 kPa
- Błąd pomiarowy 0,01% pełnej skali dla każdego zakresu
- Kolorowy, dotykowy wyświetlacz LCD
- Programowalne sekwencje
- Interfejsy IEEE-488, RS-232 oraz Ethernet
- Wielojęzyczne menu
- Pomiar ciśnienia bezwzględnego, nadciśnienia, **ciśnienia różnicowego** lub próżni
- Spełnia wymagania CE

Najnowszy precyzyjny kalibrator ciśnienia firmy Mensor ustanawia nowy standard uniwersalności. Automatyczny kalibrator ciśnienia APC600 jest wyposażony w dwa niezależne kanały precyzyjnej regulacji ciśnienia. Każdy kanał może być wyposażony w maksymalnie dwa przetworniki, a każdy z przetworników może mieć dwa skalibrowane zakresy pomiaru ciśnienia. Dzięki temu jeden kalibrator ciśnienia APC600 może obsługiwać osiem zakresów ciśnienia.

Do sterowania niskimi ciśnieniami (< 103 kPa) zastosowano innowacyjny, wewnętrzny generator ciśnienia, dzięki któremu nie ma potrzeby korzystania z zewnętrznych źródeł ciśnienia.

Nie jest to jedyne innowacyjne rozwiązanie w tym urządzeniu. Moduły przetworników można szybko wyjąć z urządzenia w celu skalibrowania lub naprawy. W każdym z modułów przetwornika są zapisywane dane konfiguracji kalibracji, co pozwala na wymienianie przetwornika na inny o takim samym lub innym zakresie pomiarowym. W celu wyeliminowania przestojów podczas cykli kalibracji, moduły zainstalowane w kalibratorsze APC600 można wymieniać na moduły zapasowe.

Urządzenie obsługuje się przy użyciu kolorowego ekranu dotykowego, a interfejs użytkownika może być wyświetlany w różnych językach.

Uniwersalna architektura, innowacyjny interfejs użytkownika oraz modułowa konstrukcja sprawiają, że APC600 jest odpowiednim urządzeniem do wykonywania kalibracji jak i wykonywania testów podczas produkcji.

### Opcje

- Zewnętrzne zestawy kalibracyjne do modułów przetworników
- Wirtualny **kanal różnicowy**
- Przetwornik ciśnienia atmosferycznego do celów referencyjnych lub emulacji
- Zestaw do montażu w szafie instalacyjnej
- Walizka do transportowania

### Kalibrator APC600, nowy standard uniwersalności

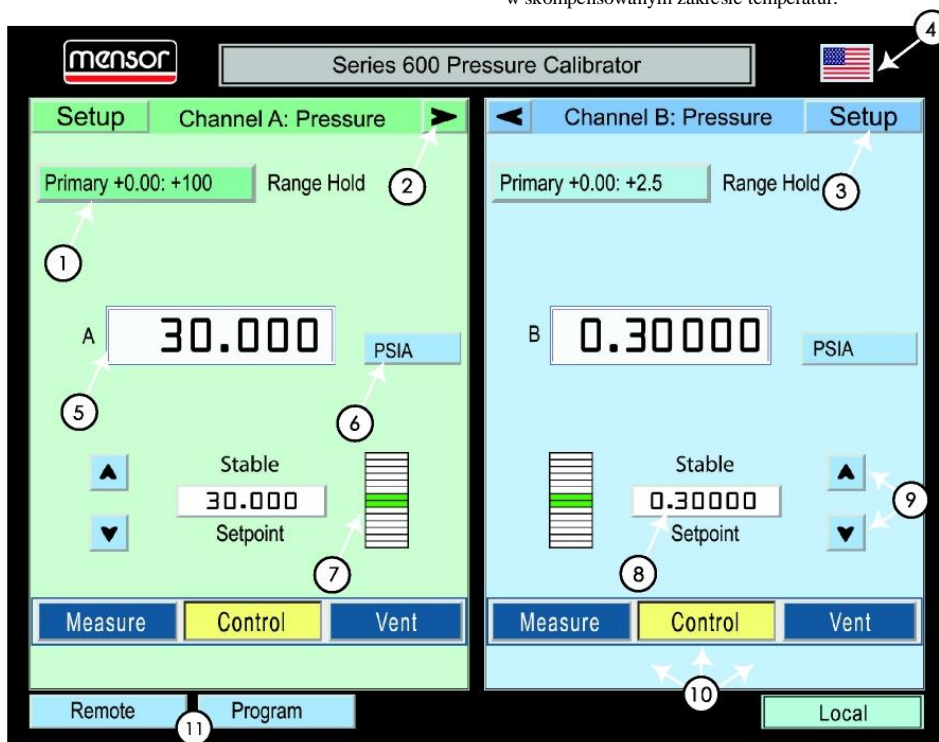
**Standardowo kalibrator APC600 jest wyposażony w jeden kanał, może jednak zostać wyposażony w dwa niezależne kanały** umożliwiające jednoczesne wykonywanie dwóch różnych kalibracji. Każdy kanał jest wyposażony we własny regulator ciśnienia, dzięki czemu w jednym przyrządzie mogą znajdować się kanały wysokociśnieniowy oraz niskociśnieniowy.

**Dwa wymienne przetworniki w każdym kanale, każdy z przetworników pracuje w dwóch zakresach** Dzięki temu kalibrator APC600 może pracować w maks. ośmiu zakresach pomiarowych, co pozwala użytkownikowi na kalibrowanie szerokiej gamy przyrządów ciśnieniowy. Dane konfiguracji kalibracji są zapisywane w każdym z modułów przetwornika, dzięki czemu przetwornik można wymienić na inny o takim samym lub innym zakresie pomiarowym. W celu wyeliminowania przestoju podczas cykli kalibracji, moduły przetworników zainstalowane w kalibratorsie APC600 można wymieniać na moduły zapasowe.

Urządzenie jest wyposażone w intuicyjny interfejs użytkownika z **kolorowym ekranem dotykowym**. Dzięki temu operator może łatwo opanować obsługę kalibratora APC600 i szybko rozpocząć efektywną pracę w środowisku produkcyjnym lub laboratoryjnym. Interfejs użytkownika jest dostępny w 17 wersjach językowych, ponadto jest też możliwe skonfigurowanie dodatkowych języków.

Kalibrator APC600 jest standardowo wyposażony w **interfejsy komunikacyjne** IEEE-488, RS-232 oraz kartę sieciową Ethernet.

Dostępne są **przetworniki o zakresach pomiarowych** od 0 – 34 do 0 – 10300 kPa ciśnienia bezwzględnego, 0 – 2 do 0 – 10300 kPa nadciśnienia oraz przetworniki ciśnienia różnicowego. Dla każdego zakresu **błąd całkowity** wynosi **0,01%** pełnej skali dla skompensowanego zakresu temperatur 15 do 45°C przez 180 dni. Wartość ta uwzględnia niepewność powtarzalności, histerezy ciśnienia, pełzanie, nieliniowość oraz wpływ temperatury w skompensowanym zakresie temperatur.



1. Wybór zakresu: można wybrać aktywny zakres pomiarowy albo włączyć tryb z automatycznym wyborem zakresu.
2. Przycisk wyświetlania: służy do przełączania wyświetlania jednego lub dwóch kanałów.
3. Przycisk ustawień: służy do konfigurowania ustawień kanału, czujników oraz regulatora.
4. Wybór języka interfejsu graficznego
5. Wskaźnik kanału oraz bieżący odczyt ciśnienia.
6. Przycisk wyboru jednostek ciśnienia. służy do wyświetlania dostępnych jednostek ciśnienia oraz wybierania trybu podstawowego lub emulacji.
7. Wskaźnik zera: pokazuje względną różnicę między mierzoną

8. Pole/przycisk nastawy: służy do wyświetlania nastawy regulowanego wyjścia ciśnieniowego. Po dotknięciu przycisku jest wyświetlana klawiatura służąca do zmieniania wartości.
9. Przyciski skokowej regulacji nastawy: służą do zwiększania/zmniejszania nastawy o wybraną przez użytkownika wartość
10. Przyciski trybów pracy: pomiar, sterowanie, zwalnianie ciśnienia
11. Przycisk „Remote” służy do wyświetlania parametrów interfejsu komunikacyjnego. Przycisk „Program” służy do wyświetlania menu konfiguracji.

# Automatyczny kalibrator ciśnienia APC600

## MODUŁOWA KONSTRUKCJA

APC600 wyróżnia się wśród innych automatycznych kalibratorów ciśnienia dużą uniwersalnością, pozwalającą na używanie go w różnorodnych konfiguracjach. Dwa niezależne kanały oznaczają, że każde urządzenie można skonfigurować z dwoma niezależnymi regulatorami ciśnienia. Tym samym użytkownik może dysponować dwoma wyjściami ciśnieniowymi. Każdy regulator ma standardowe zakresy ciśnień (patrz Tab. 1). Każdy kanał może być wyposażony w maksymalnie dwa przetworniki, a każdy z przetworników może być skonfigurowany do pracy w dwóch zakresach. Jeden kalibrator APC600 może więc obsługiwać maksymalnie osiem (8) zakresów.

Każdy moduł przetwornika jest wyposażony we wszystkie funkcje kalibracyjne, komunikacyjne oraz zawiera dane potrzebne do przesyłania do modułu elektrycznego informacji o mierzonym ciśnieniu. Moduł przetwornika można wyjąć i wymienić w ciągu zaledwie 30 sekund, natomiast wymiana kanału pneumatycznego trwa mniej niż 5 minut. Dostępny jest też opcjonalny zestaw kalibracyjny służący do kalibrowania modułów ciśnieniowych poza regulatorem. Zestaw ten pozwala uniknąć wyłączenia kalibratora APC600 z eksploatacji podczas kalibracji przetwornika, ponieważ kalibrator może być wówczas użytkowany z pozostałymi przetwornikami lub modulem zastępczym. W celu lepszego wykorzystania kalibratora oraz zwiększenia produktywności, można wymieniać moduły przetworników o takim samym zakresie lub różnych zakresach.

Modułową konstrukcję mają również elektryczne podzespoły kalibratora APC600, dzięki czemu aktualizowanie oprogramowania może odbywać się poprzez wymianę modułu pamięci.



Zestaw kalibracyjny APC600



Jeden kalibrator APC600 – dwa kanały, cztery przetworniki, osiem zakresów



## REGULATOR

W kalibratorsie APC600 można wybrać jeden z czterech unikalnych regulatorów ciśnienia (patrz Tab. 1). W „regulatorze z pompą” do wytwarzania oraz regulowania ciśnienia zastosowano pompę. Może on wytwarzać ciśnienie bezwzględne o wartości już od 3 kPa. W celu zapewnienia szybszej reakcji na punkt sterowania, można zastosować zewnętrzne źródło ciśnienia lub próżni. Ten regulator jest używany wtedy, gdy wymaga się bardzo dużej dokładności przy niskich nadciśnieniach lub wtedy, gdy użytkownik nie dysponuje zewnętrznym źródłem ciśnienia. Regulator niskich ciśnień z zaworem elektromagnetycznym (**LP SVR**) jest zalecany w sytuacjach, w których zakresy pomiarowe wewnętrznego przetwornika mieszczą się w przedziale od 6,89 kPa do 1034 kPa. Wszystkie regulatory z zaworem elektromagnetycznym wymagają zewnętrznego źródła ciśnienia, zapewniającego ciśnienie o około 10% wyższe od maksymalnej wartości zakresowej najwyższego, wewnętrznego zakresu ciśnienia. Regulator średnich ciśnień z zaworem elektromagnetycznym (**MP SVR**) jest zalecany w sytuacjach, w których zakresy pomiarowe wewnętrznego przetwornika mieszczą się w przedziale od 68,9 kPa do 1034 kPa. Regulator wysokich ciśnień z zaworem elektromagnetycznym (**HP SVR**) jest natomiast zalecany w sytuacjach, w których zakresy pomiarowe wewnętrznego przetwornika mieszczą się w przedziale od 345 kPa do 10300 kPa.

We wszystkich regulatorach APC600 programuje się specyficzne współczynniki wpływające na prędkość zmian oraz stabilność regulowanego ciśnienia. Każdy regulator można dostosować do indywidualnych potrzeb klienta. W regulatorze APC600 można zaprogramować różnorodne parametry sterowania, takie jak np. prędkość regulacji, przesterowanie, czy objętość zewnętrzną.

Zakresy regulatora			
Regulator z pompą	LP SVR	MP SVR	HP SVR
0-2,5 kPa do 0-103 kPa nadciśn.	0-6,9 do 0-1034 kPa nadciśn.	0-69 do 0-1034 kPa	0-345 do 0-10300 kPa
(0-34 do 0-207 kPa ciśn. bezwgl.)	0-34 do 0-1034 kPa ciśn. bezwgl.)		

Tabela 1

Regulator z pompą można dostosować do różnych objętości zewnętrznych albo poprzez ręczne wprowadzenie parametrów, albo przy użyciu funkcji automatycznie wykrywającej objętość zewnętrzną i odpowiednio dobierającą parametry.

## Seria 600

### PRZETWORNIK

W każdym z przetworników APC600 zastosowano czujniki półprzewodnikowe. Tego typu czujniki składają się z mikromechanicznej membrany krzemowej z wdyfundowanymi piezorezystorami, która jest przymocowana do krzemowego lub szklanego podłoża. Pod wpływem naprężeń membrany wywołanych ciśnieniem rośnie rezystancja rezystorów położonych wzdłuż promienia membrany, natomiast maleje rezystancja rezystorów położonych prostopadle do promienia membrany. Rezystory te są połączone w mostek Wheatstone'a, a napięcie niezrównoważenia mostka jest proporcjonalne do ciśnienia. Taka metoda jest preferowanym sposobem pomiaru ciśnienia od ponad 15 lat. Opracowany przez firmę Mensor proces konfigurowania przetworników pozwala na temperaturową kompensację każdego zakresu dla temperatur od 15 do 45°C oraz zapewnienie błędu całkowitego 0,01% skali przez 180 dni. W każdym przetworniku można skonfigurować dwa zakresy. W celu zapewnienia największej dokładności oraz niezawodności opracowano i zoptymalizowano proces kalibrowania każdego zakresu. Każdy zakres jest kalibrowany przy użyciu wzorców podstawowych przenoszonych z NIST, i otrzymuje certyfikat kalibracji wydany przez nasze laboratorium akredytowane przez A2LA.

Moduły przetworników można szybko wyjąć z urządzenia w celu skalibrowania lub naprawy. Dane konfiguracji kalibracji są zapisywane w każdym z modułów przetwornika, dzięki czemu



przetwornik można wymienić na inny o takim samym lub innym zakresie pomiarowym. W celu wyeliminowania przestojów podczas kalibracji, moduły zainstalowane w kalibratorze APC600 można wymieniać na moduły zapasowe.

W celu zoptymalizowania dokładności dla szerokiego zakresu ciśnienia, przetworniki mogą pracować w trybie ze stałym zakresem („range hold”) lub w trybie z automatycznym wyborem zakresu. Opcjonalnie, kalibrator APC600 może być wyposażony w precyzyjny, referencyjny czujnik ciśnienia atmosferycznego umożliwiający emulowanie nadciśnienia albo ciśnienia bezwzględnego.

Dostępne zakresy przetworników przedstawiono w Tab. 2. Wszystkie kalibratory APC600 są produkowane zgodnie z indywidualnymi wymaganiami klienta. Ze względu na zróżnicowanie potrzeb naszych klientów, kalibrator APC600 zaprojektowaliśmy w taki sposób, aby można go było łatwo dostosować do różnorodnych wymagań. Nasi doradcy handlowi pomagają w dobraniu odpowiednich przetworników, które zaspokoją Państwa potrzeby przy możliwie najniższych kosztach. Proces ten obejmuje optymalizację kombinacji zakresów, co pozwala na zoptymalizowanie wszystkich czujników przy zachowaniu odpowiedniej dokładności pomiarów. W tym celu, zakres oraz dokładność każdego z badanych urządzeń trzeba porównać z zakresem i dokładnością przetworników w kalibratorze APC600.

Każdy wiersz Tab. 2 reprezentuje jeden przetwornik. Lewa część tabeli zawiera przetworniki nadciśnienia a prawa przetworniki ciśnienia bezwzględnego. Każdy przetwornik może mieć dwa zakresy. Drugi zakres nie może być mniejszy od połowy zakresu podstawowego ani nie może wykraczać poza podane zakresy minimalny i maksymalny. Ponadto, wartość maksymalna każdego zakresu musi mieścić się w zakresie wybranego regulatora (patrz Tab. 3).

Zakresy przetworników							
Zakresy nadciśnienia (PSIG)				Zakresy ciśnienia bezwzględnego (PSIA)			
Zakres minimalny		Zakres maks.		Zakres minimalny		Zakres maks.	
PSI	kPa	PSI	kPa	PSI	kPa	PSI	kPa
0,36	2	3	21				
2,5	17	10	69	5	34	10	69
7,5	52	30	207	7,5	52	30	207
15	103	60	414	15	103	60	414
35	241	140	965	35	241	140	965
75	517	250	1724	75	517	250	1724
150	1034	550	3792	150	1034	550	3792
400	2758	1200	8274	400	2758	1200	8274
700	4826	1500	10342	700	4826	1500	10342

Tabela 2

Zakresy regulatora			
Pump Regulator	LP SVR	MP SVR	HP SVR
0-2,5 kPa do 0-103 kPa nadciśn.	0-6,9 do 0-1034 kPa nadciśn.	0-69 do 0-1034 kPa nadciśn.	0-345 do 0-10300 kPa nadciśn.
(0-34 do 0-207 kPa ciśn. bezwgl.)	0-34 do 0-1034 kPa ciśn. bezwgl.)		

Tabela 3

### SYSTEM ... OBSŁUGA ... AUTOMATYZACJA

Pracą kalibratora APC600 steruje moduł elektryczny. Zawiera on komputer jednopłytkowy, dysk, zasilacz oraz porty komunikacyjne (IEEE-488, RS-232 oraz Ethernet) służące do wymiany danych z elementami wewnętrznymi oraz zewnętrznymi. Oprogramowanie, zapisane w module dysku można łatwo aktualizować wymieniając moduł dysku. Wszystkie funkcje kalibratora APC600 są sterowane przez pomysłowo zaprojektowane oprogramowanie.

Ręczna obsługa urządzenia odbywa się przy użyciu kolorowego ekranu dotykowego o rozdzielczości SVGA. Interfejs użytkownika kalibratora APC600 jest oparty na intuicyjnym menu, dzięki czemu można łatwo opanować obsługę systemu. Menu do obsługi, konfiguracyjne oraz diagnostyczne można wyświetlać jednym dotknięciem palca. W równie łatwy sposób można wyświetlić menu

pomocy objaśniające wszelkie funkcje, których działanie nie jest oczywiste.

Urządzenie może być też sterowane półautomatycznie przy użyciu programowalnych sekwencji. Użytkownik może zaprogramować maks. 64 sekwencje, z których każda może liczyć maks. 99 kroków. Sekwencjom można nadawać nazwy alfanumeryczne liczące do 30 znaków każda. Wszystkie sekwencje można programować przy użyciu ekranu dotykowego.

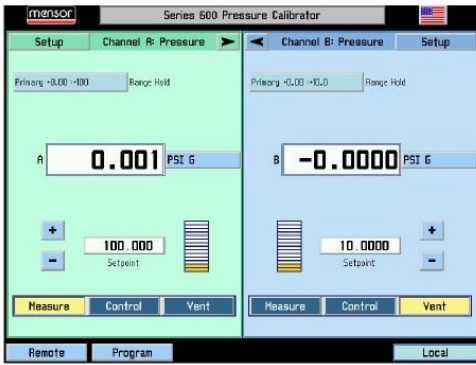
Automatyczne sterowanie kalibratorem APC600 można natomiast zrealizować przy użyciu zestawu zdalnych poleceń. Zewnętrzny komputer może, przy użyciu różnorodnych programów, zdalnie sterować funkcjami kalibratora APC600 (dostępne są sterowniki LabView). Takie rozwiązanie jest przydatne w środowiskach

produkcyjnych, w których wymaga się powtarzalnych procedur,  
albo w środowiskach laboratoryjnych, w których zachodzi potrzeba

tworzenia i zapisywania certyfikatów kalibracji.

# Automatyczny kalibrator ciśnienia APC600

## LATWY W OBSŁUDZE INTERFEJS UŻYTKOWNIKA



**OKNO GŁÓWNE**

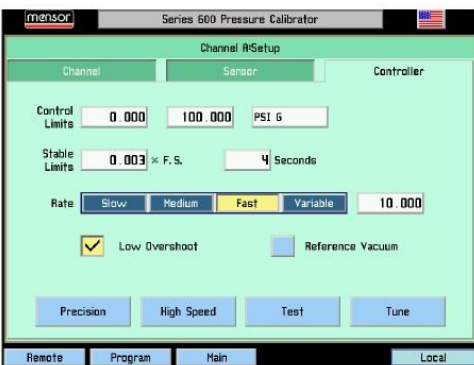
Okno główne jest wyświetlane po włączeniu kalibratora APC600. Umożliwia ono wykonywanie pomiarów, sterowanie urządzeniem, jak również dostęp do wszystkich innych okien interfejsu.



**OKNO WYBORU JĘZYKA**

Interfejs graficzny jest dostępny w następujących językach: angielski (USA), angielski (Kanada), angielski (Wielka Brytania), francuski (Francja), francuski (Kanada), hiszpański (Hiszpania), hiszpański (Meksyk), niemiecki (Niemcy), włoski (Włochy), chiński, koreański, rosyjski, niemiecki (Szwajcaria), francuski (Szwajcaria), angielski (Irlandia) oraz Japoński.

**Komentarz [Z.A.1]:** Na ilustracji widać polską flagę. Jeśli jest dostępna też wersja polska, warto dopisać tę informację.



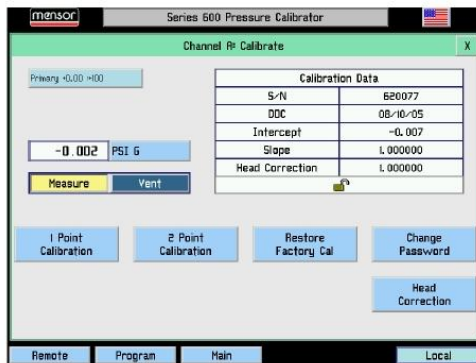
**OKNA USTAWIEŃ**

Okna ustawień służą do konfigurowania ustawień funkcji związanych z kanałem, przetwornikiem lub regulatorem.



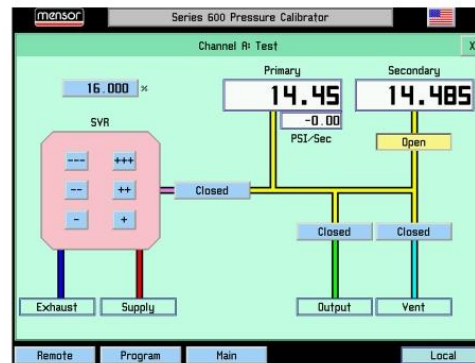
**OKNO PROGRAMOWANIA**

Okno to służy do zapisywania szczegółowych sekwencji. Użytkownik może zaprogramować maks. 64 sekwencje, z których każda może liczyć maks. 99 kroków. Sekwencjom można nadawać nazwy alfanumeryczne liczące do 30 znaków każda.



**OKNO KALIBRACJI**

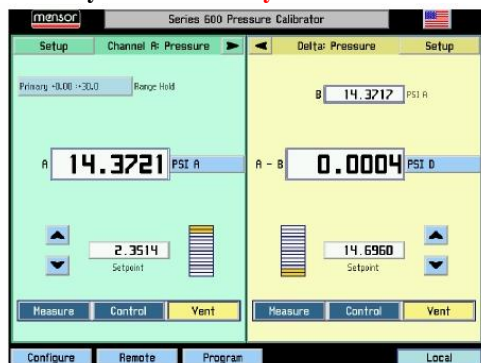
Okno to jest zabezpieczone hasłem i służy do kalibrowania zakresów przetworników zainstalowanych w kalibratorze APC600.



**OKNO DIAGNOSTYCZNE**

Okno to pozwala na ręczne sterowanie regulatorem oraz zaworami elektromagnetycznymi.

### Wirtualny kanał różnicowy



Dostępne są dwie wirtualne funkcje różnicowe: A - B oraz B - A. Kalibrator APC600 z oprogramowaniem wirtualnego kanału różnicowego może wyświetlać **Kanał A i B, Kanał A i różnicę, lub różnicę i kanał B**. Na przedstawionej powyżej ilustracji, różnica jest wyświetlana w prawej części okna i wybrano funkcję A-B lub B-A. W lewej części okna jest wyświetlany kanał A, który kanałem głównym. Odczyt z kanału B jest wyświetlany w prawej części okna, w miejscu, w którym standardowo jest widoczna informacja o zakresie. **Kanał B jest kanałem nadążnym**. W przypadku zmian w kanale A, nastawa kanału B zmienia się w celu utrzymania nastawy różnicowej, która jest wyświetlana dla kanału różnicowego. Gdy zmieni się nastawa kanału różnicowego, zmieni się też nastawa kanału B.

Funkcje różnicowe realizują matematyczne odejmowanie wyników pomiarów z dwóch fizycznych kanałów. Między kanałami nie ma połączenia ciśnieniowego. Opcja ta jest przydatna do kalibrowania przetworników różnicowych podłączonych do linii ciśnieniowej.

### Przetwornik ciśnienia atmosferycznego do celów referencyjnych lub emulacji

Referencyjny przetwornik ciśnienia atmosferycznego jest bardzo stabilnym, przetwornikiem ciśnienia bezwzględnego, który służy do pomiaru lokalnego ciśnienia atmosferycznego. Może też być używany do emulowania pomiaru nadciśnienia dla czujników ciśnienia bezwzględnego lub emulowania pomiaru ciśnienia bezwzględnego dla czujników nadciśnienia. Emulacja odbywa się poprzez odejmowanie albo dodawanie mierzonej wartości ciśnienia atmosferycznego od/do wartości mierzonej przez czujnik ciśnienia bezwzględnego lub nadciśnienia podłączony do kanału A.

### Dodatkowe przetworniki



Jako wyposażenie dodatkowe można nabyć dodatkowe przetworniki o standardowym zakresie, z maks. dwoma zakresami. Przetworniki będą pracować w każdym z kanałów, jako zamiennik innego przetwornika **lub jako dodatkowy przetwornik, oprócz przetwornika zainstalowanego już w kalibratorze**. Przetworniki

mogą pracować w każdym kanale, jednak w celu zapewnienia optymalnej pracy trzeba uwzględnić zakres pracy regulatora. Informacje dotyczące doboru przetwornika dostosowanego do kanału oraz regulatora zamieszczono na stronie 3 niniejszej broszury.

### Zestaw do montażu w szafie instalacyjnej



Zestaw montażowy umożliwiający klientowi zainstalowanie kalibratora APC600 w standardowej szafie instalacyjnej 19". Zestaw zawiera uchwyty montowane fabrycznie z boków przyrządu, jak również panele dystansowe (nieprzedstawione na ilustracji) oraz osprzęt do montażu kalibratora APC600 w szafie.

### Walizka do transportowania



Walizka z kółkami przeznaczona do transportowania kalibratora APC600 między budynkami, jak również do transportowania urządzenia drogą lotniczą. Wykonana z plastiku wysokoudarowego walizka jest koloru czarnego. Jest wyposażona w zamki, winylową uchwyt oraz wysuwaną rączkę, jest dostarczana wraz z dwoma kluczami. Wnętrze walizki jest wypełnione pianką z poliuretanu o dużej gęstości z wytłoczonym miejscem na urządzenie z akcesoriami oraz dodatkową przestrzenią na akcesoria. Solidna i odporna na czynniki

atmosferyczne walizka jest estetycznym i praktycznym pojemnikiem umożliwiającym bezpieczne przewożenie urządzenia.

### Moduł kalibracyjny



Przy użyciu modułu kalibracyjnego klienci mogą kalibrować przetworniki poza kalibratorem APC600. Dzięki temu, podczas

kalibrowania przetwornika, można korzystać z innych zakresów pomiarowych urządzenia a tym samym ograniczyć przestoje. Zestaw kalibracyjny zawiera oprogramowanie interfejsu szeregowego, moduł kalibracyjny, kabel szeregowy do łączenia modułu z komputerem głównym oraz zasilacz (nie przedstawiono na ilustracji).

### Systemy

Firma Mensor dostarcza systemy dostosowane do indywidualnych potrzeb, zawierające urządzenie Mensor, komputery, oprogramowanie, źródła ciśnienia oraz próżni, zawory, regulatory, połączenia rurowe oraz inne potrzebne elementy. Nasz zespół ściśle współpracuje z klientami w celu opracowania systemów spełniających ich wymagania.





# Automatyczny kalibrator ciśnienia APC600

## LATWY W OBSŁUDZE INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

Ze względu na zróżnicowanie potrzeb naszych klientów, kalibrator APC600 zaprojektowaliśmy w taki sposób, aby można go było łatwo dostosować do różnorodnych wymagań. Nasi doradcy handlowi pomagają w dobraniu odpowiedniego regulatora oraz przetworników, które zaspokoją Państwa potrzeby przy możliwie najniższych kosztach. Proces ten obejmuje optymalizację zestawu zakresów, który pozwoli na kalibrowanie wszystkich przyrządów ciśnieniowych klienta z odpowiednią dokładnością. W tym celu, zakres oraz dokładność każdego z przyrządów trzeba porównać z zakresem i dokładnością przetworników w kalibratorze APC600.

Konfiguracja kalibratora APC600 zależy od trybu pracy (ciśnienie bezwzględne, nadciśnienie, ciśnienie różnicowe), zakresy oraz dokładności badanych przyrządów ciśnieniowych. Kalibrator oraz badane urządzenie muszą pracować w tym samym trybie. Każdy kanał kalibratora APC600 musi być skonfigurowany albo z przetwornikami ciśnienia bezwzględnego, albo z przetwornikami nadciśnienia. W jednym kanale nie można jednocześnie używać przetworników ciśnienia bezwzględnego oraz nadciśnienia. Można natomiast w jednym kanale wymieniać przetworniki ciśnienia bezwzględnego na przetworniki nadciśnienia i vice versa. Zatem, w każdej chwili, w jednym kanale można zainstalować przetworniki ciśnienia bezwzględnego albo przetworniki nadciśnienia, chociaż nie można jednocześnie użyć obu typów przetworników.

W celu emulowania pomiaru nadciśnienia przy użyciu przetworników ciśnienia bezwzględnego albo pomiaru ciśnienia bezwzględnego przy użyciu przetworników nadciśnienia, do kalibratora można dodać referencyjny przetwornik ciśnienia atmosferycznego. W trybie emulacji niepewność pomiaru wynosi 0,01% pełnej skali używanego zakresu pomiarowego plus 0,01% mierzonej wartości ciśnienia atmosferycznego. Przy emulacji pomiaru ciśnienia bezwzględnego w zakresie podciśnień, używane zakresy przetwornika nadciśnienia trzeba **przeskalować od -1 atmosfery** do żądanej wartości zakresowej.

Kalibrator APC600 idealnie nadaje się do zastosowań, w których zachodzi potrzeba kalibrowania kilku zakresów, zarówno nadciśnienia, jak i ciśnienia bezwzględnego. Dobre kombinacje dwóch z czterech dostępnych regulatorów w połączeniu z indywidualnie dobieieranymi zakresami od 0-2 kPa do 0-10300 kPa nadciśnienia oraz 0-34 do 0-10300 kPa ciśnienia bezwzględnego sprawiają, że doskonale sprawdza się APC600 w prawie każdej sytuacji.

Aby rozpocząć przygotowywanie zamówienia trzeba zdecydować, czy kalibrator APC600 ma być w wersji jednokanałowej, czy dwukanałowej. Jednokanałowy kalibrator APC600 jest wyposażony w jeden regulator oraz w jeden lub dwa przetworniki. Kalibrator dwukanałowy jest wyposażony w dwa regulatory oraz maksymalnie cztery przetworniki. W celu dobrania odpowiedniej kombinacji regulatora i przetworników, trzeba najpierw wybrać regulatora pokrywający wszystkie potrzebne zakresy. Dostępne zakresy regulatorów ciśnienia przedstawiono w Tab. 4.

Zakresy regulatora			
Regulator z pompą	LP SVR	MP SVR	HP SVR
0-2,5 kPa do 0-103 kPa nadciśn. (0-34 do 0-207 kPa ciśn. bezwgl.)	0-6,9 do 0-1034 kPa nadciśn. 0-34 do 0-1034 kPa ciśn. bezwgl.)	0-69 do 0-1034 kPa	0-345 do 0-10300 kPa

Tabela 4

Następnie, należy wybrać potrzebny przetwornik (lub przetworniki). Dostępne zakresy przetworników przedstawiono w Tab. 5.

Zakresy przetworników							
Zakresy nadciśnienia (PSIG)				Zakresy ciśnienia bezwzględnego (PSIA)			
Zakres minimalny		Zakres maks.		Zakres minimalny		Zakres maks.	
PSI	kPa	PSI	kPa	PSI	kPa	PSI	kPa
0,36	2	3	21				
2,5	17	10	69	5	34	10	69
7,5	52	30	207	7,5	52	30	207
15	103	60	414	15	103	60	414
35	241	140	965	35	241	140	965
75	517	250	1724	75	517	250	1724
150	1034	550	3792	150	1034	550	3792
400	2758	1200	8274	400	2758	1200	8274
700	4826	1500	10342	700	4826	1500	10342

Tabela 5

Każdy wiersz Tab. 5 reprezentuje jeden przetwornik. Lewa część tabeli zawiera przetworniki nadciśnienia a prawa przetworniki ciśnienia bezwzględnego. Każdy przetwornik może mieć dwa zakresy. Drugi zakres nie może być mniejszy od połowy zakresu podstawowego ani nie może wykraczać poza podane zakresy minimalny i maksymalny.

Ponadto, wartość maksymalna każdego zakresu musi mieścić się w zakresie regulatora wybranym z Tab. 4.

W Tab. 6 przedstawiono typową konfigurację kalibratora APC600 umożliwiającą kalibrowanie urządzeń z dokładnością 0,1% pełnej skali **dla urządzenia o zakresie 10300 kPa ciśn. bezwzględnego oraz dla urządzenia o zakresie 21 kPa ciśnienia bezwzględnego**, przy współczynniku niepewności pomiaru przynajmniej 4:1.

Regulator – przetwornik - zakres		
	HP SVR	LP SVR
Przetw. 1	10300 / 5171 kPa ciśn. bezwzgl.	414 / 207 kPa ciśn. bezwzgl.
Przetw. 2	2068 / 1034 kPa ciśn. bezwzgl.	103 / 52 kPa ciśn. bezwzgl.

Tabela 6

W Tab. 7 przedstawiono pełny opis kalibratora APC600 o takiej konfiguracji. Jest to preferowany format opisu, zawierający informacje o każdym z kanałów oraz wszystkich opcjach.

Automatyczny kalibrator ciśnienia Mensor APC600
<b>Kanał A:</b>
<b>Przetwornik 1</b>
<b>Zakres 1: 0-1500 psia (0 - 10300 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Zakres 2: 0-750 psia (0 - 5170 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Przetwornik 2</b>
<b>Zakres 1: 300 psia (2068 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Zakres 2: 150 psia (1034 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Kanał B:</b>
<b>Przetwornik 1</b>
<b>Zakres 1: 60 psia (414 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Zakres 2: 30 psia (207 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Przetwornik 2</b>
<b>Zakres 1: 15 psia (103 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Zakres 2: 7,5 psia (52 kPa ciśn. bezwzgl.)</b>
<b>Dokładność: 0,01 pełnej skali (wszystkie zakresy)</b>
<b>Interfejsy komunikacyjne: IEEE-488, RS-232 oraz Ethernet</b>
<b>Referencyjny przetwornik ciśnienia atmosferycznego</b>

Tabela 7

## DANE TECHNICZNE

### Właściwości metrologiczne

#### Błąd pomiarowy:

0,01 pełnej skali dla każdego zakresu przetwornika dla skompensowanego zakresu temperatur od 15 do 45 °C przez 180 dni od ponownego zerowania. Błąd pomiarowy obejmuje niepewności spowodowane wszystkimi zjawiskami związanymi z ciśnieniem (powtarzalność, histereza ciśnienia, pełzanie, nieliniowość), wpływ temperatury oraz stabilność kalibracji.

#### Zakresy ciśnień:

Zakresy dostosowane do potrzeb klienta: od 0,36 psi (2 kPa) do 1500 psi (10300 kPa)

#### Jednostki ciśnienia:

psi, cale Hg@0°C oraz 60°F, cale H<sub>2</sub>O@4°C, 20°C oraz 60°F, stopy H<sub>2</sub>O@4°C, 20°C oraz 60°F, mTorr, cale SW@0°C, stopy SW@0°C, m SW@0°C, atm., bar, mbar, mm H<sub>2</sub>O@4°C oraz 20°C, cm H<sub>2</sub>O@4°C oraz 20°C, m H<sub>2</sub>O@4°C, mm H<sub>2</sub>O@0°C, cm Hg@0°C, Torr, hPa, kPa, Pa, MPa, D/cm<sup>2</sup>, G/cm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup>, OSI, PSF, TSF, TSI, μHg@0°C, % skali oraz 2 jednostki definiowane przez użytkownika.

#### Dane modułu regulacji niskiego ciśnienia (regulator z pompą)

##### Wymagania dotyczące źródła ciśnienia:

Tryb szybkiej pracy: 10% powyżej największej wartości zakresowej przetwornika ciśnienia. Tryb wolnej pracy: brak.

##### Wymagania dotyczące odbioru ciśnienia:

Tryb szybkiej pracy: do sterowania w zakresie podciśnień jest potrzebne źródło próżni.

Tryb wolnej pracy: brak.

##### Stabilność regulowanego ciśnienia:

Tryby pracy szybkiej oraz wolnej: 0,003% aktywnego zakresu – typowo lepiej niż 0,001% zakresu 10 sekund po wyświetleniu znaku stabilności.

##### Dostępne zakresy czujnika:

Ciśnienie bezwzględne: 0-5 pisa do 0-30 psia (0-34 kPa do 0-207 kPa). Nadcisnienie: 0-0,36 psig do 0-15 psig (0-2 kPa do 0-103 kPa).

##### Minimalne regulowane ciśnienie:

większa z następujących wartości: 0,05% pełnej skali albo 0,5 psi (3 kPa) ponad ciśnienie wylotowe

##### Czas regulacji:

Tryb szybkiej pracy: < 10 sekund do pojawienia się znaku stabilności przy zmianie ciśnienia o 10% pełnej skali w objętości 50 cm<sup>3</sup>. Przy większych objętościach czas ten może się wydłużyć. Czas ten wydłuża się przy uzyskiwaniu niskich ciśnień bezwzględnych. Tryb wolnej pracy: < 15 sekund do pojawienia się znaku stabilności przy zmianie ciśnienia o 10% pełnej skali w objętości 50 cm<sup>3</sup>. Przy większych objętościach czas ten może się wydłużyć. Czas ten wydłuża się przy uzyskiwaniu niskich ciśnień bezwzględnych.

### Dane modułów regulatorów niskich, średnich oraz wysokich ciśnień (LSVR, MSVR oraz HSVR)

#### Wymagania dotyczące źródła ciśnienia:

10% ponad powyżej największej wartości zakresowej przetwornika ciśnienia albo 20 psi (138 kPa) powyżej największej wartości zakresowej przetwornika ciśnienia w danym kanale ciśnieniowym (mniejsza z podanych wartości).

#### Wymagania dotyczące odbioru ciśnienia:

do sterowania w zakresie podciśnień jest potrzebne źródło próżni.

#### Stabilność regulowanego ciśnienia:

0,003% aktywnego zakresu. Typowo lepiej niż 0,001% zakresu 10 sekund po wyświetleniu znaku stabilności.

#### Maksymalne regulowane ciśnienie

Zakresy ciśnień średnich i niskich: 150 psig (1034 kPa nadcisnienia) Zakres wysokich ciśnień: 1500 psig (10300 kPa nadcisnienia).

#### Minimalne regulowane ciśnienie:

większa z następujących wartości: 0,05% pełnej skali albo 0,025 psi (0,17 kPa) ponad ciśnienie wylotowe

#### Czas regulacji:

Dla ciśnienia 150 psi (1034 kPa) lub niższych: < 10 sekund do pojawienia się znaku stabilności przy zmianie ciśnienia o 10% pełnej skali w objętości 50 cm<sup>3</sup>. Ciśnienia powyżej 150 psi (1034 kPa): < 12 sekund do pojawienia się znaku stabilności przy zmianie ciśnienia o 10% pełnej skali w objętości 50 cm<sup>3</sup>. Przy większych objętościach czas ten może się wydłużyć. Czas może też się wydłużyć się przy uzyskiwaniu niskich ciśnień bezwzględnych.

#### Ustawienia prędkości regulacji ciśnienia:

mała, średnia, duża, maksymalna (ustawienie fabryczne).

#### Zużycie czynnika:

<71 dm<sup>3</sup>/h (2,5 schf) w stanie stabilnym regulacji

### Dane ogólne

#### Interfejsy komunikacyjne:

IEEE-488, Ethemet oraz RS-232

#### Wyrzwanie:

poniżej 15 minut.

#### Wyświetlacz:

kolorowy wyświetlacz LCD, przekątna 8,4", z 8-przewodowym, rezystancyjnym ekranem dotykowym.

#### Wymiary obudowy:

34,2 cm x 17,7 cm x 37,6 cm (szer. x wys. x gł.)

#### Masa:

16,33 kg ze wszystkimi elementami opcjonalnymi instalowanymi wewnątrz urządzenia

#### Medium ciśnieniowe:

Czyste, suche, niekorozyjne, niepalne, niepowodujące utleniania gazy.

#### Przyląca pneumatyczne:

w zestawie przyląca: żeńskie 7/16-20 SAE, 1/8 FNPT

#### Zasilanie elektryczne

100-230 V<sub>AC</sub>, 50-60 Hz, maks. 90 VA

przedstawiciel:

Program kalibracji w firmie Mensor jest akredytowany przez A2LA, jako spełniający wymagania norm ISO/IEC 17025:1999 oraz ANSI/NCSL Z540-1-1994. Wszystkie wzorce podstawowe stosowane przez firmę Mensor są przenoszone z NIST. Firma Mensor Corporation posiada certyfikat BS EN ISO9001:2000.



Mensor Corporation \* 201 Barnes Drive \* San Marcos, Texas 78666  
512.396.4200 \* 800.984.4200 \* sales@mensor.com \* www.mensor.com