



Anemometry cyfrowe

HD2103.1

HD2103.2

Instrukcja obsługi.

Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania.

Spis treści

1.	Opis	8
2.	Opis klawiatury i menu	8
3.	Czujniki i pomiary	14
3.1.	Pomiary prędkości powietrza	14
4.1.1.	Pomiary strumienia	15
4.2.	Sondy termooanemometryczne z modułem SICRAM	16
4.2.1.	Użytkowanie	18
4.2.2.	Ostrzeżenia, środki ostrożności i konserwacja sond.	18
4.2.3.	Wymiary sond	19
4.3.	Sondy skrzydełkowe z modułem SICRAM	20
4.3.1.	Kalibracja	21
4.3.2.	Użytkowanie	21
4.3.3.	Ostrzeżenia, środki ostrożności i konserwacja sond.	22
4.3.4.	Wymiary.	23
4.4.	Temperatura odczuwalna (wskaźnik WCT)	24
4.5.	Bezpośrednie wejście dla czujników Pt100, Pt1000, Ni1000	24
4.5.1.	Jak mierzyć temperaturę	24
4.5.2.	Podłączanie czujników Pt100, Pt1000 i Ni1000 za pomocą złączy z serii TP47	24
4.5.3.	Bezpośrednie podłączenie czujnika Pt100	26
5.	Ostrzeżenia	26
6.	Komunikaty i niepomaganie	26
7.	Niski stan baterii i jej wymiana	28
7.1.	Uwagi dotyczące użytkowania baterii	29
8.	Przechowywanie przyrządu	29
9.	Interfejs szeregowy i USB	29
10.	Przesyłanie danych do komputera	30
10.1.	Funkcja rejestracji (tylko HD2103.2)	30
10.2.	Kasowanie pamięci (tylko HD2103.2)	31
10.3.	Funkcja PRINT	31
10.	Podłączenie do komputera	32
10.1.	Podłączanie do portu szeregowego RS232	33
10.2.	Podłączanie do portu USB (tylko HD2103.2)	33
11.	Dane techniczne	34
11.1.	Dane przyrządu	34
9.2.	Dane sond pomiarowych	35
9.2.1.	Sondy prędkości	35
11.2.2.	Sondy temperatury z modułem SICRAM	36
11.2.3.	Sondy temperatury Pt100 i Pt1000 bezpośrednie	37
12.	Sposób zamawiania	37
12.1.	Sondy prędkości z modułami SICRAM	37
12.1.1.	Sondy termooanemometryczne	37
12.1.2.	Sondy skrzydełkowe	38
12.2.	Sondy temperatury z modułami SICRAM	38
12.3.	Sondy temperatury bezpośrednie	39



HD2103.1

1. 8-pinowe złącze wejściowe DIN45326 dla czujników.
2. Złącze wejściowe zewnętrznego zasilacza.
3. Symbol baterii: wyświetla stan rozładowania baterii.
4. Wskaźniki funkcji.
5. Pomocniczy wiersz wyświetlacza.
6. Przycisk HOLD / ▲: – podczas normalnej pracy powoduje zatrzymanie wskazań na wyświetlaczu; wewnątrz menu zwiększa wartość bieżącego parametru.
7. Przycisk FUNC/ENTER: podczas normalnej pracy wyświetla wartość maksymalną (MAX), minimalną (MIN) i średnią (AVG); wewnątrz menu zatwierdza wprowadzone wartości parametrów.
8. Przycisk REL / ▼: uaktywnia pomiar względny (wyświetla różnicę względem wartości jaka panowała w momencie uaktywnienia funkcji); wewnątrz menu zmniejsza wartość bieżącego parametru
9. Przycisk SERIAL: uruchamia i zatrzymuje transmisję danych za pomocą portu szeregowego portu komunikacyjnego.
10. Przycisk MENU: pozwala na wchodzenie i wychodzenie z menu.
11. Przycisk °C-°F/ESC: umożliwia zmianę jednostek temperatury ze stopni Celsjusza na Fahrenheita i odwrotnie; wewnątrz menu anuluje aktualną operację bez wprowadzania jakichkolwiek zmian.
12. Przycisk UNIT/DUCT CALC: pozwala na wybór jednostek dla głównej zmiennej; użyty razem z przyciskiem FUNC uruchamia procedurę kalkulacji strumienia przepływu objętościowego.
13. Przycisk ON-OFF/AUTO-OFF: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu; użyty razem z przyciskiem MENU blokuje automatyczne wyłączanie zasilania.
14. Symbole MAX, MIN i AVG.
15. Główny wiersz wyświetlacza.
16. Wiersz symboli i komentarzy.
17. 8-pinowe złącze MiniDIN interfejsu RS232



HD2103.2

1. 8-pinowe złącze wejściowe DIN45326 dla czujników.
2. Złącze wejściowe zewnętrznego zasilacza.
3. Symbol baterii: wyświetla stan rozładowania baterii.
4. Wskaźniki funkcji.
5. Pomocniczy wiersz wyświetlacza.
6. Przycisk HOLD / ▲: – podczas normalnej pracy powoduje zatrzymanie wskazań na wyświetlaczu; wewnątrz menu zwiększa wartość bieżącego parametru.
7. Przycisk FUNC/ENTER: podczas normalnej pracy wyświetla wartość maksymalną (MAX), minimalną (MIN) i średnią (AVG); wewnątrz menu zatwierdza wprowadzone wartości parametrów.
8. Przycisk REL / ▼: uaktywnia pomiar względny (wyświetla różnicę względem wartości jaka panowała w momencie uaktywnienia funkcji); wewnątrz menu zmniejsza wartość bieżącego parametru
9. Przycisk SERIAL/ERASE LOG: uruchamia i zatrzymuje transmisję danych za pomocą portu szeregowego portu komunikacyjnego. Wewnątrz menu kasuje z pamięci wszystkie zarejestrowane dane.
10. Przycisk LOG/DUMP-LOG: podczas normalnej pracy rozpoczyna i kończy zapis danych danych do pamięci. Wewnątrz menu rozpoczyna transmisję danych z pamięci do urządzeń zewnętrznych poprzez port RS232.
11. Przycisk MENU: pozwala na wchodzenie i wychodzenie z menu.
12. Przycisk °C-°F/ESC: umożliwia zmianę jednostek temperatury ze stopni Celsjusza na Fahrenheita i odwrotnie; wewnątrz menu anuluje aktualną operację bez wprowadzania jakichkolwiek zmian.
13. Przycisk UNIT/DUCT CALC: pozwala na wybór jednostek dla głównej zmiennej; użyty razem z przyciskiem FUNC uruchamia procedurę kalkulacji strumienia przepływu objętościowego.
14. Przycisk ON-OFF/AUTO-OFF: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu; użyty razem z przyciskiem MENU blokuje automatyczne wyłączenie zasilania.
15. Symbole MAX, MIN i AVG.
16. Główny wiersz wyświetlacza.
17. Wiersz symboli i komentarzy.
18. 8-pinowe złącze MiniDIN interfejsu RS232 oraz USB 2.0.

1. OPIS

Anemometry HD2103.1 i HD2103.2 są przenośnymi przyrządami, wyposażonymi w duży wyświetlacz LCD. Są przeznaczone do zastosowania w dziedzinie klimatyzacji, wentylacji i zapewnienia komfortu cieplnego.

Wykorzystują zewnętrzne czujniki termooanemometryczne i skrzydełkowe do pomiarów prędkości, strumienia objętościowego i temperatury na kratkach i wewnątrz kanałów wentylacyjnych. Mogą być wykorzystywane tylko jako termometry przy współpracy z zewnętrznymi sondami zanurzeniowymi, penetracyjnymi lub stykowymi. Sondy te mogą zawierać czujniki Pt100, Pt1000 lub Ni1000. Sondy są wyposażone w moduły SICRAM zawierające parametry kalibracyjne zapisane w swej wewnętrznej pamięci.

Model HD2103.2 jest rejestratorem. Może zapamiętać do 38000 pomiarów, które mogą być następnie przetransferowane do komputera za pomocą interfejsu RS232C albo USB 2.0. Interwał rejestracji, drukowanie, i prędkość transmisji można skonfigurować za pomocą menu.

Oba modele są wyposażone w interfejs szeregowy RS232C i mogą w czasie rzeczywistym przysyłać wartości zmierzonych parametrów do komputera lub przenośnej drukarki.

Funkcje MAX, MIN i AVG wyznaczają wartości maksymalną, minimalną i średnią.

Innymi dostępnymi funkcjami są:

- pomiar względny (REL)
- funkcja HOLD
- funkcja oszczędzania baterii (może być zablokowana)

Przyrząd posiada stopień ochrony IP67.

Niniejsza instrukcja opisuje modele HD2103.1 oraz HD2103.2: jeśli nie zaznaczono inaczej opis dotyczy obu modeli.

2. OPIS KLAWIATURY I MENU

Przyciski na klawiaturze przyrządu posiadają dwie funkcje. Funkcja, której nazwa widnieje na przycisku jest funkcją główną. Funkcja, której nazwa widnieje nad przyciskiem jest funkcją drugorzędną.

W normalnym trybie pracy przyrządu aktywne są funkcje główne. Po wejściu do menu przyrządu, w połączeniu z przyciskiem [FUNC] uaktywniają się funkcje pomocnicze.

Naciśnięciu przycisku towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy. Gdy sygnał jest długi, oznacza użycie nieprawidłowego przycisku. Każdy przycisk ma przypisaną konkretną funkcję opisaną szczegółowo poniżej.

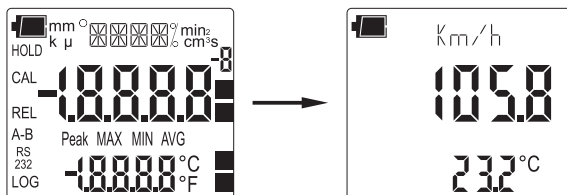


Wyłącznik zasilania

Przycisk ten posiada dwie funkcje:

- Wyłącznik zasilania **ON-OFF**

Po włączeniu zasilania przyrząd wyświetli na chwilę wszystkie segmenty wyświetlacza, uruchomi procedurę autotestu, zawierającą automatyczne wykrywanie typu sondy podłączonej do wejścia i na końcu przejdzie do normalnej pracy.

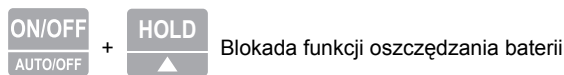


Jeśli w momencie włączenia zasilania do przyrządu nie jest podłączona żadna sonda, w górnej części wyświetlacza pojawi się przewijany komunikat „NO_PRBE_SER_NUM”, w centralnej części poziome kreski a w miejscu gdzie normalnie wyświetlana jest temperatura widnieje komunikat Err. Po podłączeniu sondy do włączonego przyrządu, pojawia się komunikat „NEW_PROB_DET” (Wykryto nową sondę): ponieważ parametry sondy są wczytywane tylko podczas uruchamiania przyrządu, konieczne jest jego wyłączenie i ponowne włączenie. Sondy należy wymieniać tylko gdy przyrząd jest wyłączony.

- **Blokada funkcji oszczędzania baterii AUTO-OFF**

Funkcja oszczędzania baterii wyłącza automatycznie zasilanie po kilku minutach nieaktywności użytkownika. Jeśli potrzeba działanie tej funkcji można zablokować, trzymając wciśnięty przycisk [HOLD] podczas włączania przyrządu.

Jeśli do przyrządu nie jest podłączony czujnik, zamiast wskazania temperatury wyświetli się *error* w odpowiednim wierszu.

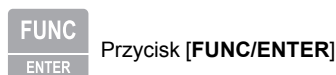


Przyrząd posiada funkcję oszczędzania baterii, która powoduje automatyczne wyłączenie zasilania jeśli przez 8 minut nie będzie dokonana żadna operacja przyciskami.

Aby zablokować działanie tej funkcji należy podczas włączania przyrządu trzymać wciśnięty równocześnie przycisk [HOLD / ▲].

W takim przypadku należy pamiętać o wyłączeniu zasilania przyciskiem. Stan blokady jest sygnalizowany pulsowaniem symbolu baterii na wyświetlaczu.

Automatyczne wyłączenie jest też zablokowane podczas zasilania przyrządu z zewnętrznego zasilacza. Należy wtedy pamiętać aby wyłączyć przyrząd przyciskiem.



Przycisk [FUNC/ENTER] jest używany do następujących funkcji:

- **FUNC:** podczas normalnych pomiarów naciśnięcie tego przycisku powoduje wyświetlenie wartości maksymalnej (MAX), minimalnej (MIN) lub średniej (AVG) które są na bieżąco aktualizowane co sekundę.

Obliczenia są wykonywane na zmiennej aktualnie wyświetlanej od naciśnięcia przycisku FUNC: przy zmianie jednostki lub mierzonej zmiennej dotychczasowe wartości MIN, MAX i AVG są kasowane.

Wartości MAX, MIN i AVG są przechowywane w pamięci aż do momentu wyłączenia zasilania nawet po opuszczeniu funkcji. Aby usunąć poprzednie dane z pamięci i rozpocząć nową sesję pomiarową należy nacisnąć przycisk [FUNC] i poczekać aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu „FUNC CLR”, następnie za pomocą przycisków ▲ lub ▼ wybrać odpowiedź YES i nacisnąć [ENTER].

- **ENTER**: po wejściu do menu przycisk ten służy do potwierdzania wszystkich decyzji i nastaw i przejścia do następnego parametru. Użyty jednocześnie z przyciskiem [UNIT/DUCT CALC], pozwala na uruchomienie obliczania strumienia objętościowego (patrz opis przycisku [UNIT]).



Przycisk [°C/°F / ESC]

Przycisk posiada następujące funkcje:

- **°C/°F**: pozwala na zmianę jednostek temperatury ze stopni Celsjusza na Fahrenheita i odwrotnie
- **ESC**: po wejściu do menu przycisk ten służy do kasowania wartości parametrów, lub aktywnych funkcji. Pozwala też na opuszczenie funkcji uśredniania przestrzennego (DUCT CALC).



Przycisk [HOLD / ▲]

Przycisk [HOLD / ▲] służy do realizacji następujących funkcji:

- **HOLD**: po naciśnięciu przycisku uaktualnianie bieżących wskazań jest zatrzymywane, a na wyświetlaczu w lewym górnym narożniku pojawia się symbol HOLD. Ponowne naciśnięcie przycisku przywraca normalny stan pracy.
- **▲**: po wejściu do menu przycisk ten służy do zwiększania wartości modyfikowanego parametru



Przycisk [UNIT/DUCT CALC]

Przycisk [UNIT/DUCT CALC] służy do realizacji następujących funkcji:

- **UNIT**: pozwala na zmianę jednostek w których prezentowana jest wartość głównej zmiennej pomiarowej (przedstawionej w centralnej części wyświetlacza). Naciskając sekwencyjnie przycisk można wybrać żadaną jednostkę miary:
 - dla prędkości: m/s - km/h - ft/min - mph - knot
 - dla wyliczonego strumienia: l/s - m³/s - m³/min - m³/h - ft³/h - ft³/min
 - temperaturę odczuwalną (WCT - wind chill equivalent temperature)

Uwaga: Parametr WCT reprezentuje temperaturę odczuwalną przy występowaniu zimnego wiatru i jest wyznaczana do temperatury rzeczywistej 10°C. Powyżej tej granicy wyświetlacz będzie sygnalizował błąd (ERR).

Ustawienia te zmieniają informację wyświetlaną oraz drukowaną poprzez port szeregowy. Dane rejestrowane za pomocą funkcji LOG przyrządu HD2103.2 i wysyłane na drukarkę lub do komputera poprzez port szeregowy RS232C za pomocą funkcji SERIAL przyrządów HD2103.1 i HD2103.2, uwzględniają wybraną jednostkę i ją wyświetlają.



+



Uśrednianie przestrzenne

Jednoczesne naciśnięcie przycisków **[FUNC]** i **[UNIT]** uruchamia funkcję uśredniania przestrzennego z zastosowaniem wybranych uprzednio jednostek miar. Za pomocą tej funkcji jest możliwe wyznaczenie wartości średniej z wielu pojedynczych pomiarów np. na płaszczyźnie przekroju poprzecznego kanału wentylacyjnego. Szczegóły opisuje rozdział poświęcony wykonywaniu pomiarów.

Przycisk **[REL / ▼]**

Przycisk **[REL / ▼]** służy do realizacji następujących funkcji:

- **REL**: wyświetla wartości obu kanałów pomiarowych w sposób różnicowy – jako punkt zerowy (odniesienia) przyjmując wartości wskazywane w momencie uruchomienia tej funkcji. Stan ten jest sygnalizowany symbolem REL widniejącym przy lewej krawędzi wyświetlacza. Aby powrócić do normalnego trybu należy ponownie nacisnąć przycisk.
- **▼**: po wejściu do menu przycisk ten służy do zwiększania wartości modyfikowanego parametru

Przycisk **[MENU]**

Przycisk **[MENU]** pozwala na wywołanie menu konfiguracji przyrządu - po jego użyciu pojawia się na wyświetlaczu pierwszy parametr. Aby przejść do kolejnych należy użyć przycisku **[ENTER]**. Aby zmodyfikować wartość wyświetlanego parametru należy użyć przycisków **▲** lub **▼**. Aktualna wartość jest zatwierdzana przyciskiem **[ENTER]** i następuje przejście do następnej pozycji menu. Przyciskiem **[ESC]** można wycofać się z wprowadzonych modyfikacji.

Aby wyjść z menu należy w dowolnym momencie nacisnąć ponownie przycisk **[MENU]**

Poszczegółne pozycje menu są uszeregowane w następującej kolejności:

1. **PRBE_TYPE** - typ czujnika (komunikat **>>>_PRBE_TYPE** jest przewijany w wierszu komentarzy). W głównym wierszu jest wyświetlany typ czujnika podłączonego do przyrządu. Do przyrządu można podłączyć kilka rodzajów sond pomiarowych. Są to:
 - termooanemometryczne z modułem SICRAM
 - skrzydełkowe z modułem SICRAM
 - rezystancyjne z czujnikiem Pt100 i modułem SICRAM
 - rezystancyjne z czujnikiem Pt100 podłączonym bezpośrednio
 - rezystancyjne z czujnikiem Pt1000 podłączonym bezpośrednio
 - rezystancyjne z czujnikiem Ni1000 podłączonym bezpośrednio

Uwaga: Sondy wyposażone w moduł SICRAM są automatycznie wykrywane przez przyrząd po włączeniu. Menu konfiguracji typu czujnika jest wtedy skonfigurowane przez przyrząd i użytkownik nie może nic zmienić.

Przy zastosowaniu sond Pt100 lub Pt1000 podłączonych bezpośrednio, po włączeniu przyrządu pojawia się komunikat **NO_PRBE_SER_NUM**. W takim przypadku konieczne jest ręczne wprowadzenie typu czujnika:

- za pomocą przycisków **▲** lub **▼** wybrać rodzaj czujnika temperatury
- nacisnąć przycisk **[ENTER]** aby zatwierdzić wybór

2. **SECT m² - SECT inch²** - wartość pola przekroju kanału wentylacyjnego dla obliczenia strumienia objętościowego. Jest wyrażona w metrach kwadratowych lub calach kwadratowych.
 - za pomocą przycisków ▲ lub ▼ aby wprowadzić żadaną wartość
 - nacisnąć przycisk [UNIT] aby wybrać odpowiednią jednostkę - m² lub inch²
 - nacisnąć przycisk [ENTER] aby zatwierdzić wybór i przejść do następnej pozycji
3. **AVG TIME SECS** - interwał czasu według którego jest obliczana średnia bieżąca podczas wykonywania pomiarów, wyrażony w sekundach. Wartość może się mieścić w granicach 1 (brak uśredniania) do 99s. Szczegóły w rozdziale dotyczącym pomiarów prędkości.
4. **>>>LOG_DUMP_OR_ERAS** - (dotyczy modelu HD2103.2) transfer danych lub kasowanie, czyli zarządzanie danymi zgromadzonymi w pamięci. W centralnej części wyświetlacza widnieje liczba wolnych stron pamięci. Wszystkie dane zarejestrowane w pamięci zostaną skasowane po naciśnięciu przycisku [SERIAL/ERASE LOG], a po naciśnięciu przycisku [LOG/DUMP LOG] rozpocznie się transfer danych za pomocą szeregowego portu komunikacyjnego. Należy uprzednio ustawić prędkość transmisji (BAUD RATE) na maksymalną możliwą wartość (szczegóły w rozdziale dotyczącym transmisji danych).
5. **Sleep_Mode_LOG** - (dotyczy modelu HD2103.2) automatyczne wyłączanie zasilania podczas rejestracji danych. Funkcja ta steruje wyłączaniem zasilania przyrządu pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami podczas rejestracji. Gdy interwał rejestracji jest niższy od 60s, przyrząd pozostaje cały czas włączony. Natomiast gdy interwał wynosi 60s lub więcej, jest możliwe wyłączenie przyrządu między kolejnymi próbkami - przyrząd włączy się tuż przed momentem dokonania pomiaru i wyłączy zaraz po jego dokonaniu, dzięki czemu znacząco wzrasta żywotność baterii. Aby uaktywnić tę funkcję należy za pomocą przycisków ▲ i ▼ wybrać YES i nacisnąć przycisk [ENTER], albo NO aby ją wyłączyć.
6. **PRNT AND LOG INTV** - interwał czasu między kolejnymi zapisami do pamięci w czasie rejestracji lub kolejnymi transmisjami danych do portu szeregowego. Czas ten może być ustawiony w granicach od 0 do 3600s. Jeśli wartość wynosi 0, transmisje portem szeregowym są wykonywane na żądanie - po każdym naciśnięciu przycisku [SERIAL]. Aby zakończyć rejestrację danych (LOG) i ciągnąć pracę portu szeregowego (funkcja SERIAL z interwałem większym niż 0), należy ponownie nacisnąć ten przycisk.
7. Rok (YEAR): ustawianie bieżącego roku. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
8. Miesiąc (Mnth): ustawianie bieżącego miesiąca. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
9. Dzień (DAY): ustawianie bieżącego dnia. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
10. Godzina (Hour): ustawianie bieżącej godziny. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
11. Minuta (MIN): ustawianie bieżącej minuty. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
12. Prędkość transmisji danych (BAUD_RATE): ustawianie szybkości z jaką są przesyłane dane poprzez port szeregowy do urządzeń zewnętrznych (komputer i drukarka). Posługując się przyciskami ▲ i ▼ należy wybrać żadaną wartość spośród kilku standardowych w zakresie od 1200 do 38400 i zatwierdzić naciskając [ENTER]. Transmisja danych będzie funkcjonować tylko wtedy, gdy prędkości transmisji danych przyrządu oraz urządzenia współpracującego będą identyczne. Przy połączeniu USB parametr ten jest ustawiany automatycznie.



Przycisk [**LOG/DUMP LOG**]

W trybie pomiaru przycisk ten uruchamia i zatrzymuje proces rejestracji danych w pamięci. Częstotliwość dokonywania pomiarów jest ustawiana w menu. Dane zarejestrowane pomiędzy momentem rozpoczęcia i zakończenia rejestracji tworzą blok.

Gdy funkcja rejestracji jest aktywna, na wyświetlaczu widnieje kontrolka LOG, symbol baterii pulsuje (przy zasilaniu ze źródła zewnętrznego jest niewidoczny), a przy każdym pomiarze jest emitowany sygnał dźwiękowy.

Aby zakończyć rejestrację należy nacisnąć przycisk LOG.

Przy włączonej funkcji Auto-HOLD rejestracja danych jest niemożliwa.

Przyrząd może być wyłączony pomiędzy wykonywaniem dwóch kolejnych pomiarów – decyduje o tym parametr Sleep_Mode_LOG. Gdy interwał rejestracji jest mniejszy od minuty pozostaje on ciągle włączony, w innym wypadku wyłącza się o ile ustawiono Sleep_Mode_LOG=YES.



Przycisk [**DUMP LOG**] (tylko HD2103.2)

Gdy przycisk LOG zostanie naciśnięty po przycisku MENU zostaje uruchomiona transmisja danych za pomocą portu szeregowego.



Przycisk [**SERIAL**] – tylko HD2103.1



Przycisk [**SERIAL/ERASE LOG**] – tylko HD2103.2

W trybie pomiaru funkcja ta rozpoczyna i kończy transmisję danych za pomocą portu szeregowego. Odpowiednio do ustawień dokonanych w menu PRNT_AND_LOG INTV można drukować tylko pojedyncze pomiary (PRNT_AND_LOG INTV=0) albo ich nieskończoną serię w określonych odstępach czasowych (PRNT_AND_LOG INTV=1...3600s).

Operacja transmisji danych jest sygnalizowana pojawieniem się na wyświetlaczu symbolu RS232 i pulsowaniem symbolu baterii (przy zasilaniu ze źródła zewnętrznego jest niewidoczny).

Aby zakończyć transmisję ciąglą należy nacisnąć przycisk [SERIAL].

Przed użyciem funkcji transmisji ciągłej należy ustawić prędkość transmisji danych. Aby to zrobić należy wybrać z menu pozycję BAUD RATE i za pomocą przycisków ▲ i ▼ najlepiej ustawić możliwie największą wartość czyli 38400. Zatwierdzić ustawienia przyciskiem [ENTER].

Program DeltaLog9 ustala prędkość transmisji automatycznie podczas nawiązywania połączenia. W przypadku używania innych programów trzeba zadbać o to, aby ustawienia prędkości transmisji w programie i przyrządzie były identyczne – tylko wtedy komunikacja będzie mogła mieć miejsce.



>>>



Kasowanie pamięci (tylko HD2105.2)

Przycisk [SERIAL] naciśnięty po przycisku [MENU] powoduje całkowite wykasowanie danych z pamięci przyrządu.

3. CZUJNIKI I POMIARY

Przyrząd współpracuje z sondami termooanemometrycznymi i skrzydełkowymi wyposażonymi w moduł SICRAM. Współpracuje także z podłączonymi bezpośrednio czujnikami temperatury Pt100, Pt1000 oraz Ni1000.

Niektóre sondy są wyposażone w moduł SICRAM, który działa jak interfejs między czujnikiem sondy a przyrządem. Wewnątrz modułu znajduje się mikroprocesor z pamięcią, dzięki któremu przyrząd rozpoznaje typ podłączonej sondy oraz odczytuje z niej dane kalibracyjne.

Czujniki temperatury bez modułu SICRAM nie są rozpoznawane przez przyrząd i muszą być zdefiniowane ręcznie w menu pod pozycją PRB_TYPE.

Sondy są rozpoznawane podczas włączania przyrządu, a nie podczas jego działania, dlatego podłączenie sondy podczas pracy przyrządu będzie wymagało jego wyłączenia i ponownego włączenia.

3.1. POMIARY PRĘDKOŚCI POWIETRZA

Sondy AP471 i AP472 mierzą chwilową wartość prędkości powietrza oraz strumień przepływu objętościowego. Niektóre z nich mierzą też temperaturę.

W sondach zastosowano następującego rodzaju czujniki pomiarowe:

- termiczny w modelach AP471
- skrzydełkowy w modelach AP472

Na życzenie sondy z serii AP471 i PA472 mogą być wyposażone w wysięgnik teleskopowy, który ułatwia wykonywanie pomiarów w miejscach trudniej dostępnych, jak np. wyżej położone kratki wentylacyjne.

Typowymi zastosowaniami są pomiary prędkości oraz strumienia w systemach klimatyzacji, ogrzewania i chłodzenia oraz pomiary komfortu środowiskowego.

Zależnie od prędkości powietrza może być konieczne użycie dwóch sond prędkości:

- sondy termooanemometryczne są zwykle używane do precyzyjnego pomiaru prędkości niskich i średnich (do 10m/s)
- sondy skrzydełkowe dla zakresu 5-50m/s

i zależnie od temperatury mierzonego powietrza:

- sondy termooanemometryczne mierzą prędkość powietrza o temperaturze max. 80°C
- sondy skrzydełkowe mierzą prędkość powietrza o temperaturze max. 120°C, zależnie od modelu

Po podłączeniu sondy i włączeniu przyrządu, jest możliwe wybranie za pomocą przycisku [UNIT] jednostek, w których mają być wyświetlane wyniki pomiarów.

Dostępne są następujące jednostki:

- dla prędkości: m/s - km/h - ft/min - mph - knot
- dla temperatury: °C, °F
- dla obliczonego strumienia: l/s - m³/s - m³/min - m³/h - ft³/s - ft³/min

Dodatkowo jest wyliczana temperatura odczuwalna (WCT) w razie obecności sondy prędkości powietrza.

4.1.1. POMIARY STRUMIENIA

Pomiar strumienia wymaga znajomości pola przekroju poprzecznego kanału wentylacyjnego w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku przepływu. Pozycje menu oznaczone SECT m² i SECT inc² definiują wartość pola przekroju wyrażoną odpowiednio w m² lub inch².

Aby ustawić wartość pola przekroju należy:

- odszukać w menu parametr oznaczony SECT m²
- za pomocą przycisków ▲ lub ▼ wprowadzić wartość pola przekroju wyrażoną w m²
- nacisnąć przycisk [ENTER] aby zatwierdzić wybór

Aby użyć jednostek inch²:

- odszukać w menu parametr oznaczony SECT m²
- nacisnąć przycisk [UNIT] aby zmienić jednostki z m² na inch²
- za pomocą przycisków ▲ lub ▼ wprowadzić wartość pola przekroju wyrażoną w inch²
- nacisnąć przycisk [ENTER] aby zatwierdzić i przejść do następnego parametru

Wprowadzona wartość musi się mieścić w zakresie od 0.0001m² (1cm²) do 1.9999m².

Po wprowadzeniu wartości pola przekroju kanału wybrać jednostkę miary dla strumienia, posługując się przyciskiem [UNIT]:

- l/s
- m³/s
- m³/min
- m³/h
- ft³/s
- ft³/min

Na wyświetlaczu pojawia się **wyliczona wartość strumienia** na podstawie wprowadzonego pola przekroju.

Aby uzyskać prawidłowy wynik strumienia, należy mieć na uwadze fakt, iż wartość prędkości nie jest jednakowa na całym przekroju, dlatego należy wyznaczyć średnią prędkość dla danego przekroju. Dodatkowo w każdym punkcie przekroju prędkość jest zmienna w czasie.

Jest to szczególnie istotne gdy rozważana powierzchnia przekroju jest duża lub gdy są generowane zakłócenia przepływu np. w pobliżu krętek czy dyfuzorów. Anemometr posiada kilka rozwiązań dla uzyskania prawidłowych pomiarów nawet przy obecności tych zjawisk zakłócających.

1) Uśrednianie przestrzenne (funkcja Duct Calc)

Najlepiej jest zawsze wykonywać pomiary w różnych miejscach i wyznaczyć wartość średnią. Za pomocą funkcji Duct Calc (podfunkcja przycisku [UNIT]), anemometry HD2103.1 i HD2301.2 mogą zapamiętać więcej niż jeden pomiar i wyznaczyć wartość minimalną, maksymalną i średnią. W szczególności wartość średnia jest najważniejsza, gdyż dostarcza średniej prędkości z całego przekroju przepływu a nie tylko pojedynczego punktu pomiarowego.

Procedura:

Za pomocą przycisku [UNIT] wybrać jednostkę miary dla prędkości albo strumienia przepływu w której ma być wskazywany wynik pomiaru.

Włączyć funkcję obliczeniową naciskając jednocześnie przyciski [DUCT CALC] i [FUNC]: w centralnej części wyświetlacza widnieje wartość mierzonego parametru a w dolnej liczba zgromadzonych w pamięci wyników.

Pomiary mogą zostać przerwane i nie ma limitu czasu na wykonanie dwóch kolejnych pomiarów. Zgromadzone dane nie są kasowane, więc jest możliwe wykonanie kilku pomiarów, wyłączenie przyrządu i późniejsze ich kontynuowanie bez utraty już zgromadzonych wyników. Maksymalna liczba pomiarów wynosi 99.

Aby wyczyścić pamięć wyników, należy nacisnąć przycisk [FUNC], aż pojawi się komunikat „CLR FUNC”, a następnie za pomocą przycisków ▲ lub ▼ wybrać YES i zatwierdzić przyciskiem [ENTER].

Umieścić sondę w pierwszym punkcie pomiarowym i nacisnąć przycisk [HOLD / ▲] aby przechwycić pierwszą wartość.

Powtarzać tę procedurę dla wszystkich kolejnych punktów w których ma być dokonany pomiar naciskając każdorazowo przycisk [HOLD / ▲]: wyświetlacz będzie pokazywał liczbę już dokonanych pomiarów. Po zgromadzeniu wyników można nacisnąć przycisk [FUNC/ENTER]. Na wyświetlaczu będzie można odczytać wartość maksymalną, minimalną i średnią mierzonej wielkości dla całego przekroju.

Aby zakończyć działanie funkcji należy nacisnąć przycisk [ESC].

Ogólnie im większa liczba dokonanych pomiarów (max. 99) tym lepsza uzyskana dokładność wyniku.

2) Uśrednianie ruchome

Funkcja Duct Calc umożliwia uśrednianie przestrzenne z wielu pojedynczych pomiarów i dzięki temu skompensowanie różnic prędkości występujących pomiędzy różnymi punktami położonymi na przekroju poprzecznym strumienia powietrza. Istnieje też kolejne źródło błędów z uwagi na wahania prędkości w czasie. Jest to skutek zmian prędkości notowanych w czasie występujących w tym samym punkcie pomiarowym. Aby skompensować to źródło niestabilności, jest możliwe uzyskanie tymczasowej średniej ruchomej dla n ostatnich próbek: gdy $n > 1$, wyświetlana wartość nie będzie pojedynczą próbką ale ciągle uaktulanianą średnią z n ostatnich pomiarów.

Aby wprowadzić wartość n, należy posłużyć się parametrem menu AVG TIME SECS: za pomocą przycisków ▲ lub ▼ wprowadzić żadaną wartość i atwierdzić przyciskiem [ENTER]. Dopuszczalna wartość to zakres 1...99.

Uwaga: Występowanie krętek lub dyfuzorów z ukośnymi lamelkami kierunkowymi wprowadza błędy pomiaru przepływu z powodu turbulencji. Dzieje się tak, gdyż część przepływu po napotkaniu przeszkody (lamelki) jest spowalniana a reszta przepływa z maksymalną prędkością. W takim przypadku, aby uzyskać prawidłowy wynik, lepiej jest dodać tymczasowo za kratką fragment kanału o długości co najmniej dwóch przekątnych kratki i wykonać pomiary na jego końcu. Polem przekroju do wyznaczenia wartości strumienia będzie to, które posiada ten dodatkowy fragment kanału.

4.2. SONDY TERMOANEMOMETRYCZNE Z MODUŁEM SICRAM

Sondy termooanemometryczne wyposażone w moduł SICRAM to pięć modeli:

- AP471S1
- AP471S2
- AP471S3
- AP471S4
- AP471S5

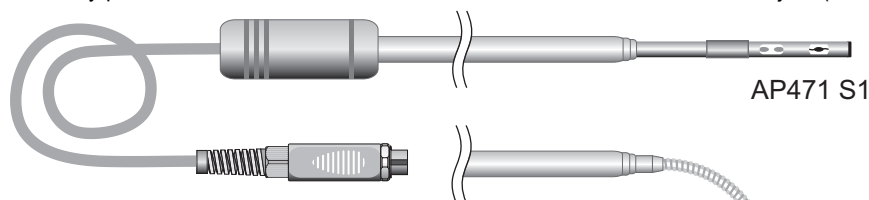
Sondy AP471S1 i AP471S3 mierzą wartość prędkości w zakresie do 40m/s o kierunku prostopadłym do osi czujnika.

- Sondy AP471S2, AP471S4 oraz AP471S5 są wyposażone w czujnik wszechkierunkowy, pozwalający na pomiar prędkości do 5m/s w dowolnym kierunku prostopadłym do czujnika
- Sonda AP471S4 jest dodatkowo wyposażona w podstawkę oraz osłonę czujnika
- Sonda AP471S5 jest identyczna jak S4, ale zamiast podstawki posiada wysięgnik teleskopowy. Pomiar prędkości jest skompensowany termicznie w zakresie 0...80°C.

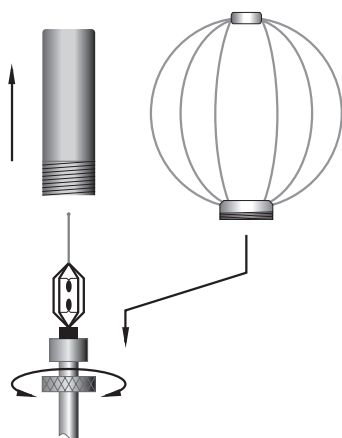
Sondy mierzą temperaturę otoczenia w zakresie -30...110°C.

Uwaga: Sondy są skalibrowane fabrycznie i żadne czynności kalibracyjne ze strony użytkownika nie są potrzebne.

Sondy AP471S1, S2 i S3 są wyposażone w tulejkę ochronną, która może być przesuwana wzdłuż osi sondy ponad otworami. Osłona ma za zadanie ochronić bardzo delikatne czujniki (zwłaszcza



AP471 S3

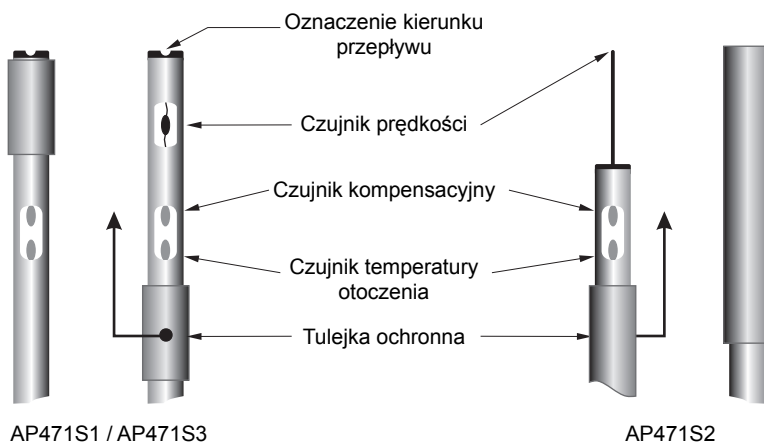


AP471S4 / AP471S5

prędkości) przed uszkodzeniem, które może być spowodowane zetknięciem się z jakimś ciałem obcym. Osłona ma dwie końcowe pozycje ruchu w które blokują ją w pozycji pomiarowej (całkowicie w dół) lub spoczynkowej (całkowicie w górę).

Aby zredukować ilość zajmowanego miejsca, gdy sondy AP471S4 i S5 nie są używane, posiadają one plastikowy cylinder ochronny, który powinno się przykręcić do głowicy po zdjęciu ażurowej osłony roboczej.

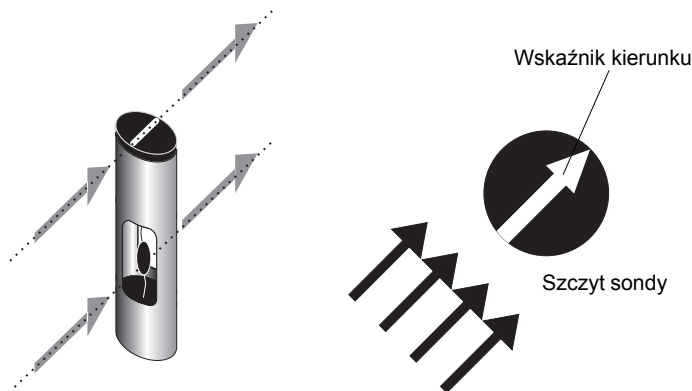
4.2.1. UŻYTKOWANIE



AP471S1 / AP471S3

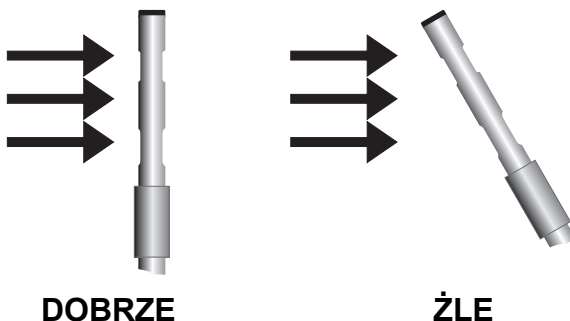
AP471S2

1. Rozciągnąć wysięgnik teleskopowy na niezbędną długość, zwracając uwagę aby kabel swobodnie i bez zapętleń, wsuwał się do wnętrza teleskopu.
2. Odsłonić czujniki odsuwając tulejkę ochronną.
3. Wprowadzić koniec sondy w mierzony strumień powietrza, zwracając uwagę aby strzałka wytłoczona na szczycie sondy była zorientowana zgodnie z kierunkiem przepływu.



Uwaga: Sonda powinna być ustawiona prostopadle do kierunku przepływu i nie może być względem niego pochylana.

4. Wykonywać pomiary w sposób opisany w niniejszym rozdziale.

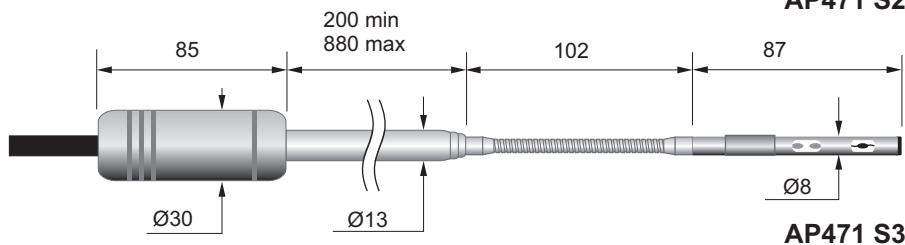
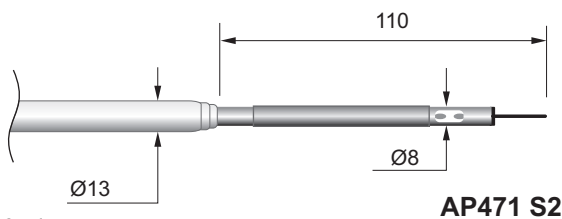
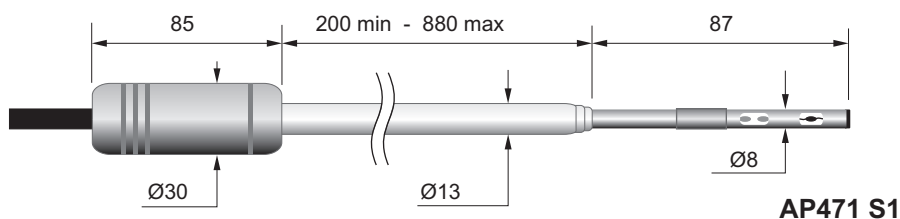


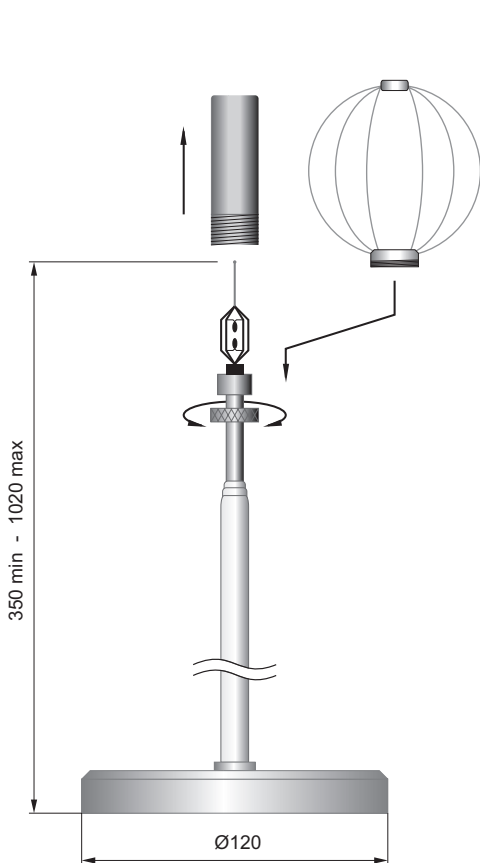
4.2.2. OSTRZEŻENIA, ŚRODKI OSTROŻNOŚCI I KONSERWACJA SOND.

- Czujnik prędkości w sondach AP471Sx nagrzewa się i w obecności oparów gazowych może spowodować ich zapłon lub eksplozję. **Nie należy więc stosować sond w obecności gazów palnych. Należy się upewnić, że w miejscu pomiaru nie występują gazy palne lub nie ma ich wycieków.**
- Czujnik jest bardzo delikatny i powinien być używany z zachowaniem najwyższej ostrożności. Nawet prosta kolizja, szczególnie czujnika wszechkierunkowego, bez założonej osłony ochronnej może doprowadzić do jej całkowitej bezużyteczności.
- Po wykonaniu pomiarów, głowica sondy musi być zabezpieczona za pomocą tulejki ochronnej lub plastikowego cylindra.

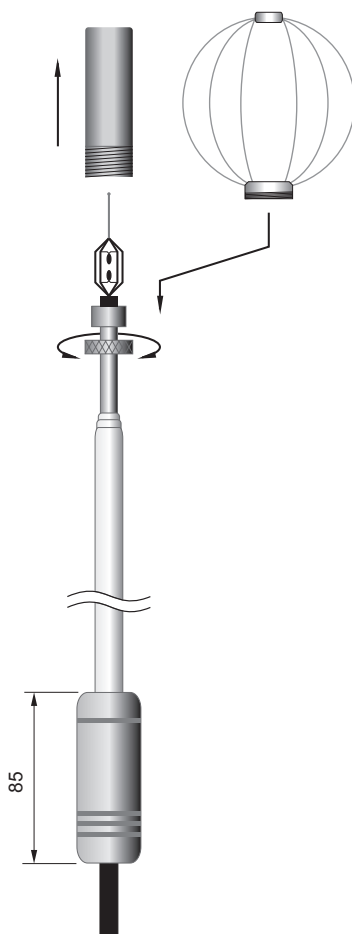
- Podczas użytkowania sond wszechkierunkowych AP471S4 i S5 muszą one być zabezpieczone specjalną ażurową osłoną drucianą.
- Podczas transportowania, czujnik musi być zabezpieczony specjalnym plastikowym cylindrem przykręconym do końca sondy.
- Nie dotykać czujników rękami.
- Do czyszczenia sondy używać wyłącznie alkoholu.

4.2.3. WYMIARY SOND





AP471 S4



AP471 S5

4.3. SONDY SKRZYDEŁKOWE Z MODUŁEM SICRAM

Sondy skrzydełkowe AP472S1, AP472S2 i PA472S4 mierzą prędkość oraz strumień objętościowy powietrza. Sondy AP472S1L, AP472S1H, AP472S4LT i AP472S4HT mierzą też temperaturę za pomocą wbudowanej termopary K.

Na życzenie sondy mogą być wyposażone w wysięgnik teleskopowy, który ułatwia wykonywanie pomiarów w trudniej dostępnych miejscach jak. np. kratki wentylacyjne. Parametry sond ilustruje tabela.

	Prędkość [m/s]	Temperatura [°C]	Czujnik temperatury	Średnica [mm]
AP472S1L	0.6...20	-25...80	Termopara K	100
AP472S1H	10...30	-25...80	Termopara K	100
AP472S2	0.25...20	-25...80*	---	60
AP472S4L	0.6...20	-25...80*	---	16
AP472S4LT	0.6...20	-30...120	Termopara K	16
AP472S4H	10...50	-25...80*	---	16
AP472S4HT	10...50	-30...120	Termopara K	16

* - temperatura pracy

Podane wartości dotyczą samej głowicy, a nie rękojeści, kabla i teleskopu, dla których temperatura dopuszczalna wynosi 80°C.

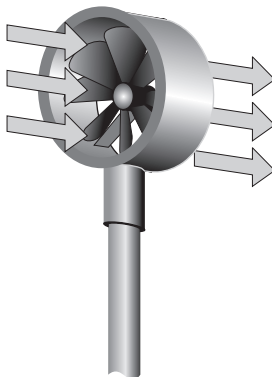
- Większe średnice są odpowiednie do wykonywania pomiarów gdy występują zaburzenia przepływu przy niskich i średnich prędkościach (np. na wylotach z kanałów wentylacyjnych).
- Mniejsze średnice są odpowiednie w zastosowaniach, gdzie powierzchnia czujnika musi być dużo mniejsza niż pole przekroju mierzonego, np. wewnątrz kanałów wentylacyjnych

4.3.1. KALIBRACJA

Sondy AP472S1, AP472S2 i AP472S4 są skalibrowane fabrycznie i żadne czynności kalibracyjne ze strony użytkownika nie są potrzebne.

4.3.2. UŻYTKOWANIE

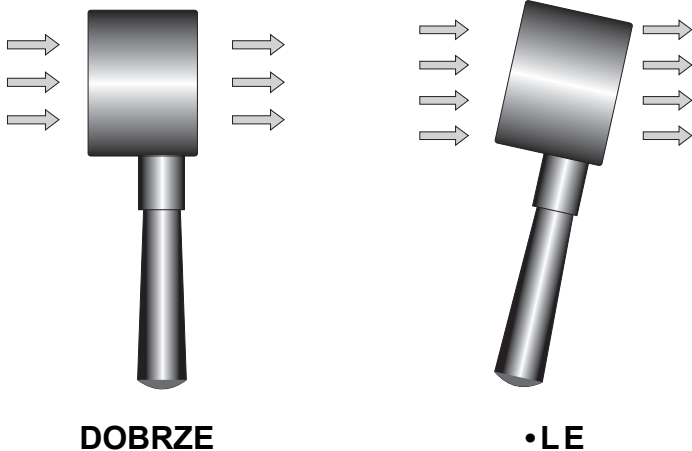
1. Jeśli jest obecny, rozciągnąć wysięgnik teleskopowy na niezbędną długość uważając aby kabel się nie zapętlął.
2. Wprowadzić turbinkę sondy w mierzony strumień powietrza, zwracając uwagę aby strzałka wytłoczona na pierścieniu sondy była zorientowana zgodnie z kierunkiem przepływu.



Uwaga: Sonda powinna być ustawiona prostopadle do kierunku przepływu i nie może być względem niego pochylana.

Sonda jest dobrze zorientowana względem strumienia gdy uzyskany odczyt jest najwyższy możliwy.

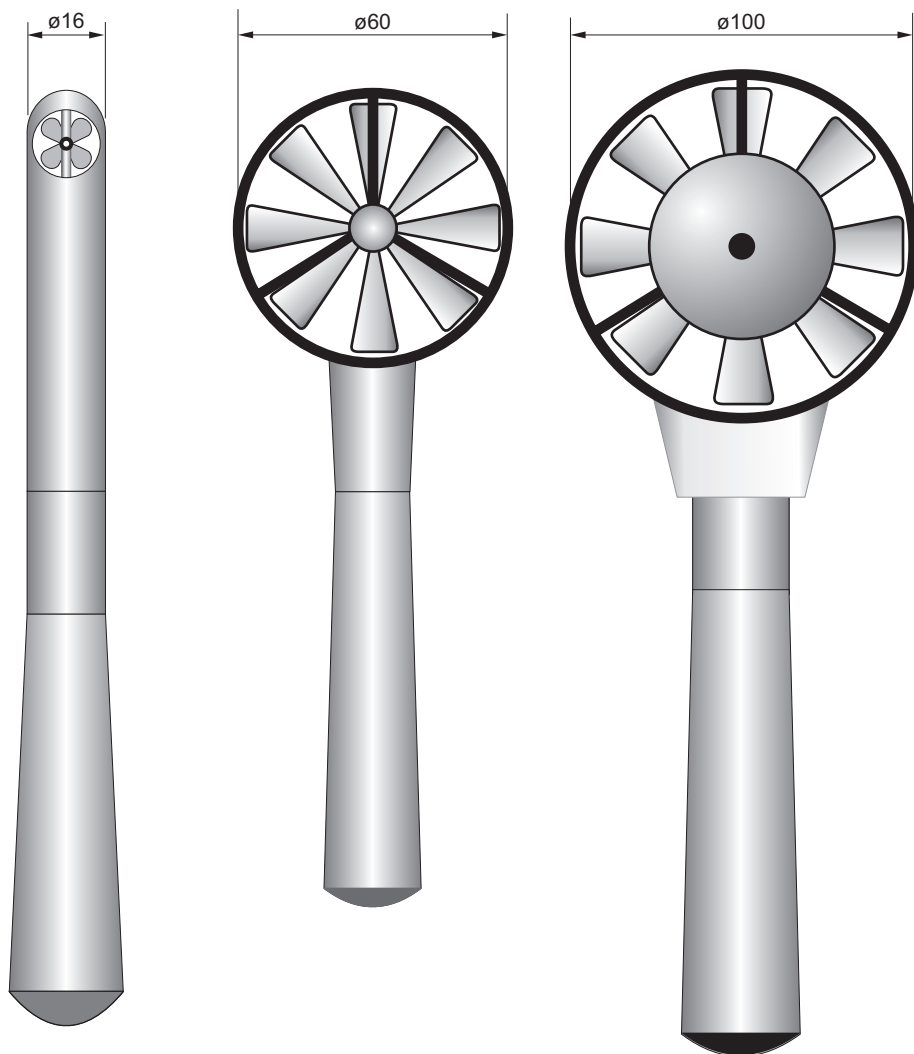
4. Wykonywać pomiary w sposób opisany w niniejszym rozdziale.



4.3.3. OSTRZEŻENIA, ŚRODKI OSTROŻNOŚCI I KONSERWACJA SOND.

Parametry sond, szczególnie podczas pracy przy niskich prędkościach, bardzo mocno zależą od uzyskania jak najniższego tarcia w łożyskach. Aby nie zaburzyć tej charakterystyki zaleca się unikać obciążania łożysk przez blokowanie wirującej turbinki ręką, umieszczanie jej w strumieniu mocno zanieczyszczonego powietrza czy też przekraczania zakresu pomiarowego.

4.3.4. WYMIARY.



4.4. TEMPERATURA ODCZUWALNA (WSKAŃNIK WCT)

W szczególnie chłodnych warunkach klimatycznych, wpływ prędkości powietrza na odczuwanie temperatury jest nie do pominięcia: np. temperatura -16°C przy prędkości wiatru 30km/h jest odczuwana przez człowieka jak -37°C bez obecności wiatru.

Przy pomiarze temperatury odczuwalnej, wskaźnik WCT (wind chill equivalent temperature) reprezentuje wartość tego parametru i jest on wyznaczany do temperatury otoczenia wynoszącej $+10^{\circ}\text{C}$; powyżej tej granicy wyświetlany jest błąd (ERR).

Wartość wskaźnika WCT jest wyświetlana w głównej części wyświetlacza a temperatura rzeczywista w pomocniczej.

4.5. BEZPOŚREDNIE WEJŚCIE DLA CZUJNIKÓW PT100, PT1000, NI1000

Przyrząd umożliwia bezpośrednie podłączanie sond rezystancyjnych Pt100, Pt1000 i Ni1000.

Pt100 jest podłączany w układzie 4-przewodowym natomiast pozostałe czujniki w układzie 2-przewodowym. Prąd pomiarowy jest niewielki aby zminimalizować efekt samopodgrzewania się czujnika.

Wszystkie sondy wyposażone w moduł SICRAM są kalibrowane fabrycznie. Czujniki tych sond spełniają wymagania klasy A wg norm IEC751 – BS1904 – DIN43760.

Sondy Pt1000 i Ni1000 z modułem SICRAM są wykrywane przez przyrząd. Konfiguracja modelu wymagana dla pozostałych sond jest opisana na stronie.

4.5.1. JAK MIERZYĆ TEMPERATURĘ

Pomiar temperatury za pomocą sondy zanurzeniowej należy przeprowadzić przez zanurzenie w cieczy końca czujnika na głębokość co najmniej 60mm. Czujnik pomiarowy jest umieszczony na samym końcu sondy.

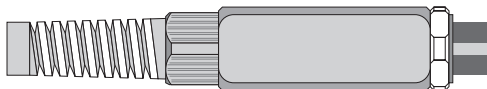
Pomiar temperatury za pomocą sondy zanurzeniowej należy przeprowadzić przez zagłębienie końca czujnika na głębokość co najmniej 60mm. Czujnik pomiarowy jest umieszczony na samym końcu sondy. Podczas pomiaru zamrożonych bloków jest wygodnie użyć narzędzia mechanicznego do wywiercenia otworu w którym należy umieścić sondę pomiarową.

Pomiar temperatury za pomocą sondy przylgowej należy przeprowadzić przez jej przyłożenie prostopadle do gładkiej, oczyszczonej powierzchni.

Dla uzyskania prawidłowych wyników pomocne jest zaaplikowanie kropli oleju lub pasty termoprzewodzącej (nie używać wody ani rozpuszczalników) w miejscu przyłożenia czujnika. Sposób ten skraca też czas pomiaru.

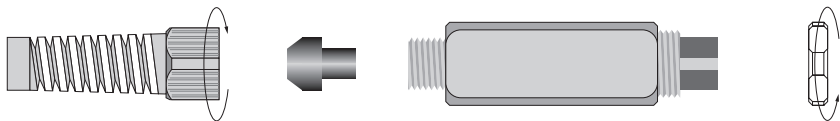
4.5.2. PODŁĄCZANIE CZUJNIKÓW PT100, PT1000 I NI1000 ZA POMOCĄ ZŁĄCZY Z SERII TP47

Wszystkie sondy Delta OHM są wyposażone w złącze. Przyrządy współpracuje też bezpośrednio z 4-przewodowo podłączonym czujnikiem Pt100 lub Pt1000 wyprodukowanym przez innych producentów: do podłączenia ich do przyrządu jest przeznaczone złącze TP47 do którego powinny być przyłutowane czujniki.

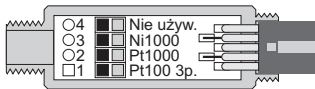


Instrukcja podłączenia czujników do modułu jest przedstawiona poniżej.

Moduł jest dostarczony w komplecie z odgiętką oraz uszczelką dla kabli o średnicy max. 5mm. Aby otworzyć moduł i podłączyć czujnik należy:
odkręcić odgiętkę, zdjąć naklejkę, oraz odkręcić pierścień z przeciwnej strony jak na rysunku



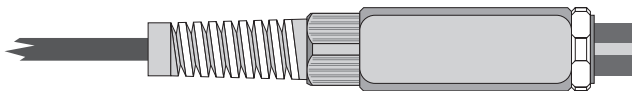
Otworzyć obie połówki obudowy: wewnątrz znajduje się płytka, do której musi być podłączony czujnik. Z lewej strony znajdują się 4 punkty do których należy przylutować końce przewodów. W środku płytki znajdują się 4 pola do wykonania zworek (JP1-JP4). Te muszą być wykonane za pomocą kropki cyny zależnie od typu czujnika.



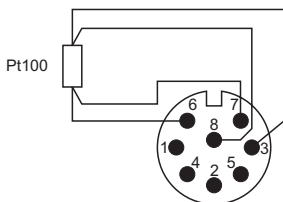
Przed lutowaniem należy przełożyć kabel przez odgiętkę i uszczelkę. Kable przylutować wg poniższych schematów.

Czujnik	Podłączenie do płytki	Zworka do wykonania
Pt100	Pt100 4p.	Żadna
Pt1000	Pt1000 2p.	JP2
Ni1000	Ni1000 2p.	JP3

Sprawdzić czy luty są wykonane czysto i poprawnie. Po wykonaniu operacji lutowania złożyć połówki obudowy, wsunąć uszczelkę i dokręcić odgiętkę oraz nakrętkę. Upewnić się czy kabel nie jest przekręcony podczas dokręcania odgiętki. Czujnik jest gotowy do pracy.



4.5.3. BEZPOŚREDNIE PODŁĄCZENIE CZUJNIKA PT100



Czujnik Pt100 może być podłączony 4-przewodowo bezpośrednio do zacisków wtyczki wejściowej bez potrzeby użycia modułu wejściowego TP47. Przewody powinny być przylutowane jak na rysunku obok. W celu użycia tak podłączonego czujnika konieczne jest określenie jego typu w menu (parametr PRBE TYPE). Czujnik Pt100 jest rozpoznawany podczas włączania przyrządu: należy więc go podłączać gdy przyrząd jest wyłączony i dopiero później włączać zasilanie

5. OSTRZEŻENIA

1. Nie narażać czujników na kontakt z gazami lub cieczami, które mogą spowodować korozję materiału czujnika. Po każdym pomiarze wyczyścić starannie czujnik.
2. Nie wyginać czujnika ani nie wywierać nań żadnych nadmiernych sił.
3. Przestrzegać prawidłowej polaryzacji czujników.
4. Nie wyginać ani wywierać nadmiernych sił przy podłączaniu wtyczki czujnika do przyrządu.
5. Nie wyginać, deformować ani upuszczać czujników, gdyż mogą ulec nieodwracalnemu uszkodzeniu.
6. Zawsze dobierać właściwy czujnik do danego zastosowania.
7. Nie używać czujników w obecności korozyjnych gazów lub cieczy. Osłony czujników są wykonywane ze stali AISI316 lub INCONEL natomiast czujniki przylgowe zawierają dodatkowo srebro. Unikać kontaktu czujników z klejącymi powierzchniami albo produktami, które mogą uszkodzić czujnik.
8. Aby uzyskać prawidłowy wynik pomiaru należy unikać obiektów o szybko zmieniającej się temperaturze.
9. Czujniki do pomiaru temperatury powierzchni (czujniki przylgowe) muszą być trzymane prostopadłe do powierzchni. Zaaplikować kroplę oleju albo pasty termoprzewodzącej pomiędzy czujnik a powierzchnię aby polepszyć kontakt i zredukować stałą czasową. W żadnym razie nie używać wody ani rozpuszczalników. Pomiar temperatury powierzchni jest zawsze bardzo trudny do wykonania. Odznacza się wysokim stopniem niepewności i zależy od zdolności przeprowadzającego pomiar.
10. Pomiar temperatury powierzchni niemetalicznych zazwyczaj wymaga sporej ilości czasu z uwagi na niską przewodność cieplną materiałów niemetalowych.
11. Czujnik nie jest izolowany od jego metalowej osłony – nie należy dotykać nim obiektów będących pod napięciem wyższym od 48V. Jest to bardzo niebezpieczne zarówno dla przyrządu jak też użytkownika przyrządu, który może zostać porażony napięciem elektrycznym.
12. Unikać pomiarów w obecności źródeł pól radiowych, kuchenek mikrofalowych, silnych pól elektromagnetycznych – wyniki pomiarów mogą być niewiarygodne.
13. Po użyciu starannie wyczyścić sondę.
14. Przyrząd jest wodoodporny, ale nie może być zanurzony w wodzie. W razie upadku do wody, należy sprawdzić czy nie nastąpiła infiltracja wody do wnętrza od strony złączy czujników. Należy ostrożnie posługiwać się przyrządem, aby nie nastąpiła infiltracja wody od strony złączy.

6. KOMUNIKATY I NIEDOMAGANIA

Poniższe zestawienie przedstawia wszystkie wskazania i komunikaty informacyjne generowane przez przyrząd w różnych sytuacjach wraz z ich objaśnieniami.

Komunikat	Objaśnienie
-----------	-------------

ERR	Pojawia się gdy sonda już rozpoznana przez przyrząd zostaje odłączona w czasie pracy. Jednocześnie jest emitowany ciągły sygnał dźwiękowy.
---	Na wyświetlaczu w wierszu centralnym oznacza, że podłączona jest tylko sonda temperatury. Wskazania temperatury w dolnym wierszu są normalne.
BATT TOO LOW CHNG NOW	Wskazanie rozładowania baterii pojawiające się po włączeniu. Przyrząd emituje długi sygnał dźwiękowy i się wyłącza. Należy wymienić baterie.
OVER	Przekroczenie zakresu: pojawia się gdy wartość mierzona przekracza zakres pomiarowy sondy.
LOG MEM FULL	Zapełnienie pamięci – przyrząd nie może zapisać więcej danych, dostępna przestrzeń została wyczerpana.
NEW PROBE DET	Pojawia się po podłączeniu sondy do pracującego przyrządu. Należy wyłączyć przyrząd i ponownie włączyć.
CAL LOST	Błąd programu: pojawia się na kilka sekund po włączeniu. Należy się skontaktować z dostawcą.
PROB ERR	Podłączenie sondy z modulem SICRAM nie współpracującej z tym przyrządem.
PROB COMM LOST	Komunikat pojawiający się po odłączeniu sondy w czasie pracy przyrządu. Jednocześnie jest emitowany ciągły sygnał dźwiękowy.
SYS ERR #	Zgłoszenie błędu o podanym kodzie. Należy się skontaktować z dostawcą podając kod numeryczny błędu zgłoszonego przez przyrząd.

Następujące zestawienie obejmuje wszystkie komunikaty, jakie mogą się pojawić w czasie pracy wraz z ich opisami.

>>>_LOG_DUMP_OR_ERAS	transfer lub kasowanie danych
>>>_PRBE TYPE	typ podłączonej sondy
AVG_TIME SECS	odcinek czasu względem którego jest wyznaczana średnia ruchoma
BATT TOO LOW – CHNG NOW	wyczerpanie baterii – zmienić na nowe
BAUDRATE >>>>	prędkość transmisji danych
COMM STOP	wydruk ukończony
COMM STRT	wydruk rozpoczęty
DAY	dzień
DUMP_END	koniec transmisji danych
DUMP_IN_PROG >>>>	transmisja danych
ERR	błąd
FUNC_CLR	kasowanie wartości min, max i średniej
FUNC CLRD	wartości min, max i średnia skasowane
HOURL	godzina
LOG_IN_PROG	trwa rejestracja
LOG_MEM_FULL	pamięć pełna

LOG_CLRД	dane z pamięci skasowane
LOG_STOP	rejestracja zakończona
LOG_STRT	rejestracja rozpoczęta
MIN >>>> USE_UNIT_TO_ZERO_SEC	minuty >>>> użyć przycisku UNIT aby skasować sekundy
MNTH	miesiąc
NEW_PROB_DET	wykryto nowy czujnik
NO_PRBE_SER_NUM	brak numeru seryjnego podłączonej sondy
OVER	przekroczenie zakresu pomiarowego
PLS_EXIT >>>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	proszę opuścić menu zapomocą przycisku [ESC] – funkcja zarezerwowana dla celów serwisowych
PRBE_SER #### ####	numer fabryczny podłączonej sondy (#### ####)
PRNT_AND_LOG INTV	interwał wydruku oraz rejestracji
PRNT_AND_LOG INTV	interwał wydruku i rejestracji danych
PRNT INTV >>>>	interwał wydruku
PROB COMM LOST	utrata komunikacji z sondą
PROB_ERR	błąd – niespodziewana sonda
SECT inch2	pole przekroju w in ²
SECT m2	pole przekroju w m ²
SLP_MODE_LOG	wyłączanie zasilania podczas rejestracji
SYS ERR #	błąd programowy nr #
YEAR	rok

7. NISKI STAN BATERII I JEJ WYMIANA

Symbol baterii na wyświetlaczu:



cały czas podaje aktualny stan naładowania baterii. Aby zaznaczyć, że baterie są rozładowane symbol się „opróżnia”. Gdy stan naładowania jeszcze się obniży symbol zaczyna pulsować.



W tym przypadku baterie powinny wymienione jak najszybciej. Kontynuacja pracy w takim stanie nie gwarantuje zachowania dokładności pomiarów. Dane w pamięci są bezpieczne. Jeśli poziom napięcia baterii jest zbyt niski, po włączeniu przyrządu pojawia się następujący komunikat:

**BATT TOO LOW
CHNG NOW**

Przyrząd emituje długi sygnał dźwiękowy i wyłącza się. W tym przypadku należy wymienić baterie aby możliwe było funkcjonowanie przyrządu.

Aby wymienić baterie należy:

1. Wyłączyć przyrząd
2. Odkręcić wkręt blokujący pokrywę pojemnika baterii
3. Wymienić baterie (3 ogniwa alkaliczne – typ R6 lub AA)
4. Zamknąć pojemnik i zabezpieczyć wkrętem blokującym

Nieprawidłowe funkcjonowanie przyrządu po wymianie baterii.

Po wymianie baterii może się zdarzyć, że przyrząd nie wystartuje prawidłowo – w tym przypadku należy procedurę wymiany baterii powtórzyć. Po wyjęciu baterii z pojemnika należy odczekać kilka minut aby rozładować kondensatory w układzie, a następnie zainstalować baterie z powrotem.

7.1. UWAGI DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA BATERII

- Baterie powinny być wyjmowane z przyrządu gdy będzie on przez dłuższy czas niewykorzystywany
- Baterie zużyte powinny być natychmiast usuwane z przyrządu
- Unikać wycieków z baterii
- Należy używać dobrej jakości ogniw zabezpieczonych przed wyciekami. Czasem zdarza się spókać na rynku nowe baterie z niewłaściwą pojemnością energetyczną.

8. PRZECHOWYWANIE PRZYRZĄDU

Warunki przechowywania:

- temperatura -25...65°C
- wilgotność poniżej 90% bez kondensacji
- unikać miejsc w których przyrząd może być narażony na:
 - wysoką wilgotność
 - bezpośrednie promieniowanie słoneczne
 - bezpośrednie promieniowanie ciepłe
 - silne wibracje
 - parę wodną, sól lub korozyjne gazy

Obudowa jest wykonana z ABS a ochroniacze z gumy. Do jej czyszczenia należy wykorzystywać tylko takie środki czyszczące, które nie spowodują żadnych uszkodzeń.

9. INTERFEJS SZEREGOWY I USB

Przyrządy HD2103.1 i HD2103.2 są wyposażone w izolowany elektrycznie interfejsa RS232. Model HD2103.2 posiada dodatkowo interfejs USB 2.0. HD2103.1 jest wyposażony w kabel transmisji szeregowej z 9-pinową wtyczką sub D z jednej strony i 8-pinową mini DIN z drugiej (typ HD2101/USB).

Połączenie USB wymaga uprzedniej instalacji sterowników programowych, które należy zainstalować przed podłączeniem wtyczki USB do komputera.

Standardowe ustawienia transmisji szeregowej są następujące:

Prędkość	38400bps
Przystość	brak
Liczba bitów danych	8
Liczba bitów stopu	1
Sterowanie przepływem	Xon/Xoff

Można zmienić prędkość transmisji danych ustawiając parametr „Baudrate” w menu. Możliwymi wartościami są: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Inne parametry transmisji są stałe.

Transmisja za pomocą portu USB nie wymaga ustawienia żadnych parametrów.

Przyrządy posiadają zestaw rozkazów służących do wymiany danych z komputerem. Wszystkie rozkazy posiadają strukturę XY[cr] gdzie XY to znaki tworzące kod rozkazu a [cr] to znak Carriage Return czyli 0x0D ASCII.

Rozkaz	Odpowiedź	Opis
P0	&	Ping (blokuje klawiaturę na 70s)
P1	&	odblokowuje klawiaturę
S0	AT 221.3 6.778	Przechwytuje pomiary (24 znaki).
G0	Model HD2103-2	Model przyrządu
G1	M=Thermoanemometer	Opis modelu
G2	SN=12345678	Numer fabryczny przyrządu
G3	Firm.Ver.=01-01	Wersja programu
G4	Firm.Date=2004/06/15	Data programu

G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Data i czas kalibracji
G6	Probe=Sicram hot wire	Typ sondy podłączonej do wejścia
G7	Probe S/N=11119999	Numer fabryczny sondy podłączonej do wejścia
G8	Probe cal.=2-004/01/12	Data kalibracji sondy
GB	User ID=0000000000000000	Kod użytkownika (ustawiony za pomocą T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Wydruk nagłówka
LN	&1999	Ilość wolnych stron w pamięci flash
LD	PRINTOUT OF LOG	Wydruk danych z pamięci
LE	&	Kasowanie danych z pamięci
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Natychmiastowy wydruk danych
K0		Zatrzymanie wydruku danych
K4	&	Uruchomienie rejestracji danych
K5	&	Zatrzymanie rejestracji danych
K7	&	Uaktywnienie funkcji REL
K6	&	Wyłączenie funkcji REL
KP	&	Funkcja automatycznego wyłączania zasilania (włączenie)
KQ	&	Funkcja automatycznego wyłączania zasilania (wyłączenie)
RA	&#	Odczyt interwału zapisu/wydruku
RP	& 600	Odczyt napięcia baterii (rozdzielczość 0.01V)
RUA	U=m/s	Jednostka miary dla kanału A
RUB	U=°C	Jednostka miary dla kanału B
WA#	&	Ustawienie interwału zapisu # jest liczbą heksadecymalną z akresu 0...D odpowiadającą interwałowi z listy 0, 1, 5, 10, ... 3600s
WC0	&	Wyłączenie funkcji SELF
WC1	&	Włączenie funkcji SELF

Rozkazy muszą być wysyłane przy zastosowaniu dużych znaków alfabetu. Wysłanie prawidłowego rozkazu jest potwierdzane znakiem „&” natomiast każda niedopuszczalna kombinacja znakiem „?”. Odpowiedź przyrządu jest kończona znakiem [cr], ale przyrząd nie dodaje znaku [lf]. Przed wysłaniem rozkazu do przyrządu poprzez port szeregowy zaleca się zablokowanie klawiatury przyrządu aby uniknąć konfliktu funkcji – należy użyć rozkazu P0. Po zakończeniu można przywrócić działanie klawiatury rozkazem P1.

10. PRZESYŁANIE DANYCH DO KOMPUTERA

Przyrządy HD2103.1 i HD2103.2 mogą być podłączone do komputera za pośrednictwem portu szeregowego RS232C i wymieniać dane i informacje dzięki programowi DeltaLog9 pracującemu w środowisku Windows. Przyrząd HD2103.2 może też wykorzystywać do podłączenia port USB. Obydwa modele mogą wysyłać w czasie rzeczywistym dane mierzone za pomocą sond, bezpośrednio do komputera lub drukarki dzięki funkcji PRINT. HD2103.2 może też zapisywać wyniki pomiarów w wewnętrznej pamięci za pomocą funkcji LOG. Jeśli potrzeba tak zapisane dane mogą być przeniesione do komputera w późniejszym czasie.

10.1.FUNKCJA REJESTRACJI (TYLKO HD2103.2)

Funkcja rejestracji pozwala na zapisanie w pamięci przyrządu do 40000 pomiarów dokonanych za pomocą sond podłączonych do wejść przyrządu. Interwał czasowy pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami może być ustawiony w przedziale od 1s do 3600s. Rejestracja zaczyna się w momencie naciśnięcia przycisku [LOG] i kończy w momencie kolejnego naciśnięcia tego samego przycisku: dane zgromadzone w ten sposób tworzą blok.

Gdy opcja automatycznego wyłączania zasilania pomiędzy kolejnymi pomiarami jest aktywna (MENU >> SLP_MODE_LOG), po naciśnięciu przycisku [LOG] przyrząd zapisuje pierwsze wyniki pomiarów i wyłącza się. 15 sekund przed kolejnym pomiarem włącza się, wykonuje pomiary we właściwym momencie i wyłącza się.

Dane zgromadzone w pamięci można przetransferować do komputera za pomocą funkcji DUMP LOG.

10.2.KASOWANIE PAMIĘCI (TYLKO HD2103.2)

Aby skasować zawartość pamięci należy posłużyć się funkcją Erase Log (Menu >> SERIAL). Przyrząd rozpoczyna kasowanie zawartość pamięci, po jej zakończeniu powraca do normalnej pracy.

- Uwagi:**
- Transfer danych nie powoduje skasowania danych w pamięci. Operacja ta może być powtarzana tyle razy ile potrzeba.
 - Dane w pamięci mogą pozostawać przez nieograniczony czas niezależnie od stanu baterii.
 - Aby wydrukować dane na drukarce z interfejsem szeregowym niezbędna jest odpowiednia przejściówka (nie dostarczana).
 - Bezpośrednie połączenie z drukarką poprzez port USB nie jest możliwe.
 - Niektóre przyciski są zablokowane podczas trwania rejestracji. Działają tylko następujące: [HOLD], [FUNC] i [SERIAL].
 - Rejestracja uruchomiona podczas wyświetlania wartości min, max bądź średniej rozpoczyna się normalnie. Tylko wyświetlacz wskazuje w tym czasie wartości min, max bądź średnie.
 - Używanie przycisków [HOLD], [FUNC] i [SERIAL] nie ma wpływu na rejestrowane dane gdy są one używane po uruchomieniu rejestracji.
 - Rejestracja uruchomiona w trybie HOLD działa normalnie rejestrując wartości aktualne. Natomiast na wyświetlaczu widnieje cały czas „zamrożona” wartość jaka panowała w momencie naciśnięcia przycisku HOLD.
 - Rejestracja uruchomiona w trybie pomiaru względnego REL spowoduje notowanie wartości względnych.
 - Gdy rejestracja jest włączona z aktywną funkcją pomiaru względnego, rejestrowane są tylko wartości względne.
 - Jest możliwe jednoczesne uaktywnienie rejestracji (LOG) oraz transferu bezpośredniego (PRINT).

10.3.FUNKCJA PRINT

Funkcja PRINT wysyła wyniki pomiarów dokonywanych na bieżąco za pomocą sond podłączonych do wejść przyrządu bezpośrednio do komputera lub drukarki. Dane są przedstawiane w tych samych jednostkach co na wyświetlaczu przyrządu. Działanie rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku [SERIAL]. Interwał czasu pomiędzy dwoma kolejnymi wydrukami może być ustawiony w granicach od 1s do 3600s. Jeśli wynosi 0 to po naciśnięciu przycisku [SERIAL] dokonywany jest pojedynczy wydruk. Jeśli wartość jest większa niż 0 wydruki pojawiają się cyklicznie aż do momentu kolejnego naciśnięcia przycisku [SERIAL].

- Uwagi:**
- Wydruki są sformatowane do szerokości 24 kolumn
 - Niektóre przyciski są zablokowane podczas trwania rejestracji. Działają tylko następujące: [ON/OFF], [HOLD], [FUNC] i [LOG].
 - Użycie przycisku [HOLD], [REL] lub [FUNC] nie ma wpływu na wygląd wydruku jeśli nastąpiło to po uruchomieniu funkcji drukowania
 - Transmisja uruchomiona w trybie HOLD działa normalnie drukując wartości aktualne. Natomiast na wyświetlaczu widnieje cały czas „zamrożona” wartość jaka pano-

wała w momencie naciśnięcia przycisku HOLD.

- To samo dotyczy funkcji max-min-średnia
- Gdy rejestracja jest włączona z aktywną funkcją pomiaru względnego, drukowane są również wartości względne.
- Jest możliwe jednocześnie uaktywnienie rejestracji (LOG) oraz wydruku bezpośredniego (PRINT).

Przykłady wydruków uzyskanych za pomocą drukarki S'print-BT



10. PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA

- HD2103.1 podłączenie za pomocą kabla o oznaczeniu HD2110CSNM – wtyczka D-sub 9-pin do komputera i Mini-DIN 8-pin do przyrządu
- HD2103.2 podłączenie za pomocą kabla o oznaczeniu HD2101/USB – wtyczka USB-A do komputera i Mini-DIN 8-pin do przyrządu

Przyrządy są dostarczane wraz z oprogramowaniem DeltaLog9, które zarządza połączeniem, transmisją danych, prezentacją graficzną i operacjami drukowania przechwyconych danych z przyrządu. DeltaLog9 jest dostarczany w komplecie z pomocą on-line (oraz w postaci pliku pdf) opisującą jego funkcje.

Przyrządy są również kompatybilne z programem HyperTerminal będącym standardowym składnikiem systemów Windows (od Windows98 do WindowsXP).

10.1. PODŁĄCZANIE DO PORTU SZEREGOWEGO RS232

1. Przyrząd pomiarowy musi być wyłączony.
2. Kabel HD2110CSNM należy podłączyć do wolnego portu RS232 (COM) w komputerze
3. Włączyć przyrząd i ustwić w menu prędkość transmisji 38400bps ([MENU] >> [ENTER] aż do pojawienia się opcji BaudRate >> wybrać 38400 >> zatwierdzić przyciskiem [ENTER]). Ustawienie parametru pozostaje w pamięci aż do momentu wymiany baterii.
4. Uruchomić aplikację DeltaLog9 i kliknąć Connect. Poczekać na nawiązanie połączenia i postępować wg wskazówek na ekranie. W razie potrzeby posłużyć się systemem pomocy.

10.2. PODŁĄCZANIE DO PORTU USB (TYLKO HD2103.2)

Połączenie USB wymaga zainstalowania sterowników programowych. Znajdują się one na płycie z programem DeltaLog9.

1. Nie podłączać przyrządu pomiarowego do portu USB zanim nie zajdzie potrzeba.
2. Włożyć płytę z programem DeltaLog9 do napędu i wybrać opcję „Set-up/Remove of USB drivers”
3. Ta aplikacja sprawdza czy w systemie są zainstalowane sterowniki USB: jeśli ich nie ma następuje instalacja a jeśli są następuje deinstalacja.
4. Instalator programu wyświetla tekst licencji – należy się za poznać i po akceptacji warunków kliknąć przycisk [Tak].
5. Na kolejnej stronie wyświetlana jest lokalizacja w której zostaną zainstalowane sterowniki: należy zatwierdzić bez modyfikacji.
6. Zakończyć instalację klikając [Zakończ]. Odczekać chwilę na zakończenie pracy instalatora i pojawienie się strony DeltaLog9.
7. Zamknąć program DeltaLog9.
8. Podłączyć przyrząd do portu USB komputera. Gdy system Windows wykryje nowe urządzenie aktywuje się Kreator dodawania nowego sprzętu.
9. Jeśli pojawi się pytanie o poszukiwanie uaktualnionych sterowników kliknąć [Nie].
10. W kolejnym oknie wybrać opcję „Wyszukaj najlepszy sterownik w określonej lokalizacji” i kliknij [Dalej].
11. W kolejnym oknie zaznaczyć lokalizację poszukiwania „W określonej lokalizacji” i kliknąć [Przeglądaj]
12. Wskazać ścieżkę dostępu: "C:\Program Files\Texas Instruments\USB-Serial Adapter" i kliknąć przycisk [Dalej]
13. Kreator potwierdzi jeszcze wybraną ścieżkę poszukiwani sterowników – należy kliknąć przycisk [Dalej]
14. Kreator jeszcze raz poprosi o podanie lokalizacji sterowników dla kolejnego śladnika: należy powtórzyć procedurę jak opisano powyżej.
15. Należy poczekać na ukończenie instalacji co może potrwać dłuższą chwilę aż do pojawienia się opcji [Zakończ].
16. Instalacja jest zakończona – odtąd przyrząd będzie wykrywany przy każdym połączeniu automatycznie.

Aby sprawdzić czy procedura instalacji sterowników zakończyła się pomyślnie, należy uruchomić aplikację **Panel sterowania > System**. Kliknąć zakładkę **Menedżer urządzeń** i podłączyć przyrząd do portu USB komputera. Powinny się pojawić pozycje:

UMP Devices >> UMP3410 Unitary Drivers oraz Porty (COM i LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#) dla Windows 98 i ME

Wieloportowe karty szeregowo >> Urządzenie TUSB3410 oraz Porty (COM i LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#) dla WindowsXP, 2000 i NT

Po odłączeniu kabla USB pozycje te znikają a po podłączeniu pojawiają się ponownie.

- Uwagi:**
1. Jeśli przyrząd zostanie podłączony do komputera przed zainstalowaniem sterowników system Windows wykryje podłączenie nieznanego urządzenia – w tym przypadku należy anulować operację i powtórzyć operację w sposób opisany na początku tego rozdziału.
 2. Dokumentacja dostarczona wraz z płytą CD-Rom z programem DeltaLog9 zawiera szczegółową wersję tego rozdziału z ilustracjami. Poza tym są tam zawarte użyteczne informacje dotyczące usuwania sterowników USB.

11. DANE TECHNICZNE

11.1. DANE PRZYRZĄDU

- Przyrząd

Wymiary	140 x 88 x 38mm
Masa	160g (z bateriami)
Materiał obudowy	ABS
Wyświetlacz	2 x 4 1/2 cyfry z symbolami
- Warunki pracy

Temperatura otoczenia	-5...50°C
Temperatura przechowywania	-25...65°C
Wilgotność otoczenia	0...90% bez kondensacji
Stopień ochrony	IP67
- Zasilanie

Typ baterii	3 x 1.5V ogniwa rozmiaru R6 / AA
Czas pracy*	200h na bateriach alkalicznych 1800mAh
Prąd spoczynkowy	20µA (przyrząd wyłączony)
- Przyłącza

Wejścia do podłączenia czujników	8-biegunowe wtyczki DIN45326
----------------------------------	------------------------------
- Jednostki

	m/s-km/h-ft/min-mpg-knot
	l/s-m³/s-m³/min-m³/h-ft³/s-ft³/min
	°C-°F
- Pomiar temperatury

Zakres dla Pt100	-200...+650°C
Zakres dla Pt1000	-200...+650°C
Rozdzielczość	0.1°C
Dokładność	0.1°C
Dryft	0.1°C/rok
- Kompatybilność elektromagnetyczna

Bezpieczeństwo	EN61000-4-2, EN61010-1 poziom 3
Wyladowania elektrostatyczne	EN61000-4-3 poziom 3
Szybkie stany przejściowe	EN61000-4-4 poziom 3
	EN61000-4-5 poziom 3
Zmiany napięcia	EN61000-4-11
Odporność na zakłócenia	IEC1000-4-3
Emisja zakłóceń	EN55020 klasa B

*) Nie dotyczy sond termooanemometrycznych. Ich dane przedstawiono w rozdziale 9.2.

11.2. DANE SOND POMIAROWYCH

11.2.1. SONDY PRĘDKOŚCI

Sondy termooanemometryczne AP471S1, AP471S2, AP471S3, AP471S4 i AP471S5

	AP471S1 AP471S3	AP471S2	AP471S4 AP471S5
Typ pomiaru	prędkość, strumień (wyliczany), temperatura		
Typ czujnika			
Prędkość	NTC	NTC	NTC
Temperatura	NTC	NTC	NTC
Zakres			
Prędkość	0...40m/s	0...5m/s	0...5m/s
Temperatura	-30...110°C	-30...110°C	0...80°C
Rozdzielczość			
Prędkość		0.01m/s 0.1km/h 1ft/min 0.1mph 0.1knot	
Temperatura		0.1°C	
Dokładność			
Prędkość	±0.05m/s (0...0.99m/s) ±0.2m/s (1...9.99m/s) ±0.6m/s (10...40.0m/s)	±0.02m/s (0...0.99m/s) ±0.1m/s (1...5.00m/s)	±0.02m/s (0...0.99m/s) ±0.1m/s (1...5.00m/s)
Temperatura		±0.4°C	
Prędkość minimalna		0m/s	
Zakres kompensacji termicznej		0...80°C	
Czas pracy baterii alkalicznej	ca. 20h przy 20m/s	ca. 30h przy 5m/s	ca. 30h przy 5m/s
Jednostki miar			
Prędkość	m/s - km/h - ft/min - mph - knot		
Strumień	l/s - m³/s - m³/min - m³/h - ft³/s - ft³/min		
Temperatura	°C - °F		
Pole przekroju dla obliczenia strumienia	0.0001...1.9999m²		
Długość kabla	2m		

Sondy anemometryczne AP472S1, AP472S2 i AP472S4

	AP472S1L	AP472S1H	AP472S2	AP472S4L	AP472S4LT	AP472S4H	AP472S4HT
Typ pomiaru							
prędkość	+	+	+	+	+	+	+
strumień (wyliczany)	+	+	+	+	+	+	+
temperatura	+	+	-	-	+	-	+
Średnica turbinki	100mm	100mm	60mm	16mm	16mm	16mm	16mm
Typ czujnika							
Prędkość	skrzydełkowy	skrzydełkowy	skrzydełkowy	skrzydełkowy	skrzydełkowy	skrzydełkowy	skrzydełkowy
Temperatura	termopara K	termopara K	---	---	termopara K	---	termopara K
Zakres							
Prędkość [m/s]	0.6...20	10...30	0.25...20	0.6...20m/s	0.6...20	10...50	10...50
Temperatura [°C]	-25...80*	-25...80*	-25...80*	-25...80*	-30...120**	-25...80*	-30...120**
Rozdzielczość							
Prędkość				0.01m/s 0.1km/h 1ft/min 0.1mph 0.1knot			
Temperatura	0.1°C	0.1°C	---	---	0.1°C	---	0.1°C
Dokładność							
Prędkość	±(1.5%+0.1m/s)		±(1.5%+0.1m/s)		±(1%+0.2m/s)		
Temperatura	0.5°C	0.5°C	---	---	0.5°C	---	0.5°C
Prędkość minimalna	0.6m/s	10m/s	0.25m/s	0.6m/s	0.6m/s	10m/s	10m/s
Jednostki miar							
Prędkość			m/s - km/h - ft/min - mph - knot				
Strumień			l/s - m³/s - m³/min - m³/h - ft³/s - ft³/min				
Temperatura			°C - °F				
Pole przekroju				0.0001...1.9999m²			
Długość kabla				2m			

*) Wartości dotyczą zakresu pracy głowicy

**) Wartości dotyczą limitów temperatury środowiska w którym może pracować głowica, ale nie dotyczą teleskopu, rączki i kabla dla których limit temperatury wynosi 80°C.

11.2.2. SONDY TEMPERATURY Z MODUŁEM SICRAM

Dane techniczne czujników i modułów wraz z przyrządem

Model	Rodzaj	Zakres stosowania	Dokładność
TP472I	zanurzeniowa	-196...500°C	±0.25°C (-196...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP472I.0	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.25°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP473P.0	penetracyjna	-50...400°C	±0.25°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP474C.0	przylgowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP475A.0	do gazów	-50...250°C	±0.3°C (-50...350°C)
TP472I.5	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP472I.10	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)

Parametry wspólne

Rozdzielczość 0.1°C

11.2.3. SONDY TEMPERATURY PT100 I PT1000 BEZPOŚREDNIE

4-przewodowe sondy Pt100 i 2-przewodowe Pt1000

Model	Rodzaj	Zakres stosowania	Dokładność
TP47.100	Pt100	-50...200°C	Klasa A
TP47.1000	Pt1000	-50...200°C	Klasa A
TP87.100	Pt100	-50...200°C	Klasa A
TP87.1000	Pt1000	-50...200°C	Klasa A

Parametry wspólne

Rozdzielczość	0.1°C
Dryft w 20°C	
Pt100	0.003%/°C
Pt1000	0.005%/°C

12. SPOSÓB ZAMAWIANIA

HD2103.1K	Zestaw składający się z przyrządu HD2103.1, szeregowego kabla połączeniowego HD2110CSNM, 4 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki i oprogramowania DeltaLog9. Sondy pomiarowe należy zamówić oddzielnie.
HD2103.2K	Zestaw składający się z przyrządu HD2103.2, kabla połączeniowego HD2101/USB, 4 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki i oprogramowania DeltaLog9. Sondy pomiarowe należy zamówić oddzielnie.
HD2110CNSM	kabel szeregowy transmisji danych MiniDIN 8 <=> Dsub-9F
HD2101/USB	kabel szeregowy transmisji danych MiniDIN 8 <=> USB-A
DeltaLog9	Program do transmisji i zarządzania danymi odczytanymi z przyrządów DeltaOHM
AF209.60	Zasilacz stabilizowany 230VAC/9V-300mA
S'print-BT	Drukarka przenośna, termiczna 24 kolumnowa, papier o szerokości 58mm, z łączem szeregowym

12.1.SONDY PRĘDKOŚCI Z MODUŁAMI SICRAM

12.1.1. SONDY TERMOANEMOMETRYCZNE

AP471S1	Sonda termooanemometryczna teleskopowa. Zakres pomiarowy 0...40m/s. Długość kabla 2m.
AP471S2	Sonda termooanemometryczna teleskopowa o charakterystyce dookólnej. Zakres pomiarowy 0...5m/s. Długość kabla 2m.

- AP471S3** Sonda termooanemometryczna teleskopowa z giętką końcówką. Zakres pomiarowy 0...40m/s. Długość kabla 2m.
- AP471S4** Sonda termooanemometryczna teleskopowa o charakterystyce dookólnej, z podstawką. Zakres pomiarowy 0...5m/s. Długość kabla 2m.
- AP471S5** Sonda termooanemometryczna teleskopowa o charakterystyce dookólnej. Zakres pomiarowy 0...5m/s. Długość kabla 2m.

12.1.2. SONDY SKRZYDEŁKOWE

- AP472S1L** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 100mm z wbudowanym czujnikiem temperatury. Zakresy pomiarowe 0.6...20m/s i -25...80°C. Długość kabla 2m.
- AP472S1H** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 100mm z wbudowanym czujnikiem temperatury. Zakresy 10...30m/s i -25...80°C. Długość kabla 2m.
- AP472S2** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 60mm. Zakres pomiarowy 0.25...20m/s. Długość kabla 2m.
- AP472S4L** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 16mm. Zakres pomiarowy 0.6...20m/s. Długość kabla 2m.
- AP472S4LT** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 16mm z wbudowanym czujnikiem temperatury. Zakresy pomiarowe 0.6...20m/s i -30...120°C. Długość kabla 2m.
- AP472S4H** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 16mm. Zakres pomiarowy 10...50m/s. Długość kabla 2m.
- AP472S4HT** Sonda anemometryczna skrzydełkowa o średnicy 16mm z wbudowanym czujnikiem temperatury. Zakresy pomiarowe 10...50m/s i -30...120°C. Długość kabla 2m.

12.2.SONDY TEMPERATURY Z MODUŁAMI SICRAM

- TP472I** Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 300mm. Długość kabla 2m.
- TP472I.0** Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 230mm. Długość kabla 2m.
- TP473P.0** Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 4mm, długość 150mm. Długość kabla 2m.
- TP474C.0** Sonda przylgowa Pt100. Średnica osłony 4mm, długość 230mm. Średnica części przylgowej 5mm. Długość kabla 2m.
- TP475A.0** Sonda Pt100 do gazów. Średnica osłony 4mm, długość 230mm. Długość kabla 2m.

TP 472I.5	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 6mm, długość 500mm. Długość kabla 2m.
TP472I.10	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 6mm, długość 1m. Długość kabla 2m.
TP875	Sonda z czujnikiem kulistym o średnicy 150mm. Długość kabla 2m.

12.3.SONDY TEMPERATURY BEZPOŚREDNIE

TP47.100	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 230mm. Podłączenie 4-przewodowe o długości 1m z wtyczką.
TP47.1000	Sonda zanurzeniowa Pt1000. Średnica osłony 3mm, długość 230mm. Podłączenie 2-przewodowe o długości 1m z wtyczką.
TP87.100	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 70mm. Podłączenie 4-przewodowe o długości 1m z wtyczką.
TP87.1000	Sonda zanurzeniowa Pt1000. Średnica osłony 3mm, długość 70mm. Podłączenie 2-przewodowe o długości 1m z wtyczką.
TP47	Tylko wtyczka do bezpośredniego podłączenia czujników Pt100 i Pt1000.

TEST-THERM Sp. z o.o.
30-009 Kraków, ul. Friedleina 4-6
tel. (012) 632 13 01, 632 61 88, fax 632 10 37
e-mail: office@test-therm.com.pl
<http://www.test-therm.com.pl>