Edycja 17.4



<u>System do pomiaru</u> prędkości i temperatury powietrza <u>AirDistSys 5000</u>

Instrukcja obsługi

ADRES

TELEFON

UL. ODLEWNIKÓW 18 PL-44-100 GLIWICE POLAND 605-081-701

E-MAIL

SENSOR@SENSOR-ELECTRONIC.PL

1. WPROWADZENIE

System pomiarowy AirDistSys 5000 służy do wielopunktowych pomiarów prędkości i temperatury powietrza. Ma zastosowanie do oceny warunków cieplnych i rozkładu prędkości w pomieszczeniach, jak również w pomiarach przepływów powietrza wewnątrz urządzeń wentylacyjnych, do badania strug wentylacyjnych w rurociągach, kanałach, szczelinach i kratkach wywiewnych.

System oferuje następujące właściwości:

- jednoczesny pomiar prędkości i temperatury powietrza w wielu punktach (max 64), oprócz temperatury i prędkości powietrza mierzy odchylenie standardowe, intensywność turbulencji i stopień ryzyka przeciągu.
- wysoki poziom dokładności osiągany dzięki wzorcowaniu czujników anemometrycznych w tunelu aerodynamicznym kalibrowanym anemometrem laserowym LDA.
- krótki czas reakcji zalecany przy pomiarach fluktuacji prędkości powietrza.
- szerokie pasmo przenoszenia fluktuacji prędkości oraz dużą czułość (predysponowany do pomiarów małych prędkości powietrza i oceny mikroklimatu.)
- prosty sposób podłączenia przetworników pomiarowych eliminujący ilość i długość kabli połączeniowych, przetworniki pomiarowe są połączone szeregowo, brak dodatkowych stacji pomiarowych lub kart analogowo-cyfrowych.
- indywidualne świadectwo wzorcowania dla każdej sondy pomiarowej zgodne z aktualnymi normami PN-EN 7726, PN-EN 7730, EN 13182 i ASHRAE 113.
- rejestrację on-line wyników pomiarowych na komputerze poprzez port USB.
- komunikacje bezprzewodową opartą na protokole ZigBee i zasilanie akumulatorowe umożliwiające pomiary na stanowiskach przenośnych lub z dala od źródeł zasilania.
- możliwość przesyłania danych z serwera (AirDistSys program) do innych programów na różnych komputerach dzięki wbudowanemu protokołowi TCP/IP.
- użycie technologii DataSocket (kompatybilnej z LabView) umożliwia przesyłanie danych przez sieć do innych aplikacji.

Dzięki zastosowaniu magistrali RS485, przetworniki mogą być oddalone od siebie nawet kilkadziesiąt metrów. Opcjonalnie system może uzupełniony o przetwornik ciśnienia barometrycznego SensoBaro 5301, który umożliwia automatyczną kompensację wpływu zmian ciśnienia barometrycznego na wskazania prędkości powietrza. Za pomocą interfejsu SensoConnect USB lub odbiornika radiowego SensoBee USB podłączonych do portu USB, system pomiarowy komunikuje się z oprogramowaniem zainstalowanym na komputerze z systemem operacyjnym Win XP, Vista, 7, 8 lub 10. Oprogramowanie umożliwia automatyczne rozpoznanie podłączonych przetworników, obserwację i rejestrację wszystkich mierzonych parametrów.

2. PRZYKŁADY KONFIGURACJI

A. Przewodowa transmisja danych – konfiguracja dla małych odległości (<10m.)



B. Przewodowa transmisja danych – konfiguracja dla dużych odległości (>10m).



C. Przewodowa transmisja danych – konfiguracja dla większej ilości punktów pomiarowych.



D. Bezprzewodowa transmisja danych (max dystans <60m).



E. Bezprzewodowa transmisja danych – konfiguracja dla większej ilości punktów pomiarowych.



F. Hybrydowa transmisja danych.



ELEMENTY SYSTEMU 3.

A. Przetwornik serii SensoAnemo 5100LSF

Przetwornik anemometryczny mierzy szybkość przepływu powietrza (moduł wektora prędkości). Sonda pomiarowa posiada wielokierunkowy czujnik sferyczny prędkości i czujnik temperatury. W tylnej części obudowy umieszczone jest podwójne gniazdo RJ45 umożliwiające kaskadowe połączenie przetworników. Sonda może być zintegrowana z przetwornikiem pomiarowym lub połączona kablem za pośrednictwem złącza. Drugie rozwiązanie umożliwia szybką wymianę uszkodzonej sondy na zapasową lub użycie kilku sond do jednego przetwornika. Sonda jest automatycznie rozpoznawana przetwornik i w przypadku podłaczenia przez niewłaściwej sondy generowany jest kod błędu. Każda sonda jest indywidualnie wzorcowana i kompensowana termicznie. Współczynniki wzorcowania i kompensacji są zapamiętane w pamięci EEPROM każdej sondy.



dowolnymi multimetrami. Dostarczane sterowniki do LabView umożliwiają stworzenie własnego oprogramowania pomiarowego lub podłączenie przetwornika do innego systemu pomiarowego.



Sondę przedstawia rysunek obok. Czujnik prędkości (1) jest wykonany z drutu sprasowanego w kształcie kuli o średnicy 2mm. Czujnik temperatury (2) wykonany z drutu niklowego w kształcie cylindra jest zamontowany na ażurowej podstawie. Oba czujniki pokryte są cienką warstwą aluminium, która zwiększa odporność na zanieczyszczenia i zmniejsza wpływ promieniowania termicznego na pomiar. Ażurowy pałąk (4) w kształcie kuli chroni czujniki przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie pomiaru. Jeśli takie zabezpieczenie nie jest konieczne można je zdemontować z osłony (3). Osłona (3) może wzdłuż masztu sondy być przesuwana unieruchamiana przy pomocy śruby zaciskowej (5).

Przetwornik posiada wyjście cyfrowe RS485. Dzieki opcionalnemu wyjściu analogowemu prędkości przetwornik może współpracować również z rejestratorami analogowymi, modułami A/C lub







Przygotowanie do pomiarów:

- 1. Zamontuj przetwornik na statywie przy pomocy specjalnego uchwytu (patrz rozdział 6H) lub w inny sposób.
- Sprawdź, czy osłona (3) znajduje się na końcu sondy osłaniając całkowicie czujnik prędkości (1) i śruba zaciskowa (5) jest właściwie unieruchomiona. Następnie załóż ażurowy pałąk (4) na osłonę (3). Zachowaj szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić czujnika prędkości (1). Zakładaj ażurowy pałąk (4) tylko wtedy, kiedy czujnik (1) jest osłonięty przez osłonę (3).





- Poluzuj śrubę zaciskową (5) i przesuń osłonę (3) w kierunku rękojeści (obudowy przetwornika) odsłaniając czujniki (1) i (2).
- 4. Zaciśnij śrubę zaciskową (5) tak, aby czujnik prędkości (1) znalazł się w środku ażurowego pałąka (4).
- 5. Nie zapomnij po pomiarach nasunąć z powrotem osłonę (3) osłaniając czujniki (1) i (2).
- Podłącz kabel do jednego z gniazd RJ45 na tylnej ścianie obudowy przetwornika. Drugi koniec kabla podłącz do SensoBox adaptera (nadajnika radiowego SensoBee lub interfejsu SensoConnect USB). Użyj drugiego gniazda RJ45 do podłączenia z następnym przetwornikiem.
- Włącz zasilanie. Dioda "LED zasilania" na obudowie przetwornika powinna najpierw pulsować przez kilka sekund, a później zaświecić się ciągle. Jeśli dioda pulsuje cały czas, świadczy to o błędzie. Przyczyną błędu może być niski poziom napięcia zasilania spowodowany m.in. rozładowanymi bateriami.

Uwaga ważne!

- 1. Czujnik prędkości musi być zabezpieczony w czasie transportu przez osłonę (3).
- 2. Ażurowy pałąk (4) powinien być zakładany i zdejmowany z osłony (3) tylko wtedy, kiedy czujnik prędkości (1) jest całkowicie osłonięty przez osłonę (3).
- 3. Używaj ażurowego pałąka, jeśli nie jesteś pewny bezpieczeństwa czujników podczas pomiarów.

Dane techniczne:

• błąd kompensacji temperatury: $< \pm 0.1\%/K$ • częstotliwość graniczna fluktuacji prędkości ²⁾ :typ. 1.5 Hz, min. 1 Hz• 90% czas odpowiedzi :typ. 0.2s, max. 0.3s• zakres pomiaru temperatury: $-10+50$ °C• dokładność: ± 0.2 °C• częstotliwość próbkowania:8 Hz• interfejs:port RS485• szybkość transmisji:115000 bps	
 interfejs: port RS485 szybkość transmisji: 115000 bps opcjonalne wyjście analogowe: napięciowe 02V, 05V lub prądowe 020 m. niezlinearyzowane wg charakterystyki V[m/s]= f(IA, (UI)

•	max rezystancja wyjściowa:	100 Ohm
•	zasilanie:	3.69 VDC
•	pobór prądu:	typ.60mA, szczyt. 110mA, uśpienie 6mA

¹⁾ Błąd czułości kierunkowej pojawia się, gdy kierunek przepływu powietrza jest inny niż podczas wzorcowania czujnika. Podczas pomiaru niskich prędkości charakterystycznych dla środowiska wewnętrznego, ten błąd jest znikomy. Dla prędkości powyżej 2 m/s błąd ten należy jednak uwzględnić przy pomiarach. Przy takiej prędkości można łatwo określić kierunek przepływu. Aby zminimalizować ten błąd, należy umieścić sondę w takiej samej pozycji jak w czasie procedury wzorcowania. Pozycje sondy w czasie wzorcowania są następujące:

- dla sondy zintegrowanej z obudową przetwornika przepływ skierowany na przednią ścianę (logo) obudowy przetwornika,
- dla sondy z kablem przepływ skierowany na znak (punkt) wytłoczony na uchwycie sondy

2)

²¹ Częstotliwość graniczna jest definiowana jako najwyższa częstotliwość fluktuacji prędkości, przy której stosunek odchylenia standardowego (mierzonej wartości skutecznej) w stosunku do odchylenia standardowego przy częstotliwości 0Hz (rzeczywistej wartości skutecznej) zawiera się w granicach 0.9 do 1.1 (patrz EN 13182 Ventilation in buldings – Instrumentation requirements for air velocity measurements in ventilated spaces, 2002, European Committee for Standarization, Brussels)

B. Konwerter SensoDACon

Konwerter SensoDACon serii 5400 umożliwia zamianę sygnału binarnego z przetworników SensoAnemo na sygnał analogowy temperatury i prędkości (zaciski sygnałowe). W zależności od rodzaju i zakresu sygnału analogowego konwertory mają następujące oznaczenie:

- SensoDACon 5420 z wyjściem napięciowym 0-2V
- SensoDACon 5450 z wyjściem napięciowym 0-5V

- SensoDACon 54C0 z wyjściem prądowym 0-20mA Oba wyjścia są zlinearyzowane, tzn. temperatura i prędkość są liniową funkcją napięcia lub prądu wyjściowego. Każdy z powyższych typów może być dostosowany do następujących zakresów prędkości: 0-1 m/s, 0-5 m/s lub 0-10 m/s (patrz tabela poniżej).



Туре	Range	Output	Speed	Temperature
	0-1m/s		$V[m/s]=0.5U_v[V]$	
SensoDACon	0-5m/s	0-2V	$V[m/s]=2.5U_v[V]$	$t[^{O}C]=25U_{t}[V]$
5420	0-10m/s		$V[m/s]=5U_v[V]$	
	0-1m/s	0-5V	$V[m/s]=0.2U_v[V]$	t[⁰ C]=10U _t [V]
SensoDACon	0-5m/s		$V[m/s]=U_v[V]$	
5450	0-10m/s		$V[m/s]=2U_v[V]$	
	0-1m/s		$V[m/s]=0.05I_v[mA]$	
SensoDACon	0-5m/s	0-20mA	$V[m/s]=0.25I_v[mA]$	$t[^{O}C]=2.5I_{t}[mA]$
54C0	0-10m/sw		$V[m/s]=0.5I_v[mA]$	

Uwaga ważne:

W pierwszej kolejności należy podłączyć przetwornik SensoAnemo do gniazda RJ45, a następnie podłączyć zasilanie do zacisków zasilania konwertera. Po włączeniu zasilania konwerter nawiązuje komunikację z anemometrem i inicjalizuje procedurę odczytu wartości chwilowych temperatury i prędkości.

Podłączenie do przetwornika anemo:



C. Przetwornik SensoBar 5301

Opcjonalnie system może być wyposażony w przetwornik SensoBar 5301 lub SensoHygBar 5303 (z czujnikiem wilgotności), który umożliwia automatyczną kompensację wpływu ciśnienia barometrycznego na wskazanie prędkości powietrza mierzonego przy pomocy czujników termoanemometrycznych. Przetwornik zawiera piezo rezystywny czujnik ciśnienia, który jest indywidualnie wzorcowany i kompensowany termicznie. Współczynniki wzorcowania są zapamiętane w pamięci Eeprom. Obudowa przetwornika opcjonalnie może być wyposażona w uchwyt do zamocowania go w szynie DIN na statywie.



Dane techniczne:

• zakres:	5001500 hPa
 dokładność: 	±3 hPa
• czas odpowiedzi:	2s
• interfejs:	port RS485
 szybkość transmisji: 	115000 bps
• zasilanie:	3.69 VDC
 pobór prądu: 	6mA, uśpienie 1mA

Podłączenie przetwornika do systemu pomiarowego:

Przetwornik SensoBar 5301 może być podłączony w każdym miejscu magistrali RS485 do systemu pomiarowego, np. do przetwornika SensoAnemo, albo nadajnika radiowego SensoBee lub adaptera SensoBox wykorzystując rozgałęźnik 1W/2G lub inny (patrz rysunek poniżej).



D. Interfejs SensoConnect USB

Interfejs SensoConnect USB umożliwia transmisję danych do komputera przez port USB. Jest on zasilany z portu USB komputera, wobec czego nie wymaga stosowania dodatkowych zasilaczy. Gniazdo zasilania przetworników umieszczone z boku obudowy umożliwia podłączenie zewnętrznego zasilacza wykorzystywanego do zasilania przetworników pomiarowych, które podłączone są do gniazda RJ45. Dioda "USB LED" sygnalizuje podłączenie interfejsu do komputera.

E. Adapter SensoBox

SensoBox adapter umożliwia oddzielne zasilanie grupy kilku przetworników pomiarowych. Dzięki temu można zwiększyć odległość pomiędzy przetwornikami a interfejsem SensoConnect USB podłączonym do portu komputera. Adapter jest konieczny w sytuacji, kiedy:

- odległość między przetwornikami pomiarowymi a komputerem jest większa niż 10m
- ilość przetworników pomiarowych jest większa niż 8 egzemplarzy.

Dioda "LED zasilania" świeci się ciągle w przypadku podłączenia zewnętrznego zasilacza do gniazda zasilania. Obudowa adaptera jest wyposażona w uchwyt umożliwiający zamocowanie go w szynie DIN.

Podłączenie adaptera do systemu pomiarowego:



gniazdo A gniazdo zasilania 2xRJ45



Uwaga ważne!

Zwróć uwagę, aby zasilacz posiadał polaryzację napięcia na wtyku zgodną z oznaczeniem gniazda zasilania na obudowie (+ na zewnątrz).

F. Nadajnik radiowy SensoBee

Nadajnik radiowy SensoBee zawiera moduł RF do bezprzewodowej transmisji danych z wejściem magistrali RS485. Moduł RF wykorzystuje protokół ZigBee (802.15.4) akceptowany przez ETSI/EC (Europa), FCC (U.S.A) i IC (Canada). Zapewnia on niski pobór prądu i wysoką czułość. Nadajnik należy zasilić z zewnętrznego zasilacza lub z tzw. Power Banku. Wyłącznik RF powinien znajdować się w pozycji RF, a dioda "RF LED" powinna migać. Przetworniki pomiarowe należy



podłączyć do gniazda B. Gniazdo A służy do opcjonalnego przewodowego podłączenia nadajnika radiowego z odbiornikiem radiowym w przypadku braku lub błędów transmisji radiowej (należy równocześnie wyłączyć moduł RF – wyłącznik RF w pozycji Off, dioda "RF LED" nie świeci). Nadajnik radiowy jest wyposażony w uchwyt służący do zamocowania go w szynie DIN.

Dane techniczne:

- zasięg w pomieszczeniu: do 60m
 - zasięg na wolnej przestrzeni: do 100m
- moc wyjściowa transmisji: 100mW (20dB) EIRP
- częstotliwość radiowa: 2.4GHz
- max szybkość transmisji: 250 kbps
- zasilanie: 5...9 VDC/750mA

Podłączenie nadajnika radiowego do systemu pomiarowego:



Uwaga ważne!

Zwróć uwagę, aby zasilacz posiadał polaryzację napięcia na wtyku zgodną z oznaczeniem gniazda zasilania na obudowie (+ na zewnątrz).

G. Odbiornik radiowy SensoBee USB

Odbiornik radiowy SensoBee USB zawiera moduł RF do bezprzewodowej transmisji danych. Umożliwia on transmisję danych pomiędzy przetwornikami pomiarowymi (via nadajnik radiowy SensoBee) i portem USB komputera. Moduł RF wykorzystuje protokół ZigBee (802.15.4) akceptowany przez ETSI/EC (Europa), FCC (U.S.A) i IC (Canada). Odbiornik jest zasilany z portu USB komputera (dioda "RF LED" miga po podłączeniu do portu USB), wobec czego nie wymaga stosowania zewnętrznych zasilaczy.



Odbiornik radiowy może być również użyty do

przewodowej transmisji danych (patrz przykład "D" lub "F" w rozdziale 2). W tym przypadku należy: - podłączyć do gniazda RJ45 jeden koniec kabla, a drugi koniec w zależności od konfiguracji, albo bezpośrednio

do jednego z przetworników pomiarowych, albo do SensoBox adaptera lub nadajnika radiowego SensoBee. - wyłącznik RF w nadajniku radiowym SensoBee przełączyć z pozycji RF na pozycję Off (wyłączyć moduł RF)

Gniazdo zasilania umieszczone z boku obudowy służy do podłączenia zasilacza wykorzystywanego do zasilania przetworników pomiarowych w konfiguracji transmisji hybrydowej (patrz przykład "F" w rozdziale 2).

AKCESORIA 4.

A. PowerBank

PowerBank to wysoko wydajny zewnętrzny akumulator z uchwytem do szyny DIN. Uchwyt umożliwia łatwy montaż urządzenia na statywie wraz z innymi elementami systemu pomiarowego. W wyposażeniu znajduje się kabel do ładowania (USB - micro USB) i spiralny kabel zasilania (USB - wtyk DC) o długości 30-100cm.



Dane techniczne:

- Port wyjściowy: •
- Pojemność faktyczna^{*)}: 8500mA
- Minimalny prad zasilania:
 - 135mA Port ładowania:
- Czas ładowania:
- Żywotność:

micro USB 5V/2.1A max 15 godz. 300 cykli pełnego rozładowania i ładowania (85% pojemności nominalnej)

*) pojemność uwzględniająca sprawność urządzenia przy konwersji z napięcia baterii 3.6V do napięcia wyjściowego 5V (pojemność teoretyczna akumulatorów wynosi 13000mAh).

2 x USB DC 5V/1A

Uwaga ważne!

- 1. Wyłącz PowerBank odłączając kabel zasilania po zakończeniu pracy. W przeciwnym wypadku może dojść do szybkiego rozładowania akumulatora.
- 2. Naładuj i rozładuj PowerBank raz na 3 miesiące, jeżeli nie jest używany przez dłuższy okres czasu.
- 3. Ze względu na minimalny prąd zasilania, PowerBank może samoczynnie wyłączyć się po kilkunastu sekundach w przypadku zasilania odbiorników o mniejszym poborze prądu (np. pojedynczy przetwornik SensoAnemo). Prawidłowe działanie uzyskuje się przy zasilaniu minimum dwóch przetworników SensoAnemo i nadajnika radiowego SensoBee.
- 4. Zobacz na zdjęciu obok sposób podłączenia PowerBanku z nadajnikiem radiowym SensoBee.



B. Statyw rozkładany

Zestaw pomiarowy może być wyposażony w rozkładany statyw dostosowany do zamontowania kilku przetworników pomiarowych z akcesoriami. Statyw składa się z następujących elementów zamieszczonych na zdjęciach poniżej.



Sposób montażu statywu jest przedstawiony poniżej. Należy zwrócić uwagę, aby rury D1...D3 skręcić w kolejności odpowiadającej nacięciom tzn. rura D1 (z pojedynczym nacięciem) do rury D2 (z podwójnym nacięciem), a rura D2 do rury D3(z potrójnym nacięciem). Skręcony maszt należy włożyć do podstawy statywu od strony rury D1 i unieruchomić przy pomocy pokrętła.

Następnie umieścić i zablokować na odpowiednich wysokościach przy pomocy pokręteł uchwyty do mocowania przetworników pomiarowych i uchwyty DIN do mocowania akcesoriów.



C. Uchwyt standardowy do mocowania przetworników SensoAnemo.



D. Uchwyt DIN do mocowania pozostałych akcesoriów na statywie.



Uchwyt DIN służy do mocowania przetwornika SensoBar, nadajnika radiowego SensoBee lub PowerBanku na statywie. Można go zamontować na statywie w dwóch pozycjach – pionowej lub poziomej.

5. INSTALACJA STEROWNIKA I OPROGRAMOWANIA

- 1. Uruchom system operacyjny Windows komputera.
- 2. Włóż dysk CD z oprogramowaniem do stacji dysków, odszukaj plik setup.exe znajdujący się w folderze AirDistSys_Inst i uruchom go.
- 3. Postępuj według instrukcji.
- 4. Sterowniki do nowych urządzeń zostaną zainstalowane automatycznie po zakończeniu instalacji. W przypadku problemów istnieje możliwość zainstalowania sterowników w następujący sposób:

Opcja 1

- Wybierz plik DriverInstaller.exe w folderze SENSOR Electronic (lub SensoUSB_driver na dysku CD) i uruchom go.
- Odszukaj port USB w komputerze i podłącz do niego SensoConnect USB lub SensoBee USB.
- System Windows automatycznie zidentyfikuje nowe urządzenie i zainstaluje odpowiedni sterownik do tego urządzenia.

Opcja 2

- Odszukaj port USB w komputerze i podłącz do niego SensoConnect USB lub SensoBee USB.
- System Windows zauważy podłączenie nowego urządzenia i zainicjuje procedurę instalacji sterownika.
- Podaj odpowiednią ścieżkę dostępu do folderu SensoUSB_driver znajdującego się na dysku CD. Przyciśnij "OK", aby rozpocząć wyszukiwanie sterownika.
- Kiedy system Windows znajdzie odpowiedni sterownik, kliknij "Next", aby zainstalować go.
- 5. Aby sprawdzić zainstalowanie urządzenia i numer wirtualnego portu COM przydzielonego do niego:
 - Wybierz "Panel sterowania" i kliknij dwukrotnie na ikonę "System".
 - Następnie wybierz przycisk "Menedżer urządzeń".
 - Kliknij dwukrotnie na "Porty (COM i LPT)".
 - Jeśli urządzenie jest poprawnie zainstalowane powinno pojawić się na liście jako USB Serial Port z wyszczególnionym numerem portu COM.
- 6. Aby zmienić numer portu COM:
 - Kliknij dwukrotnie urządzenie USB, aby wejść do okna "Właściwości".
 - Następnie wybierz zakładkę "Ustawienie portu" i kliknij przycisk "Zaawansowane".
 - Kiedy pojawi się okno "Zaawansowane ustawienia", rozwiń listę "Numer portu COM" i zobacz, który numer portu jest dostępny.
 - Wybierz nieużywany numer portu i przyciśnij klawisz OK.

6. OPIS PROGRAMU

Właściwości i wymagania

- Program AirDistSys 5000 umożliwia:
 - automatyczne skanowanie konfiguracji systemu pomiarowego
 - pomiar średniej prędkości i temperatury powietrza, odchylenia standardowego prędkości, intensywności turbulencji przepływu i stopnia ryzyka przeciągu we wszystkich punktach pomiarowych
 - pomiar wartości chwilowych prędkości i temperatury dwóch dowolnych przetworników pomiarowych
 - automatyczną kompensację wpływu ciśnienia barometrycznego na wskazania prędkości powietrza
 - rejestrację wszystkich parametrów na komputerze PC
- Program wymaga:
 - systemu operacyjnego: Microsoft Windows XP, Vista, 7, 8, 10
 - minimalnej rozdzielczości monitora: 1024x600 pikseli
 - rozmiar tekstu i pozostałych elementów w Windows: domyślny 100%

- Program zawiera tzw. Context Help, który wyświetla okno pomocy, kiedy użytkownik przesunie kursor nad dany element ekranu. Dodatkowo pojawia się w żółtym polu szczegółowa nazwa danego elementu (klawisza, przełącznika, kontrolki lub wyświetlacza itp.) Użytkownik może aktywować lub dezaktywować wyświetlanie pomocy przełączając pozycję 'Show Context Help' po wybraniu 'Help...' w linijce menu w panelu głównym.
- Uaktualnienia programu i najnowsze wersje instrukcji dostępne są w Internecie po wybraniu 'Updates..' w linijce menu w panelu głównym.
- Jest bardzo ważne, aby uruchomić program po podłączeniu systemu pomiarowego do zasilania i
 podłączeniu kabla USB do portu komputera. Po uruchomieniu program może samodzielnie znaleźć port
 komputera, do którego jest podłączony system pomiarowy. Użytkownik może również wskazać numer
 portu. Program automatycznie skanuje system pomiarowy i odczytuje informacje z wszystkich
 podłączonych przetworników.

Uruchomienie programu i konfiguracja

- W przypadku wyboru trybu automatycznej identyfikacji portu, program skanuje wszystkie porty komputera w celu znalezienia podłączonych przetworników pomiarowych. W trybie manualnym użytkownik musi wybrać numer odpowiedniego portu COM. Numer tego portu jest zapamiętywany w pliku konfiguracyjnym i przy następnym uruchomieniu pojawia się w polu wyboru portu. Po nawiązaniu łączności program odczytuje informacje z przetworników.
- Wszystkie podłączone przetworniki są wyspecyfikowane na ekranie 'Configuration', które ukazuje się
 po zakończeniu skanowania. Użytkownik może dezaktywować (ustawić jako OFF) lub ponownie
 aktywować (ustawić jako ON) przetworniki do pomiarów. Program automatycznie ustawi jako OFF
 przetworniki z przekroczoną datą wzorcowania. Jednakże użytkownik może to zmienić i ponownie
 ustawić jako ON. Jeśli napięcie zasilania jest zbyt małe lub akumulatory są wyczerpane pojawia się
 czerwony wskaźnik zasilania przy tym przetworniku i program automatycznie dezaktywuje go (ustawi
 jako OFF).

Panel główny

• Wyniki pomiarowe przedstawione są na panelu głównym jako:

Dane bieżące (Running Data)

Wyniki są wyświetlane co 2 sekundy z wybranym czasem uśredniania. Czas uśredniania 'Averaging Time' określa czas z jakiego obliczana jest średnia z chwilowych wyników pomiarowych. Uśrednianie wyników jest dokonywany w sposób ciągły, tzn. najstarszy wynik jest zastępowany najmłodszym w każdym cyklu uśredniania. Czas uśredniania jest niezależny od czasu interwału 'Interval Time', który jest parametrem rejestracji.

Dane zarejestrowane (Logged Data)

Wyświetlane są tylko wyniki zarejestrowane zgodnie z wybranymi parametrami rejestracji: czasem interwału 'Interval Time' i czasem rejestracji 'Logging Time'.

Dane graficzne (Data Graph)

Wyniki prezentowane są w postaci pionowych słupków na dwóch wykresach dla prędkości i temperatury. Numery sond znajdują się na osi X, a na osi Y – wartości średniej prędkości lub temperatury.

Procedura rejestracji wyników

 W celu uruchomienia rejestracji należy wcisnąć klawisz 'Start', a następnie po ukazaniu okna 'Select file for data logging' wpisać nazwę pliku do rejestracji. W następnym kroku pojawia się okno 'Comment', w którym można wpisać komentarz opisujący pomiar. Komentarz ten znajdzie się w nagłówku pliku rejestracji. Po przyciśnięciu klawisza 'OK' rozpoczyna się rejestracja wyników. Czas rozpoczęcia rejestracji i czas pozostały do jej zakończenia są pokazywane na wyświetlaczach w panelu głównym. Podczas rejestracji miga również dioda 'Logging'. Rejestrację można przerwać w dowolnym momencie po przyciśnięciu klawisza 'Stop'.

- Czas interwału 'Interval Time' określa okres pomiędzy rejestrowanymi wynikami. Może być on wybierany w zakresie od 2s do 60min.
- Czas rejestracji 'Logging Time' określa jak długo będą rejestrowane wyniki od momentu startu. Użytkownik może go wybrać z zakresu od 10s do 48godz. oraz jako nielimitowany.
- Wyniki zapisywane są do plików tekstowych, które mogą być bezpośrednio importowane do arkuszy kalkulacyjnych MS Excel z ustawieniami domyślnymi.



Tryb ekonomiczny (Economy Mode)

- Kiedy przełącznik 'Economy Mode' jest w pozycji ON, to przetwoniki pomiarowe mogą zostać wprowadzone w stan uśpienia w okresach, kiedy nie jest konieczna ich ciągła praca. Uśpienie jest tylko możliwe w czasie rejestracji wyników. Tryb ekonomiczny zmniejsza zużycie energii, a tym samym zwiększa czas pracy przetworników podczas zasilania bateryjnego.
- Przełącznik trybu ekonomicznego jest aktywny, kiedy czas interwału 'Interval Time' jest większy niż 3 min. i czas uśredniania 'Averaging Time' jest mniejszy niż połowa czasu interwału.

Automatyczny koniec (Automatic End)

Kiedy przełącznik 'AutoEnd' jest w pozycji ON, to program automatycznie ustawi przetworniki
pomiarowe w stan uśpienia i zamknie się po zakończeniu rejestracji. Aby ponownie uruchomić program
po automatycznym zamknięciu należy najpierw zresetować zasilanie przetworników pomiarowych. W
przeciwnym wypadku program nie zidentyfikuje żadnych przetworników podczas skanowania
(przetworniki pozostają w stanie uśpienia do momentu zresetowania zasilania).

Kalkulacja wyników

- Sposób kalkulacji średniej temperatury i prędkości oraz odchylenia standardowego przedstawiono poniżej.
- Jeśli do systemu nie jest podłączony przetwornik SensoBar 5301, to należy wprowadzić ręcznie wartość ciśnienia barometrycznego w odpowiednie pole na panelu głównym.
- Intensywność turbulencji i ryzyko przeciągu są kalkulowane według następujących wzorów:

$$Tu = \frac{SD}{v_a} 100\%, \text{ gdzie SD} - \text{odchylenie standardowe}$$
$$DR = (34 - t_a)(v_a - 0.05)^{0.62} (37SD + 3.14), \text{ dla } t_a > 34 \text{ lub } v_a < 0.05 \Rightarrow \text{DR} = 0$$

min.



 t_i – chwilowa temperatura

- V_i chwilowa prędkość
- t średnia dwusekundowa temperatury
- v średnia dwusekundowa prędkości
- v^{*} pierwiastek dwusekundowej średniej kwadratów prędkości

- t_m średnia temperatura w czasie uśrednienia
- V_m średnia prędkość w czasie uśrednienia
- SD odchylenie standardowe prędkości w czasie uśrednienia
- $N = \frac{T_a}{2\pi}$ gdzie T_a jest czasem uśrednienia

Tryb chwilowy

- Tryb chwilowy 'Instantaneous Mode' umożliwia pomiar i rejestrację wartości chwilowych prędkości i temperatury z częstotliwością 8 razy na sekundę.
- W celu uruchomienia trybu chwilowego należy przycisnąć klawisz 'INST'. W panelu pomiarowym 'Instantaneous Measurement' po prawej stronie znajdują się dwa wykresy z bieżącymi przebiegami chwilowymi temperatury i prędkości, a po lewej stronie wykres z zarejestrowanym przebiegiem prędkości. Wyboru numeru sondy należy dokonać niezależnie dla obserwacji przebiegów chwilowych i dla rejestracji. Poniżej wykresu z zarejestrowanym przebiegiem znajduje się tabela z bieżącymi wynikami dla wszystkich sond.
- Czas rejestracji jest wybierany w kontrolce 'Logging Time'. Po przyciśnięciu klawisza 'Start' ukazuje się okno 'Select file for data logging', w którym należy wprowadzić nazwę pliku do rejestracji, po czym następuje uruchomienie rejestracji wyników temperatury i prędkości. Użytkownik może zakończyć rejestrację w dowolnym momencie po przyciśnięciu klawisza 'Stop'.

Komunikacja DataSocket

- Niniejszy protokół komunikuje się z serwerem DataSocket i umożliwia przesyłanie danych przez sieć do innych aplikacji. Aby korzystać z tego protokołu, należy uruchomić serwer DataSocket.
- Aby włączyć lub wyłączyć połączenie DataSocket, wybierz pozycję 'DataSocket' na pasku menu 'Data Communication...' na panelu przednim.
- Przykład aplikacji 'Data Socket Reader' w opisem jest dostępny w folderze programowym SENSOR Electronic \ Examples).

Połączenie TCP/IP.

- Wbudowane połączenie TCP/IP umożliwia komunikację między komputerami w sieci. Protokół TCP/IP przekierowuje dane z serwera (AirDistSys 5000 program) do klienta.
- Domyślnym numer portu TCP jest 5000. W celu zmiany mumeru portu TCP wybierz pozycję 'TCP connection' na pasku menu 'Data Communication...' na panelu przednim.

- Częstotliwość transmisji danych dla połączenia TCP jest określona przez czas interwału 'Interval Time'.
- Dane przesyłane przez serwer TCP są oddzielone przez delimiter TAB. Ciągiem danych mogą być nagłówki kolumn wraz mierzonymi wynikami lub same wyniki w zależności od ustawienia połączenia TCP. Część ciągu z nagłówkami kolumn jest zakończona znakiem CR. Na końcu ciągu umieszczony jest znak EOL.

Przykład ciągu tylko z wynikami: 23.1 TAB 23.2 TAB 22.9 EOL

Przykład ciągu z nagłówkami kolumn wraz z wynikami: ta[degC] TAB tnw[degC] TAB tg[degC] CR 23.1 TAB 23.2 TAB 22.9 EOL

• Przykład aplikacji 'TCP Data Client' jest dostępny w folderze programowym SENSOR Electronic \ Examples).

7. GWARANCJA I NAPRAWY

Producent udziela gwarancji na poprawne działanie przyrządu przez okres 24 miesięcy od daty sprzedaży. W przypadku zaistnienia wady urządzenia producent zobowiązuje się do bezpłatnego jej usunięcia. Gwarancją nie są objęte uszkodzenia mechaniczne sondy pomiarowej powstałe wskutek nieprawidłowego transportu, przechowywania lub obchodzenia się z przyrządem. Producent zapewnia również pełny serwis pogwarancyjny.