



Miernik wielofunkcyjny DO2003 z dataloggerem

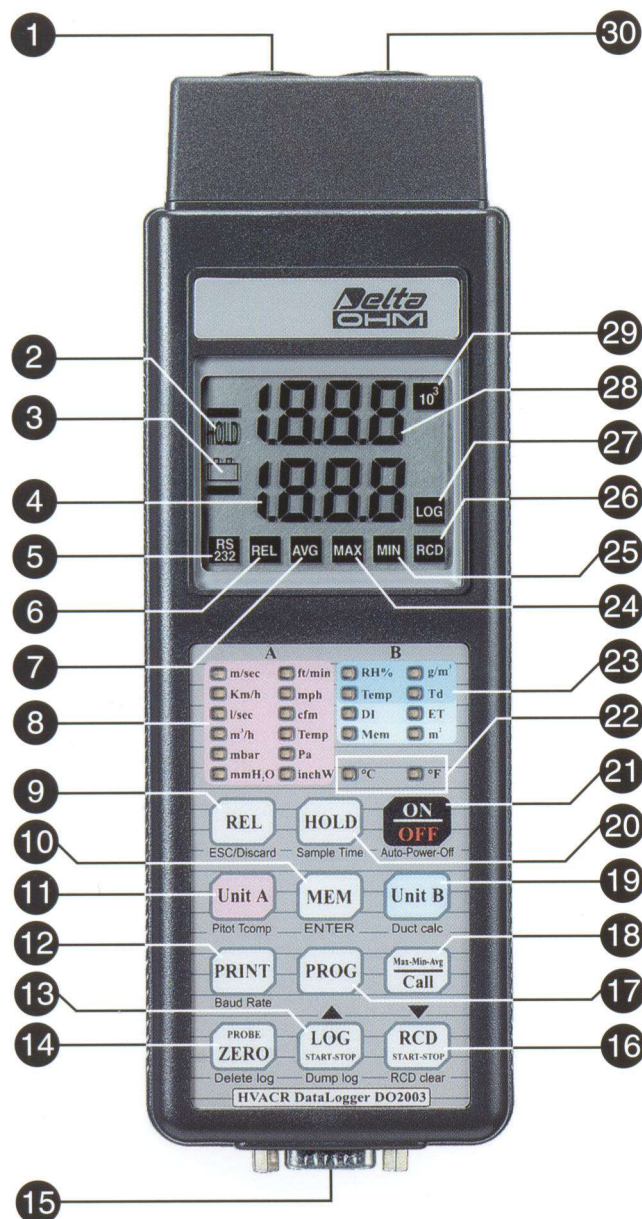
Instrukcja obsługi

Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE.....	6
2. OPIS Klawiatury.....	7
3. SONDY POMIAROWE.....	15
3.1. Podłączanie sond.....	15
3.2. Jak mierzyć.....	15
3.2.1. Włączanie i wyłączanie przyrządu przyciskiem ON/OFF.....	15
3.2.2. Sterowanie wyświetlaczem.....	15
3.2.3. Wybór jednostek miar.....	16
3.2.4. Wyłączanie przyrządu.....	16
3.2.5. Różne operacje.....	16
3.3. Pomiary prędkości/przepływu powietrza.....	16
3.3.1. Pomiary przepływu.....	17
3.3.2. Ogólne zasady użytkowania.....	17
3.4. AP471S1...S3 sondy prędkości z modułem SICRAM.....	19
3.4.1. Rozkaz zerowania.....	19
3.4.2. Obsługa.....	20
3.4.3. Zalecenia dotyczące użytkowania sondy i jej konserwacji.....	20
3.4.5. Wymiary.....	21
3.5. AP472 S1...S4 SONDY SKRZYDEŁKOWE z modułem SICRAM.....	22
3.5.1. Kalibracja.....	22
3.5.2. Obsługa.....	22
3.5.3. Zalecenia dotyczące użytkowania sondy i jej konserwacji.....	23
3.5.4. Wymiary.....	24
3.6. AP473 S1... S4 sondy do rurek Pitota z modułem SICRAM.....	25
3.6.1. Zasada pomiaru.....	25
3.6.2. Moduły AP473 S1 ... AP473 S4.....	26
3.6.3. Obsługa.....	26
3.6.4. Wymiary rurek Pitota.....	27
3.7. Pomiary Temperatury.....	28
3.8. Pomiary wilgotności względnej.....	28
3.8.1. Kalibracja sondy wilgotności i temperatury.....	29
3.8.2. Wskaźniki wilgotności i jakości (Wskaźniki jakości).....	29
3.9. Pomiary ciśnienia.....	30
3.10. Pomiary ciśnienia barometrycznego - moduł PP472.....	30
3.11. Pomiary ciśnienia różnicowego - Moduł PP473.....	30
4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU I UWAGI EKSPLOATACYJNE.....	31
5. KOMUNIKATY BŁĘDÓW	32
6. WYMIANA I EKSPLOATACJA BATERII.....	33
7. INTERFEJS SZEREGOWY RS232C.....	35
8. REJESTRACJA DANYCH I TRANSMISJA DO KOMPUTERA.....	37
8.1. Funkcja Log.....	37
8.2. Kasowanie pamięci.....	37
8.3. Funkcja PRINT.....	37

9. JAK PODŁĄCZYĆ DO2003 DO KOMPUTERA Z SYSTEMEM WINDOWS.....	39
9.1. Podłączenie sprzętowe.....	39
9.2. Podłączenie programowe (WINDOWS 95 i nowsze).....	39
10. DANE TECHNICZNE DO2003.....	48
10.1. Dane techniczne sond i modułów pomiarowych.....	49



1. Wejście A dla prędkości, ciśnienia i czujnika temperatury Pt100 – 8 stykowe gniazdo DIN45326.
2. Symbol HOLD: pojawia się po naciśnięciu przycisku HOLD .
3. Symbol baterii: wskazuje niski stan baterii (świecący ciągle) lub zablokowanie funkcji automatycznego wyłączania zasilania (pulsujący)
4. Dolna linia wyświetlacza odpowiadająca modułowi podłączonemu do wejścia B.
5. Symbol RS232: pulsuje podczas transferu danych portem szeregowym.
6. Symbol REL: pojawia się po naciśnięciu przycisku REL informując, że przyrząd pracuje w trybie pomiaru względnego
7. Symbol AVG: na wyświetlaczu widnieją wartości średnie zgromadzone dzięki funkcji RCD.
8. Jednostki miar dotyczące zmiennych wyświetlanych w górnej części wyświetlacza (czujnika podłączonego do wejścia A)
9. Przycisk <REL/Esc>: wyświetla różnicę między wartością aktualną a wartością zapamiętaną w momencie naciśnięcia przycisku. Wewnątrz programów, powoduje porzucenie bieżących operacji bez zmiany parametrów przyrządu.
10. Przycisk <MEM/Enter>: zapamiętuje bieżącą wartość w celu użycia do obliczeń przepływu. Podczas konfiguracji zatwierdza bieżące wartości.
11. Przycisk <UNIT A/Pitot Tcomp>: wybiera jednostkę dla wejścia A. Podczas konfiguracji ustawia wartość temperatury w celu kompensacji pomiarów dokonywanych za pomocą rurki Pitota.
12. Przycisk <PRINT/Baud Rate>: uaktywnia transmisję danych za pomocą portu szeregowego RS232. Podczas konfiguracji ustala prędkość transmisji portu.
13. Przycisk <LOG Start-Stop/Dump Log>: w trybie pomiaru powoduje rozpoczęcie i zatrzymanie procesu rejestracji wyników. Podczas konfiguracji rozpoczyna wydruk zarejestrowanych danych i zwiększa wartość konfigurowanego parametru.
14. Przycisk <Probe ZERO/Delete Log>: pozwala na wyzerowanie sond termooanemometrycznych oraz różnicy ciśnień. Podczas konfiguracji pozwala na skasowanie zawartości pamięci.
15. 9-pinowe złącze interfejsu RS232.
16. Przycisk <RCD Start-Stop/RCD Clear>: uruchamia i zatrzymuje funkcję Record; podczas konfiguracji, powoduje wykasowanie poprzednich wyników tej funkcji oraz zmniejszanie wartości konfigurowanego parametru.
17. Przycisk <PROG>: uaktywnia tryb konfiguracji przyrządu.
18. Przycisk <Max-Min-Avg CALL>: wyświetla wartości maksymalne (max), minimalne (min) i średnie (avg), zanotowane przez funkcję Record.
19. Przycisk <UNIT B/DuctCalc>: ustala jednostkę dla wejścia B. Podczas konfiguracji wykonuje obliczenia przepływu.
20. Przycisk <HOLD/SampleTime>: blokuje bieżące wskazania. Podczas konfiguracji ustala liczbę pomiarów dla wyznaczenia wartości średniej.
21. Przycisk <ON/OFF>: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu.
22. Jednostka temperatury dotycząca obu wejść.
23. Jednostka miary odniesiona do zmiennej wyświetlanej w dolnej części wyświetlacza (czujnika podłączonego do wejścia B).
24. Symbol MAX: wyświetlacz wskazuje wartość maksymalną zanotowaną przez funkcję RCD.
25. Symbol MIN: wyświetlacz wskazuje wartość minimalną zanotowaną przez funkcję RCD.
26. Symbol RCD: wskazuje aktywność funkcji Record.
27. Symbol LOG: wskazuje aktywność rejestracji danych.
28. Wyświetla wartość zmiennej odczytanej z czujnika podłączonego do wejścia A.
29. Symbol 10³: mnożnik (x1000) dla wartości zmiennej z wejścia A.
30. Wejście B dla wilgotności i czujnika temperatury Pt100 – 8 stykowe gniazdo DIN45326.

1. WPROWADZENIE

DO2003 jest przenośnym rejestratorem, specjalnie zaprojektowanym do pomiarów w dziedzinie wentylacji, klimatyzacji, komfortu cieplnego, zarówno w przemyśle jak i administracji budynków dzięki zestawowi dedykowanych sond. Przyrząd może mierzyć prędkość i przepływ w kanałach, rurociągach, kominach za pomocą czujnika termomanometrycznego, turbinkowego lub rurki Pitota; wilgotność względną i temperaturę za pomocą czujników kombinowanych; ciśnienie różnicowe do 2000 mbar, jak również ciśnienie barometryczne; temperaturę za pomocą czujników zanurzeniowych, penetracyjnych i stykowych.

Jako rejestrator może zapamiętać do 12000 pomiarów, które mogą być wysłane do komputera za pomocą łącza szeregowego RS232C. Za pomocą menu, można skonfigurować interwał rejestracji, wydruki i prędkość transmisji.

Funkcja "Record" (RCD) wyznacza wartości maksymalne, minimalne i średnie.

Przyrząd posiada też dodatkowe funkcje: pomiar względny, Hold, zerowanie czujników termomanometrycznych i ciśnieniowych.

2. OPIS KLAWIATURY

Wprowadzenie

Klawiatura przyrządu posiada 12 przycisków i 22 kontrolki LED. Przyciski zapewniają realizację głównych funkcji opisanych bezpośrednio na nich, jak też jednej, dwóch lub kilku funkcji dodatkowych opisanych nad lub pod przyciskiem. Główna funkcja jest aktywna gdy przyrząd znajduje się w trybie pomiaru, podczas gdy drugorzędne funkcje są dostępne gdy przyrząd znajduje

się w trybie konfiguracji. Na przykład przycisk



uruchamia i zatrzymuje funkcję

rejestracji wyników gdy przyrząd jest w trybie pomiaru, a podczas konfiguracji zwiększa wartość modyfikowanego parametru lub uruchamia funkcję wydruku danych z pamięci.

Wyświetlacz potrafi wyświetlić informacje alfanumeryczne: wartości mierzonych za pomocą zewnętrznych sond parametrów oraz opisy bieżących funkcji. Każdy wiersz wyświetlacza jest w stanie pokazać trzy znaki, więc niektóre słowa some words są podzielone pomiędzy dwie linie: na przykład, wyrażenie PRESSU jest podzielone na PRE w górnym wierszu i SSU w dolnym, słowo SPEED jest wyświetlane jako SPE w pierwszym wierszu i ED w drugim, TEMP pojawia się jako TE w górnej linii i MP w dolnej,...

Poniższa tabela pokazuje jak wyglądają wszystkie możliwe znaki na wyświetlaczu:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	-	-	L	ñ	n	o	P	-	r	S	t	U	-	-	-	y	-

Opis kontrolki LED

Diody LED (o czerwonym kolorze świecenia) znajdujące się w górnej części klawiatury, zapewniają informację o jednostkach miar i rodzaju mierzonego parametru. Są podzielone na trzy grupy: te na różowym tle dotyczą wejścia A i górnego wiersza wyświetlacza, te na błękitnym tle dotyczą wejścia B i dolnego wiersza wyświetlacza. Dwie kontrolki oznaczone °C and °F dotyczą jednostek miar temperatury dla obu wejść.

Kontrolki LED dla kanału A (dotyczą wskazań w górnym wierszu wyświetlacza)

m/s Ft/min km/h mph	Pomiar prędkości powietrza mierzonej za pomocą sondy termooanemometrycznej, turbinkowej, lub rurki Pitota.
l/sec cfm m³/h	Pomiar przepływu mierzony za pomocą sondy termooanemometrycznej, turbinkowej, lub rurki Pitota.
Temp	Pomiar temperatury mierzonej za pomocą sondy wilgotności i temperatury podłączonej do wejścia A. Jednostką może być °C lub °F.

mbar Pa mmH₂O InchW	Pomiar ciśnienia mierzonego za pomocą sondy ciśnienia lub rurki Pitota.
---	---

Kontrolki LED dla kanału BA (dotyczą wskazań w dolnym wierszu wyświetlacza)

RH%	Pomiar wilgotności względnej.
g/m³	Pomiar wilgotności bezwzględnej.
Temp	Pomiar temperatury za pomocą sondy wilgotności i temperatury podłączonej do wejścia B. Jednostka temperatury jest określona za pomocą kontrolki °C lub °F.
Td	Pomiar punktu rosy wyrażonego w °C lub °F.
DI	Pomiar współczynnika dyskomfortu za pomocą sondy wilgotności podłączonej do wejścia B.
ET	Współczynnik Net wyznaczony za pomocą sondy wilgotności podłączonej do wejścia B.
Mem	Wewnątrz funkcji "Duct calc" do obliczania przepływu informuje, że liczba prezentowana w dolnym wierszu wyświetlacza jest ilością zapamiętanych próbek.
m²	Informuje, że liczba prezentowana w dolnym wierszu wyświetlacza jest powierzchnią przekroju do obliczeń przepływu.

Kontrolki °C i °F (dotyczą wskazań na obu częściach wyświetlacza)

°C	Temperatura wskazywana jest wyrażona w °C.
°F	Temperatura wskazywana jest wyrażona w °F.



Przycisk
ON/OFF

Auto-Power-Off

Nacisnąć przycisk ON/OFF aby włączyć i wyłączyć zasilanie przyrządu. **Kontrola sond podłączonych do wejść przyrządu jest dokonywana tylko w momencie włączania zasilania a nie w czasie pracy. Dlatego, po każdej wymianie sondy konieczne jest wyłączenie a następnie włączenie przyrządu. Zaleca się wymianę sond pomiarowych przy wyłączonym przyrządzie.**

Przyrząd posiada funkcję *AutoPowerOff* wyłączającą automatycznie zasilanie po 8 minutach od ostatniego użycia przycisków klawiatury. Funkcja *AutoPowerOff* może być zablokowana w następujący sposób: przy wyłączonym przyrządzie nacisnąć przycisk HOLD i nie zwalniając go wcisnąć jednocześnie przycisk <ON/OFF> aby włączyć zasilanie. Przycisk HOLD zwolnić dopiero gdy procedura uruchamiania przyrządu zostanie zakończona. W tym przypadku pulsuje symbol baterii przypominając, że przyrząd nie wyłączy się automatycznie, a jedynie za pomocą przycisku <ON/OFF>.



Sample Time

Przycisk HOLD / SampleTime

Po naciśnięciu tego przycisku w trybie pomiaru nastąpi zablokowanie aktualnie wskazywanych wartości na wyświetlaczu; pojawi się symbol **HOLD**: aby wrócić do standardowych pomiarów należy ponownie nacisnąć przycisk.

Druga funkcja (Sample Time) wskazuje liczbę próbek używanych do wyznaczania średniej bieżącej (lub ciągłej) obliczanej ze strumienia pomiarowego. Z uwagi, że na sekundę przypada jeden pomiar, parametr ten oznacza jednocześnie odcinek czasu w którym jest wyznaczana średnia. Mieści się ona w zakresie 1 (bez uśredniania) do 100.



ESC/Discard

Przycisk REL / ESC-Discard

W trybie pomiaru powoduje wyświetlanie (dla każdego kanału) wartość różnicy pomiędzy aktualnym wynikiem pomiaru a wynikiem istniejącym w momencie naciśnięcia przycisku. W dolnej części wyświetlacza pojawia się symbol **REL**. Aby wrócić do pomiaru standardowego należy ponownie nacisnąć przycisk.

W trybie konfiguracji powoduje wyłączenie aktywnej funkcji.



Duct calc

UNIT B / Duct calc Key

W trybie pomiaru umożliwia wybór spośród zmiennych dostępnych na błękitnym polu tę, która ma być wyświetlana w dolnej linii wyświetlacza.

Zmienne dostępne są stosownie do trybu pracy (pomiar, konfiguracja) oraz rodzaju sondy podłączonej do wejścia B.

Funkcja DuctCalc (przycisk PROG >> przycisk UNIT B) rozpoczyna obliczenia przepływu gdy do wejścia A jest podłączona sonda prędkości. Patrz rozdział poświęcony pomiarom prędkości na stronie 16.



ENTER

Przycisk MEM / ENTER

Przycisk funkcji głównej MEM jest używany do obliczeń przepływu wewnątrz funkcji DuctCalc do zapamiętania pojedynczego punktu (więcej szczegółów w rozdziale poświęconym funkcji DuctCalc na stronie 17).

Funkcja drugorzędna – ENTER – zatwierdza wyświetlane aktualnie parametry.



Pilot Tcomp

Przycisk UNIT A / Pitot Tcomp

W trybie pomiaru wybiera zmienną do wyświetlenia w górnej linii wyświetlacza spośród dostępnych na polu różowym.

Aktywne zmienne zależą od typu sondy podłączonej do wejścia A.

Funkcja drugorzędna "Pitot Tcomp" aktywna w trybie konfiguracji poprzez sekwencję przycisków: PROG >> UNIT A, pozwala na ręczne wprowadzenie wartości kompensacji termicznej przy pomiarze prędkości za pomocą rurki Pitota bez sondy temperatury podłączonej do wejścia B: w razie jej obecności przyrząd używa wartości zmierzonej za jej pomocą (Patrz rozdział poświęcony pomiarom prędkości za pomocą rurek Pitota na stronie 25).



Przycisk CALL Max-Min-Avg

Przyciskając ten przycisk sekwencyjnie uzyskuje się dostęp do wartości *max*, *min* i *średniej* wyznaczonych za pomocą funkcji *Record* (przycisk RCD). Po ponownym naciśnięciu przycisku przyrząd powraca do pomiarów standardowych. Funkcja jest aktywna tylko jeśli jakiegokolwiek dane zostały uprzednio zgromadzone i jeśli funkcja *Record* jest aktywna w danym momencie.



Przycisk PROG

Przycisk PROG prowadzi po menu konfiguracji przyrządu. Naciskanie przycisku PROG powoduje przejście do kolejnej pozycji menu. Aby wybrać daną pozycję menu należy nacisnąć przycisk ENTER. Aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość danego parametru menu należy użyć przycisków ze strzałkami (pod-funkcje przycisków LOG i RCD). Aby zatwierdzić wartość parametru należy nacisnąć MEM/ENTER, aby odrzucić wprowadzone zmiany - przycisk REL/ESC.

Poniżej znajduje się krótki opis parametrów dostępnych przy pomocy przycisku PROG:

PRG STD (Program Standard): ta funkcja aktywuje drugorzędne funkcje przycisków. Na przykład przycisk PRINT/BaudRate będzie posiadał funkcję ustawiania prędkości transmisji zamiast podstawowej funkcji tworzenia wydruku.

LOG INT (interwał rejestracji): ustala interwał czasu pomiędzy dwoma kolejnymi zapisami pomiarów w pamięci (LOG) i częstotliwość wydruków sekwencyjnych przez port RS232C (PRINT). Aby ustawić nowy interwał należy użyć przycisków ze strzałkami i nacisnąć przycisk ENTER. Dostępnymi wartościami są: 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60s i 2, 5, 10, 15, 30, 60min.

LOG OPT (opcje rejestracji): gdy przyrząd rejestruje dane w pamięci, funkcja ta steruje automatycznym wyłączaniem zasilania pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami. Po naciśnięciu przycisku ENTER (LOG OPT >> ENTER), w górnej części wyświetlacza pojawia się słowo OFF, podczas gdy w dolnej pojawia się bieżący status funkcji – YES lub NO.

Gdy interwał rejestracji jest mniejszy niż 1min, przyrząd pozostaje zawsze włączony, niezależnie od ustawienia parametru LOG OPT. Gdy interwał jest większy lub równy 1min, ustawienie LOG OPT = YES spowoduje wyłączanie przyrządu pomiędzy pomiarami, natomiast przy LOG OPT = NO przyrząd jest zawsze włączony. Należy nacisnąć przycisk ENTER aby potwierdzić wybrane za pomocą przycisków ze strzałkami ustawienie.

SCT m² (przekrój m²): oznacza wartość pola przekroju używanego do obliczania przepływu wewnątrz kanału lub rurociągu; parametr jest wyrażony w m² i zawiera się w przedziale od 0.001m² (10cm²) do 1.999m².

SCT INC² (przekrój inch²): oznacza wartość pola przekroju używanego do obliczania przepływu wewnątrz kanału lub rurociągu; parametr jest wyrażony w calach² i zawiera się w przedziale od 1 inch² to 1999 inch². Wartość ta jest automatycznie konwertowana przez przyrząd na m², stąd po wybraniu parametru “area” podczas obliczania przepływu, będzie wyświetlona odpowiednia wartość w m².

DATE (czas i data). Po naciśnięciu przycisku ENTER pojawiają się dwie ostatnie cyfry roku. Aby wprowadzić prawidłową wartość należy użyć przycisków ze strzałkami a następnie zatwierdzić prawidłową wartość przyciskiem ENTER. Pojawi się wskazanie miesiąca (MonTH): aby wprowadzić prawidłową wartość należy użyć przycisków ze strzałkami a następnie zatwierdzić prawidłową wartość przyciskiem ENTER. Następnie pojawią się kolejno wskazania dnia (DAY), godziny (HOU) i minut (MIN) – po zatwierdzeniu wszystkich ustawień przyrząd powróci do trybu pomiaru.

SET MEA (ustawianie pomiarów): zapewnia listę zmiennych przeznaczonych do wydruku (za pomocą komendy PRINT), do rejestracji (komendą LOG) i do wyświetlania (przyciski UNIT A i UNIT B). Odpowiednie jednostki miar są potrzebne dla prędkości, ciśnienia, przepływu i wilgotności. Wybór jest dokonywany za pomocą przycisków ze strzałkami i zatwierdzany przyciskiem ENTER. Funkcja ta pozwala też na ustawienie aktualnie wyświetlanych zmiennych do wydruku i rejestracji.

Procedura:

1. naciskać przycisk PROG aż pojawi się wskazanie SET MEA.
2. nacisnąć przycisk ENTER aby uzyskać dostęp do wybranej funkcji. Pojawi się wskazanie YES lub NO – jeśli zostanie wybrane ustawienie NO, funkcje wydruku i rejestracji będą używać dotyczyć aktualnych jednostek miar; nacisnąć ENTER aby zatwierdzić ustawienie i powrócić do trybu pomiaru. Po wybraniu YES i naciśnięciu przycisku ENTER można rozpocząć ustawianie.
3. na wyświetlaczu pojawi się PRESSU: za pomocą przycisków ze strzałkami można przyporządkować jednostkę dla pomiarów ciśnienia (mbar, Pa, mmH₂O lub inchW) i nacisnąć ENTER aby zatwierdzić wybór.
4. na wyświetlaczu pojawi się FLOU: za pomocą przycisków ze strzałkami można przyporządkować jednostkę dla pomiarów przepływu (l/sec, m³/h or cfm) i nacisnąć ENTER aby zatwierdzić wybór.
5. na wyświetlaczu pojawi się SPEED: za pomocą przycisków ze strzałkami można przyporządkować jednostkę dla pomiarów prędkości (m/s, km/h lub cfm) i nacisnąć przycisk ENTER aby zatwierdzić wybór.

6. na wyświetlaczu pojawi się RH: za pomocą przycisków ze strzałkami można przyporządkować jednostkę dla pomiarów wilgotności (%RH, g/m³, TD temperatura punktu rosy, DI współczynnik dyskomfortu lub współczynnik ET). Nacisnąć przycisk ENTER aby zatwierdzić wybór i powrócić do trybu pomiaru.

TEMPER (temperatura): zapewnia wybór jednostek temperatury °C lub °F.



Przycisk PRINT / Baud Rate

Przycisk PRINT wysyła rejestrowane dane do portu szeregowego RS232C przyrządu. Interwał wydruku jest ustalany za pomocą funkcji LOG INT. Przed naciśnięciem przycisku PRINT rozpoczynającym wydruk, należy ustawić prędkość transmisji danych portem szeregowym. Aby tego dokonać należy nacisnąć jednokrotnie przycisk PROG w celu uaktywnienia drugorzędnych funkcji przycisku (przejsie z trybu pomiaru do trybu konfiguracji), nacisnąć przycisk PRINT/BaudRate i użyć przycisków ze strzałkami aby ustalić żadaną wartość prędkości transmisji (zaleca się wybranie maksymalnej 38.4 czyli 38400bd). Nacisnąć ENTER aby zatwierdzić wybór. Podczas podłączania przyrządu do komputera z zainstalowanym programem DeltaLog3 automatycznie zostanie wybrana ta sama prędkość transmisji wynosząca 38400bd. **Przy używaniu innego oprogramowania należy zadbać aby prędkości transmisji w przyrządzie i komputerze były ustawione tak samo - tylko wtedy będzie możliwa transmisja danych.**



Przycisk RCD Start-Stop / RCD Clear / ▼

Funkcja *Record* zapamiętuje wartości **maksymalne, minimalne i średnie** podczas pomiarów, uaktualniając je co sekundę jak tylko zostanie wykonany nowy pomiar.

Aby uruchomić funkcję należy jednokrotnie nacisnąć przycisk RCD, aby zatrzymać należy ponownie nacisnąć przycisk RCD. Symbol RCD na wyświetlaczu oznacza, że funkcja jest aktywna. Zanotowane wyniki są sumowane z już istniejącymi, zatem by rozpocząć działanie funkcji od stanu początkowego należy skasować wyniki poprzednie używając polecenia RCD Clear (przycisk PROG >> przycisk RCD >> przycisk ENTER).

Naciskając sekwencyjnie przycisk "Max-Min-Avg CALL" można odczytać kolejno wartości MAX (maksymalna), MIN (minimalna) i AVG (średnia) jakie wystąpiły podczas aktywności funkcji RCD – można to uczynić po zakończeniu sesji pomiarowej albo w czasie jej trwania naciskając najpierw RCD aby rozpocząć zapis, a następnie "Max-Min-Avg CALL" aby odczytać wartości max, min i średnie.

Uwaga: Przycisk UNIT B/DuctCalc używa funkcji "Record on command". W odróżnieniu od zapisu uruchamianego za pomocą przycisku RCD, gdzie próbkowanie jest jednosekundowe, przy obliczaniu przepływu przycisk MEM musi być naciskany każdorazowo gdy ma być dodana nowa wartość. Po dodaniu nowej wartości licznik wyświetlany w dolnym wierszu wyświetlacza zwiększa stan o 1.

Wartości max, min i średnie przetwarzanych pomiarów mogą być też przeglądane tutaj (patrz szczegóły na stronie 17).

W menu konfiguracji przycisk ma drugorzędną funkcję umożliwiającą zmniejszanie wartości parametrów.

Uwaga: dane zgromadzone przez funkcję Record nie mogą być przesłane do komputera.



Przycisk LOG / Dump Log

Przycisk LOG jest służy do uruchamiania i zatrzymywania rejestracji danych we wbudowanej pamięci przyrządu. Częstotliwość z jaką dane są zapisywane do pamięci jest ustalana za pomocą funkcji LOG INT (dwukrotnie nacisnąć PROG >> ENTER >> strzałkami ustalić interwał >> nacisnąć ENTER aby zatwierdzić). Dane zgromadzone w pamięci pomiędzy dwoma kolejnymi użyciami przycisku LOG (start i stop) tworzą blok. Każdy blok kończy się informacją zawierającą wartość min, max i średnią zarejestrowanych wyników. Symbol LOG widnieje na wyświetlaczu podczas całego okresu rejestracji.

Przyrząd DO2003 posiada funkcję, która pozwala na wyłączanie zasilania pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami – jest ona kontrolowana poprzez parametr LOG OPT (należy trzykrotnie nacisnąć przycisk PROG). Gdy interwał rejestracji jest mniejszy niż minuta, przyrząd pozostaje czas włączony podczas rejestracji; gdy wynosi minutę lub więcej a konfiguracja parametru LOG OPT=YES, przyrząd będzie się wyłączał pomiędzy kolejnymi pomiarami, podczas gdy przy konfiguracja parametru LOG OPT=NO będzie zawsze włączony.

W menu konfiguracji drugorzędną funkcją tego przycisku jest zmniejszanie wartości modyfikowanych parametrów.

Jako funkcja dodatkowa (sekwencja: PROG >> LOG >> ENTER), przycisk LOG służy do wysłania zapamiętanych danych do portu RS232. Dane te można przechwycić za pomocą programów DeltaLog3 (wersja 4.0 lub wyższa) lub Windows HyperTerminal, które powinny być zainstalowane na komputerze (patrz opis podłączenia do komputer na stronie 39).



ProbeZERO/ Delete Log Key

Przed użyciem, sondy ciśnienia różnicowego i termooanemometryczne powinny być wyzerowane. Przycisk Probe ZERO realizuje tę funkcję – szczegóły dotyczące jej działania są opisane w rozdziałach dotyczących poszczególnych sond.

Drugorzędną funkcją jest kasowanie całej zawartości pamięci (nacisnąć PROG >> Probe ZERO – DEL LOG >> ENTER aby potwierdzić).

Aby sprawdzić ilość dostępnej pamięci należy nacisnąć sekwencję przycisków PROG a następnie CALL – pojawi się liczba dostępnych stron: od 1 do 1999. ALL oznacza, że cała pamięć jest wolna (2000 stron).

3. SONDY POMIAROWE

Przyrządy są wyposażone w inteligentne moduły pomiarowe (SICRAM), które działają jako interfejs pomiędzy czujnikiem w sondzie a urządzeniem. Wewnątrz modułu znajduje się układ mikroprocesorowy z pamięcią pozwalający na rozpoznanie typu sondy: temperatury, wilgotności, ciśnienia, prędkości,.... Dane kalibracyjne są przechowywane wewnątrz pamięci modułu. Dzięki temu sondy są w pełni wymienne i mogą być używane z każdym egzemplarzem DO2003.

3.1. PODŁĄCZANIE SOND

Rozpoznanie sondy następuje po włączeniu zasilania, a nie wtedy gdy przyrząd jest już włączony dlatego jej podłączenie w czasie pracy przyrządu wymaga wyłączenia i ponownego włączenia zasilania.

Dwa wejścia są oznaczone jako "A" (z lewej strony) i "B" (z prawej strony). Sondy prędkości, przepływu, ciśnienia i temperatury muszą być podłączone do wejścia A. Natomiast sondy wilgotności i temperatury oraz Pt100 muszą być podłączone do wejścia B. Przy błędnym podłączeniu sondy nie zostaną rozpoznane.

Więcej pomiarów dotyczących sond znajduje się w rozdziałach dotyczących pomiarów odpowiednich parametrów.

3.2. JAK MIERZYĆ

3.2.1. Włączanie i wyłączanie przyrządu przyciskiem ON/OFF

- Aby włączyć przyrząd należy na chwilę nacisnąć przycisk ON/OFF.
- Ta operacja uaktywnia zegar funkcji automatycznego wyłączania zasilania – po około 8 minutach nieużywania przycisków przyrząd wyłączy się automatycznie. Aby zablokować tę funkcję należy podczas włączania przyrządu trzymać naciśnięty przycisk HOLD, pulsujący w odstępach jednosekundowych symbol baterii będzie informować o zablokowanej funkcji automatycznego wyłączania zasilania.
- W czasie włączania zasilania wszystkie segmenty wyświetlacza oraz kontrolki LEDs zostaną zapalone w celu kontroli poprawności ich funkcjonowania. Przejście do normalnego trybu pracy jest automatyczne.

3.2.2. Sterowanie wyświetlaczem

- Po teście segmentów wyświetlacza przyrząd jest gotowy do pomiarów i używa jednostek miar ustalonych przy jego ostatnim użyciu.
- Jeśli sonda jest uszkodzona, źle podłączona albo przekroczony jej zakres pomiarowy, na wyświetlaczu pojawia się wskazanie **Err** – należy sprawdzić sondę i/lub złącze.
- Jeśli nie jest podłączona żadna sonda na wyświetlaczu pojawia się linia przerywana (- - -).

3.2.3. Wybór jednostek miar

- Naciskając sekwencyjnie przycisk Unit A key można wybrać jednostki miar dla parametrów mierzonych za pomocą wejścia A, a za pomocą przycisku Unit B jednostki dla parametrów mierzonych za pomocą wejścia B.

3.2.4. Wyłączanie przyrządu

- Aby wyłączyć przyrząd należy nacisnąć przycisk ON/OFF. Jeśli jest aktywna funkcja automatycznego wyłączania zasilania, przyrząd może się wyłączyć samoczynnie podczas pracy – należy wtedy ponownie użyć przycisku ON/OFF aby włączyć przyrząd.
- Przyrząd wyłącza się **automatycznie** po 8 minutach nieużywania przycisków, za wyjątkiem gdy:
 - a) Przyrząd realizuje funkcję RCD.
 - b) Funkcja automatycznego wyłączania zasilania jest zablokowana.
W tych dwóch wypadkach przyrząd można wyłączyć tylko przyciskiem ON/OFF.
 - c) Przyrząd transmituje zgromadzone w pamięci dane (DUMP LOG).
 - d) Przyrząd przesyła wyniki pomiarów chwilowych do portu RS232 (PRINT).
 - e) Przyrząd rejestruje dane w pamięci (LOG).

Jeśli bateria jest całkiem wyczerpana, przyrząd wyłączy się i operacja transmisji danych z pamięci zostanie przerwana.

Po ponownym włączeniu przyrządu do wyboru są dwie opcje:

1. Jeśli baterie są słabe, ale nie wyczerpane całkowicie, pojawi się symbol baterii oraz wskazanie LOU BAT.
Transmisja danych w tych warunkach może być rozpoczęta (sekwencja przycisków PROG >> LOG >> ENTER), ale rejestracja danych już nie.
2. Jeśli baterie są całkowicie wyczerpane, po naciśnięciu przycisku ON/OFF diody LEDs zaświecą się na chwilę, przyrząd wyemituje krótki sygnał dźwiękowy i wyłączy się.

3.2.5. Różne operacje

- Opisu następujących operacji należy szukać przy opisach odpowiednich przycisków: HOLD, pomiary względne, record RCD, DATA CALL, PRINT, rejestracja w pamięci wewnętrznej LOG, transmisja danych, kasowanie pamięci, ustawianie parametrów roboczych.

3.3. POMIARY PRĘDKOŚCI/PRZEPŁYWU POWIETRZA

Sondy pomiarowe AP471, AP472 i AP473 służą do pomiaru prędkości i przepływu strumienia powietrza a niektóre z nich mierzą również temperaturę. Stosowanymi metodami pomiarowymi są: termooanemometryczna w modelach AP471, skrzydełkowa w AP472 i ciśnienia dynamicznego (rurki Pitota) w AP473. Sondy z serii AP471 i AP472 są lub mogą być wyposażone w wysięgnik teleskopowy pomocny do wykonywania pomiarów w trudno dostępnych miejscach.

Typowe zastosowania obejmują: kontrolę prędkości powietrza i przepływów w klimatyzacji, wentylacji, określanie komfortu środowiskowego, itp.

Sondy termooanemometryczne są ogólnie używane do dokładnych pomiarów w środowiskach o niskiej – średniej prędkości (do 10m/s), skrzydełkowe w środowiskach o prędkości 5 do 40m/s, a rurki spiętrające dla prędkości wyższych niż 40m/s.

Także temperatura płynu mierzonego musi być wzięta pod uwagę: sondy termoanemometryczne mierzą strumienie powietrza o temperaturze 80°C, anemometry skrzydełkowe max. 140°C, a rurki spiętrzające nawet 600°C, zależnie od wersji.

Wielkościami mierzonymi są: prędkość, temperatura i przepływ.

Podłączyć sondę do wejścia A i włączyć przyrząd.

Za pomocą przycisku UNIT A wybrać jednostkę miary. Dostępne są następujące jednostki:

- Dla prędkości: m/s, km/h, ft/min, mph;
- Dla temperatury: °C i °F;
- Dla przepływu: l/s, m³/h, cfm.

3.3.1. Pomiary przepływu

Pomiary przepływu wymagają znajomości pola przekroju poprzecznego rury lub kanału w miejscu pomiaru – w menu przyrządu są dwa odpowiednie parametry: "SCT m²" (przekrój w m²) i odpowiednio "SCT INC²" (przekrój w inch²), poprzez które można wprowadzić te wartości w m² albo inch².

Aby wprowadzić pole przekroju należy nacisnąć kilkakrotnie przycisk PROG aż na wyświetlaczu pojawi się **SCT m²** (pole w m²) albo **SCT INC²** (pole w inch²), a następnie nacisnąć przycisk ENTER. Za pomocą przycisków ze strzałkami wprowadzić pole powierzchni i zatwierdzić wartość naciskając przycisk ENTER.

3.3.2. Ogólne zasady użytkowania

Przesuwając sondę wewnątrz strumienia, prędkość i przepływ mogą się zmieniać zależnie od położenia jak również w czasie – jest szczególnie wyraźne przy dużych przekrojach i gdy występują turbulencje przepływu. Przyrząd posiada wbudowane pewne rozwiązania zapewniające uzyskanie prawidłowych wyników pomiaru nawet przy występowaniu zakłóceń w przepływie.

1) Uśrednianie na przekroju (funkcja *Duct calc*)

Zawsze zaleca się wykonanie większej ilości pomiarów w różnych położeniach sondy na przekroju i przyjmowaniu średniej z tych pomiarów jako wyników końcowych. Za pomocą funkcji *Duct Calc* (podfunkcja przycisku UNIT B), przyrząd może zapamiętać kilka pomiarów i wyznaczyć spośród nich wartość średnią oraz minimalną i maksymalną. W szczególności wartość średnia jest najważniejsza przy tego typu pomiarach.

Procedura:

Naciskać przycisk UNIT A aby wybrać pożądany parametr mierzony i jednostkę miary.

Nacisnąć sekwencję przycisków PROG >> UNIT B aby uaktywnić funkcję DUCT CALC – w górnej części wyświetlacza pojawiać się będą wartości chwilowe wybranej zmiennej (prędkość, przepływ lub temperatura), a w dolnej liczba zanotowanych punktów pomiarowych (na początku równa 0 ponieważ każde uruchomienie funkcji DUCT CALC powoduje usunięcie poprzednich wyników). Teraz można umieścić sondę w pierwszym punkcie pomiarowym i za pomocą przycisku MEM zanotować pierwszy wynik. Te operację trzeba powtarzać dla kolejnych punktów pomiarowych naciskając przycisk MEM każdorazowo gdy ma być zapamiętany kolejny wynik – na wyświetlaczu będzie zliczana ich liczba. Podczas albo już po wykonaniu pomiarów można za pomocą przycisku Max-Min-Avg Call odczytać wartość max, min i średnią z dokonanych dotąd pomiarów.

Aby opuścić funkcję należy nacisnąć przycisk REL/ESC/Discard.

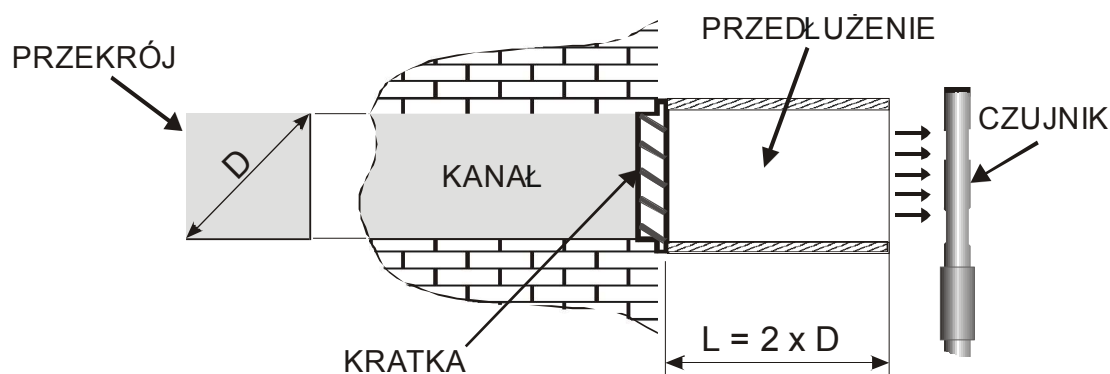
Ogólnie im większa liczba pomiarów tym większa dokładność wyniku końcowego.

2) Średnia krocząca

Funkcja *Duct Calc* zapewnia uśrednianie na przekroju (jako funkcja położenia) w celu skompensowania różnic prędkości występujących w różnych częściach przekroju. Jest też inna przyczyna błędów z uwagi na zmiany wartości wielkości mierzonej w czasie – aktualnie wartość może być stabilna ale może wzrosnąć lub zmaleć nawet w tym samym punkcie pomiarowym. Aby skompensować wpływ tego drugiego źródła niestabilności, można zastosować uśrednianie kroczące dla n ostatnich pomiarów – dlatego przy $n > 1$ wskazania nie będą odpowiadać pojedynczym pomiarom tylko, średniej z ciągle uaktualnianych n ostatnich pomiarów.

Aby wprowadzić liczbę pomiarów do uśrednienia “ n ”, należy użyć funkcji SAMPLE TIME będącej drugorzędną funkcją przycisku HOLD – należy nacisnąć sekwencję PROG >> HOLD, za pomocą strzałek wprowadzić liczbę pomiarów do uśredniania i nacisnąć przycisk ENTER aby zatwierdzić. Wartość “ n ” może się mieścić w przedziale 1 (brak uśredniania) do 100.

Uwaga: kratki i różnego rodzaju nawiewniki mogą powodować błędy pomiaru wynikające z turbulencji. Turbulencje są wywoływane przeszkodami jaki napotyka część strumienia na swojej drodze co powoduje zmiany w prędkości i kierunku. W takich przypadkach aby uzyskać prawidłowe wyniki zaleca się dodać tymczasowo za kratką przedłużenie kanału o długości około dwóch przekątnych kratki. Pomiary należy wykonać na wylocie z takiego kanału. Pole przekroju do pomiarów strumienia przepływu należy przyjąć równe polu przekroju przedłużenia a nie kratki.

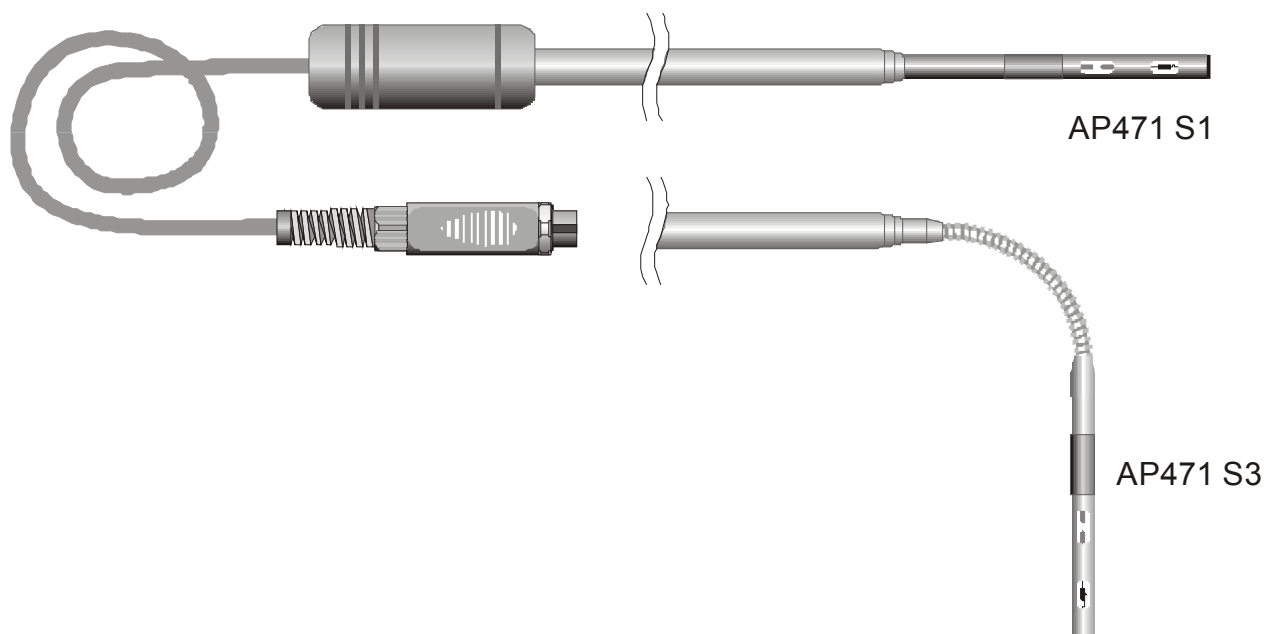


Tablica konwersji jednostek

	m/s	ft/min	km/h	mph
1 m/s	1	196.87	3.60	2.24
1 ft/min (1 stopa/min)	0.00508	1	0.01829	0.01138
1 km/h	0.2778	54.69	1	0.6222
1 mph (1 mila lądowa/h)	0.4464	87.89	1.6071	1

3.4. AP471S1...S3 SONDY PRĘDKOŚCI Z MODUŁEM SICRAM

Sondy AP471S... muszą być podłączone do wejścia A przyrządu. Sondy AP471 S1 i AP471 S3 mierzą prędkość przy znanym kierunku w zakresie do 40m/s; sonda AP471 S2, wyposażona we wszechkierunkowy czujnik zapewniający pomiar prędkości strumienia o dowolnym kierunku w zakresie do 5m/s. Pomiar jest skompensowany termicznie w zakresie 0 do 80°C. Czujnik mierzy temperaturę otoczenia w zakresie -30°C do +110°C.

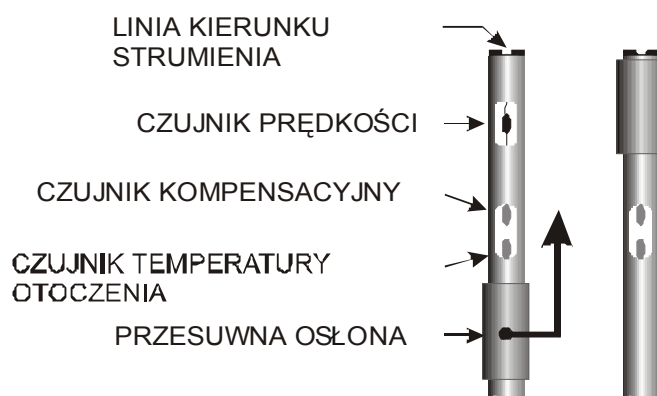


3.4.1. Rozkaz zerowania

Sondy AP471 S1, AP471 S2 i AP471 S3 są skalibrowane fabrycznie i nie wymagają żadnej kalibracji ze strony użytkownika. Przed wykonaniem pomiaru należy ustalić punkt zerowy sondy. Oznacza to, że wskazania sondy przy zerowej prędkości i temperaturze strumienia powietrza powinny być zerowe.

Należy postępować następująco: przesunąć cylindryczną osłonę tak aby okienko czujnika pomiarowego zostało całkowicie zamknięte.

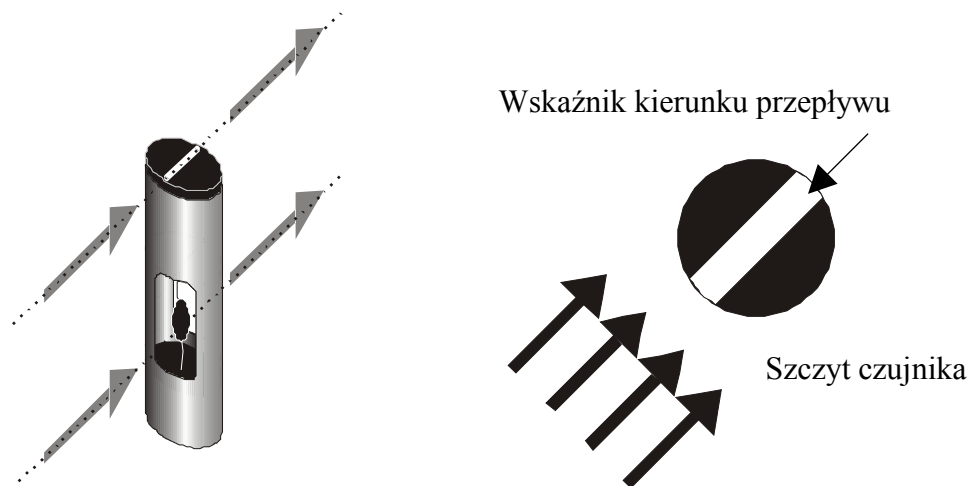
Umieścić zamkniętą sondę w strumieniu powietrza i nacisnąć przycisk PROBE ZERO. Każdy błąd (dryft) zera dla pomiarów związanych z prędkością i przepływem zostanie zlikwidowany.



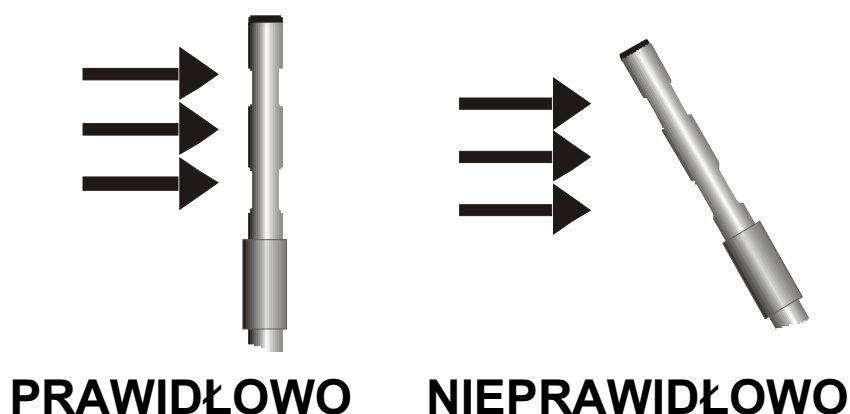
3.4.2. Osluga

Rozciągnąć sondę teleskopową tak bardzo jak to jest potrzebne, uważając by przewód przechodził przez rączkę bez żadnych problemów.

Zasłonić czujnik prędkości, i wyzerować sondę tak jak to zostało opisane w poprzednim rozdziale. Odsłonić czujnik i umieścić sondę w strumieniu powietrza orientując ją tak, aby kierunek przepływu był równoległy do linii znajdującej się na szczycie sondy.



Sonda musi pozostawać w pozycji prostopadłej do kierunku przepływu i nie może być pochylana:



Teraz można rozpocząć pomiary zgodnie z opisem przedstawionym w pierwszej części tego rozdziału.

3.4.3. Zalecenia dotyczące użytkowania sondy i jej konserwacji

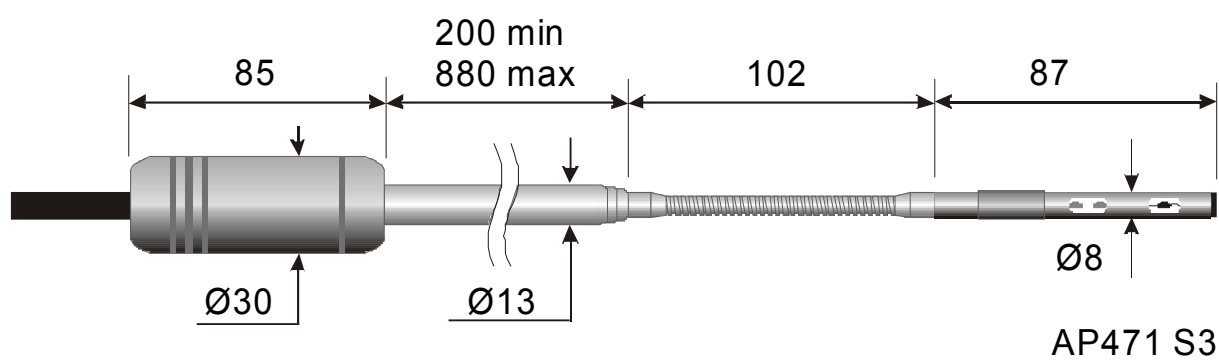
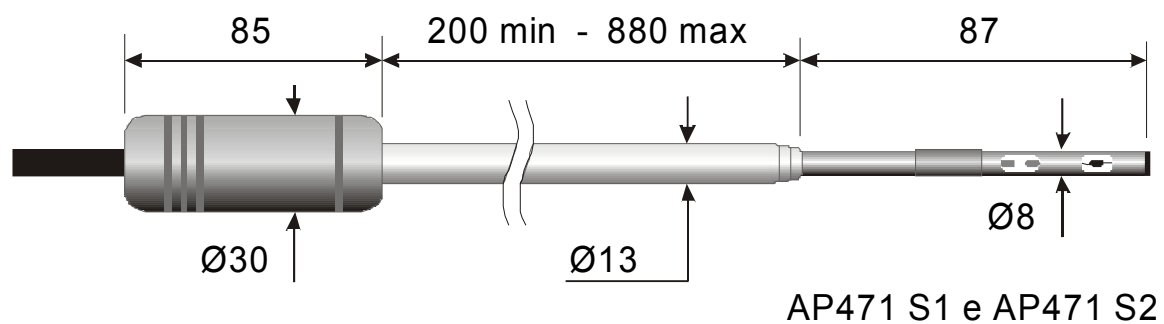


Czujniki prędkości sond AP471 S1, AP471 S2 i AP471 S3 są podgrzewane i w obecności palnych oparów lub gazów mogą spowodować ich zapłon lub eksplozję. Należy unikać stosowania tych sond w środowiskach gazów palnych. Należy upewnić się, że nie ma wycieków gazów lub obecności oparów wybuchowych w środowisku w którym dokonywane są pomiary.

Nie należy dotykać rękami czujników.

W celu wyczyszczenia czujników należy użyć czystego alkoholu (najlepiej izopropanolu).

3.4.5. Wymiary



3.5. AP472 S1...S4 SONDY SKRZYDEŁKOWE Z MODUŁEM SICRAM

Sondy AP472 S1, S2 i S4 są przeznaczone do współpracy z przyrządem wielofunkcyjnym DO2003. Są używane do pomiaru prędkości i przepływu powietrza. Sondy AP472 S1 i S4 mogą też mierzyć temperaturę za pomocą wbudowanej termopary typu K. Są wyposażone w wysięgnik teleskopowy do pomiaru w trudniej dostępnych miejscach (np. kratki sufitowe). Poniższa tabela ilustruje parametry techniczne tych sond.

	AP472		AP472 S2	AP472 S4			
	S1L	S1H		S4L	S4LT	S4H	S4HT
Prędkość [m/s]	0.6...20	10...30	0.25...20	0.6...20		10...50	
Temperatura pracy [°C]	-25...80		-25...80	-25...80	-30...120	-25...80	-25...80
Czujnik temperatury	Tc K		–	–	Tc K	–	Tc K
Średnica [mm]	100		60	16			

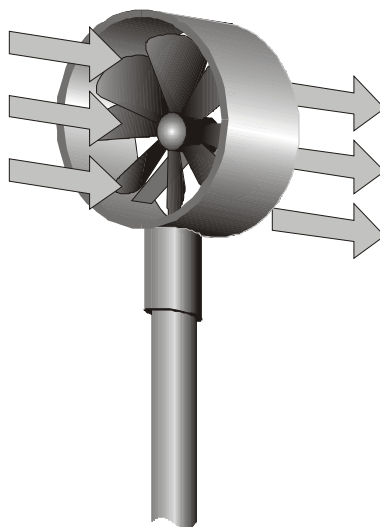
Głowice o większych średnicach mogą być używane do pomiarów przepływów turbulentnych o niskich i średnich prędkościach. Mniejsze nadają się do zastosowań, w których rozmiar głowicy musi być znacznie mniejszy od przekroju kanału wewnątrz którego trzeba wykonywać pomiary.

3.5.1. Kalibracja

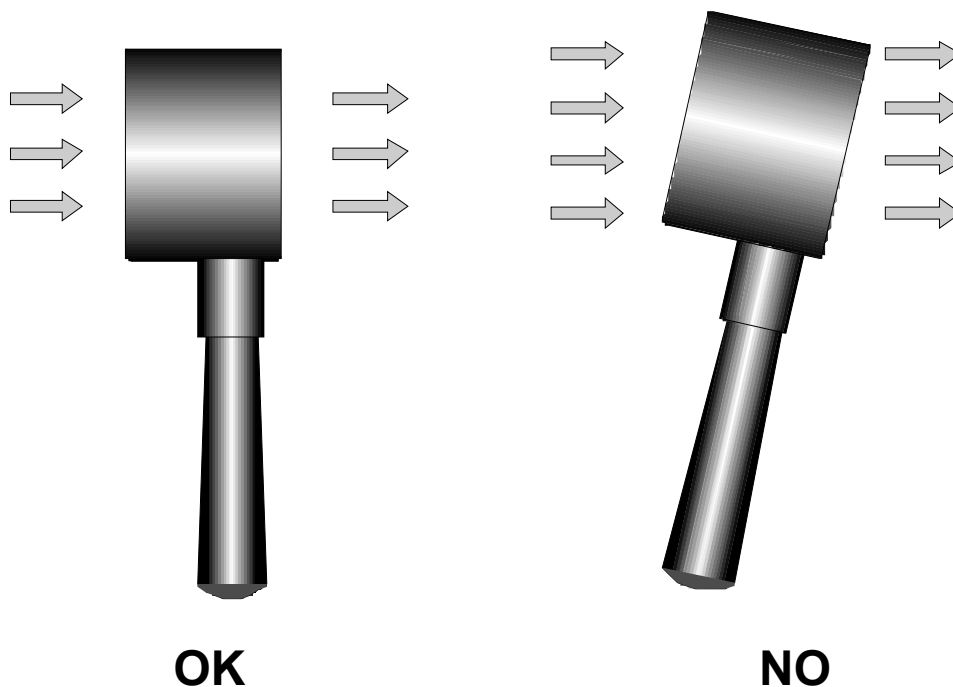
Sondy AP472 S1, S2 i S4 są skalibrowane fabrycznie i nie wymagają żadnych czynności kalibracyjnych ze strony użytkownika.

3.5.2. Obsługa

Rozciągnąć teleskop na odpowiednią do potrzeb długość, umieścić sondę w strumieniu mierzonego powietrza utrzymując oś turbinki równoległą do kierunku przepływu, tak jak na poniższej ilustracji.



Powierzchnia czołowa sondy powinna być prostopadła do kierunku przepływu nie może być przechylana.

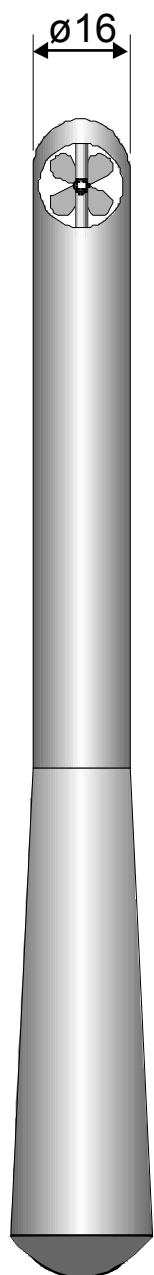


Czujnik jest wtedy prawidłowo ustawiony w strumieniu gdy pokazuje możliwie największą wartość prędkości. Przeprowadzić pomiary zgodnie ze wskazówkami przedstawionymi na początku niniejszego rozdziału.

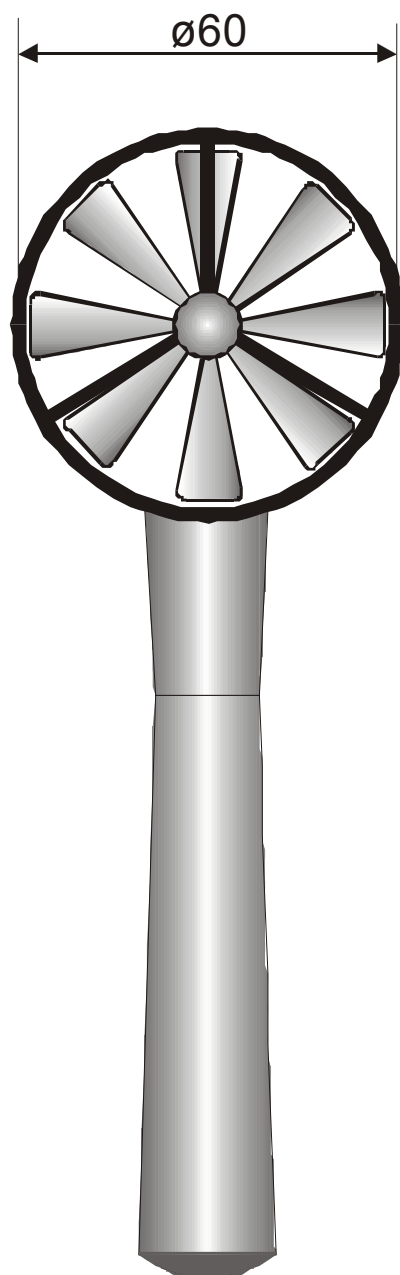
3.5.3. Zalecenia dotyczące użytkowania sondy i jej konserwacji

Działanie sondy, szczególnie przy najniższych prędkościach, zależy od oporu jaki występuje podczas obrotu turbiny wokół swojej osi. Niski opór zapewnia lepsze osiągi. Aby mieć zagwarantowane takie osiągi zaleca się nie obciążać, blokować lub obracać turbiny palcami, ani nie umieszczać jej, jak tylko to jest możliwe, w zapyłonych strumieniach powietrza, które mogą zanieczyścić sondę.

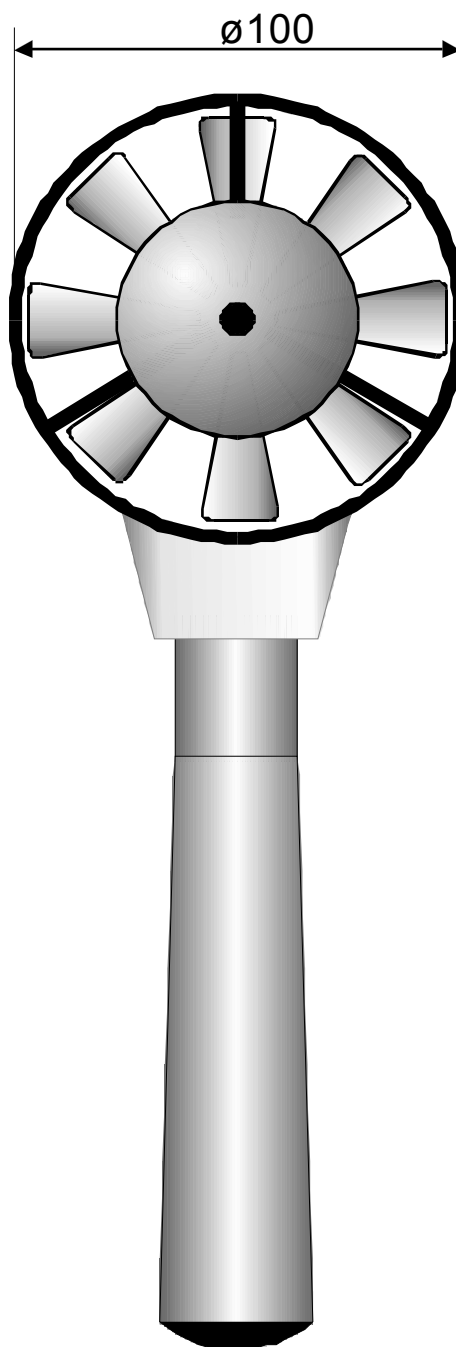
3.5.4. Wymiary



AP472 S4



AP472 S2

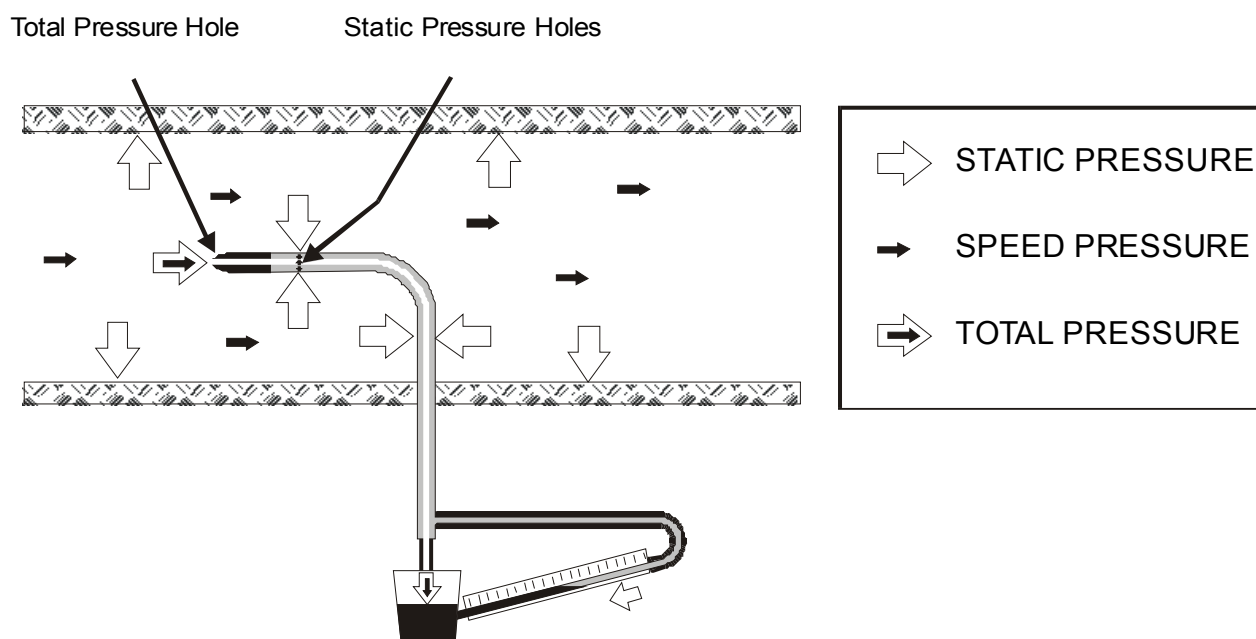


AP472 S1

3.6. AP473 S1... S4 SONDY DO RUREK PITOTA Z MODUŁEM SICRAM

Rurka Pitota to prosta metoda pomiaru prędkości powietrza w trudnodostępnych miejscach, takich jak kanały oraz tam, gdzie prędkość i temperatura są bardzo wysokie. Ponieważ nie ma przepływu powietrza przez samą rurkę, rurki Pitota są szczególnie przydatne w ciężkich warunkach.

3.6.1. Zasada pomiaru



Ciśnienie wewnątrz kanału jest sumą trzech następujących ciśnień:

- 1) ciśnienia atmosferycznego (barometrycznego B)
 - 2) ciśnienia statycznego Ps
 - 3) ciśnienia dynamicznego Pv będącego rezultatem niezerowej prędkości powietrza w kanale
- Następujący wzór opisuje zależność prędkości od tych parametrów oraz temperatury powietrza.

$$(1) \quad v = 1.291 \cdot \sqrt{\left[\frac{1000}{B} \cdot \frac{T}{289} \cdot \frac{100.000}{100.000 + P_s} \cdot P_v \right]}$$

[v] = m/s
 [B] = mbar
 [Pv] = [Ps] = Pa
 [T] = °K

Rurka Pitota doprowadza do wyjścia różnicę między ciśnieniami panującymi na jej wlocie czołowym oraz otworach obwodowych, która jest ciśnieniem dynamicznym:

$$(P_s + P_v) - P_s = P_v$$

Jeśli wartość Ps jest mniejsza niż 2500Pa, wyrażenie $\frac{100.000}{100.000 + P_s}$ można pominąć osiągając błąd ok. 1%.

3.6.2. Moduły AP473 S1 ... AP473 S4

Moduły AP473 S1, ..., AP473 S4 działają jako interfejsy pomiędzy rurką Pitota a DO2003. Każdy moduł może być podłączony do każdej rurki Pitota wraz z termoparą K o ile taka jest w komplecie. Przy standardowych warunkach ciśnienia i temperatury, S1 posiada zakres do 40m/s, S2 do 55m/s, S3 do 90m/s a S4 do 130m/s.

Moduły z serii of AP473 są wyposażone w dwa wejścia ciśnienia do podłączenia rurki Pitota oraz wejście do podłączenia termopary K.

Parametrami mierzonymi obsługiwanymi przez moduł są: prędkość powietrza, ciśnienie różnicowe, temperatura i przepływ.

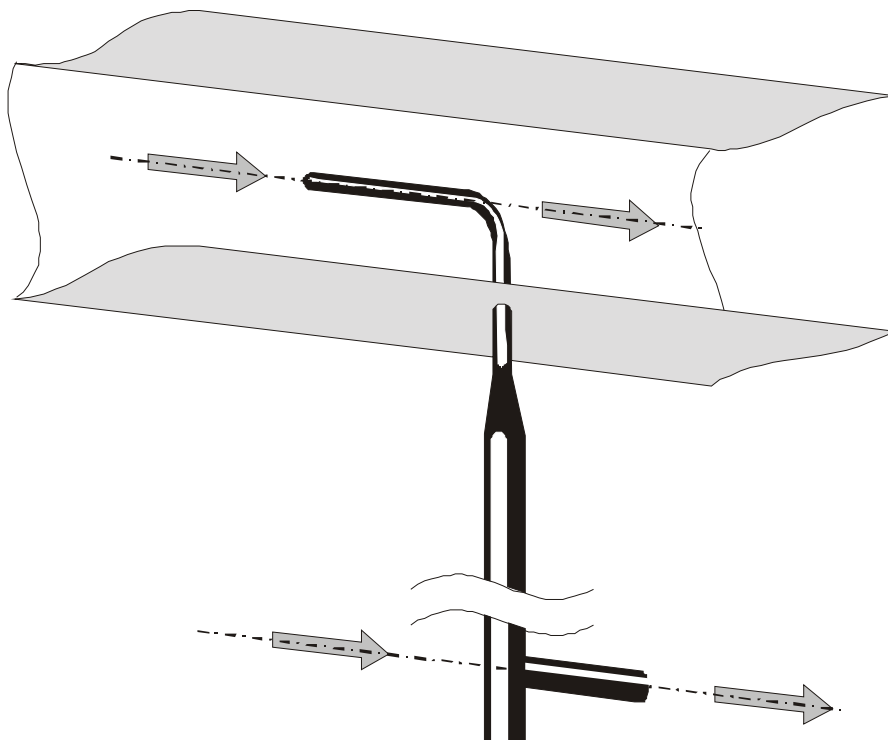
Nacisnąć przycisk UNIT A aby wybrać jednostkę miary dla mierzonej wielkości:

- dla prędkości: m/s, km/h, ft/min, mph
- dla ciśnienia różnicowego: Pa, mbar, mmH₂O e inchW
- dla temperatury: °C, °F
- dla przepływu: l/s, cfm, m³/h.

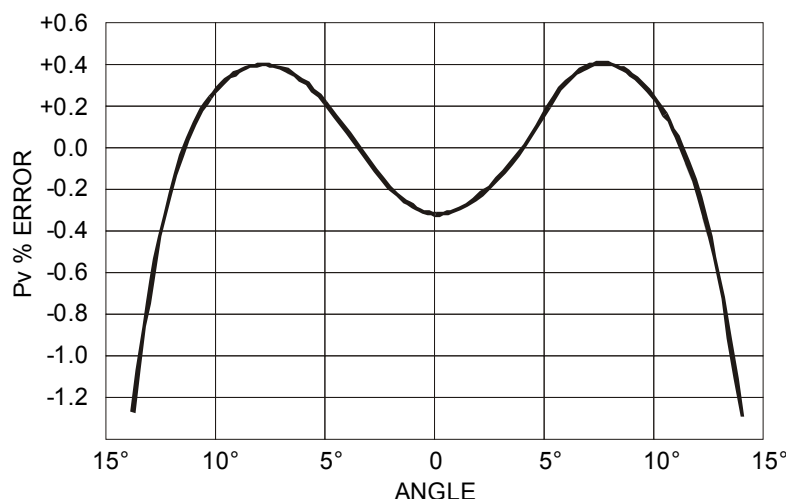
3.6.3. Obsługa

Podłączyć moduł SICRAM do wejścia A przyrządu; podłączyć wyjścia rurki Pitota do wejść modułu (ciśnienie i termoparę).

Umieścić rurkę Pitota w strumieniu powietrza, ustawiając wystający pręt znajdujący się na jej końcu w ten sposób, by był równoległy do kierunku przepływu, tak jak to pokazano na rysunku.



Poniższy wykres przedstawia dodatkowy błąd pomiaru występujący w przypadku niewłaściwego ustawienia rurki.



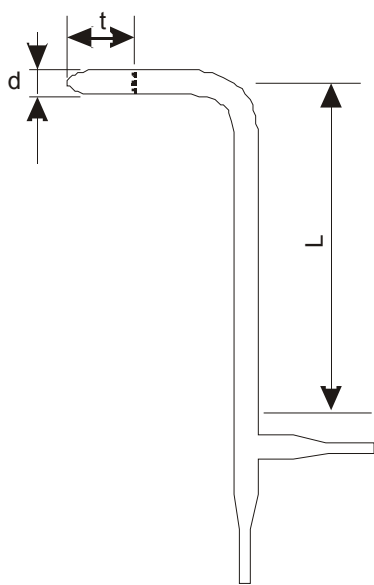
Oś pozioma przedstawia kąt odchylenia rurki od pozycji wzorcowej w odniesieniu do kierunku przepływu powietrza, oś pionowa ukazuje procentową wartość błędu pomiaru ciśnienia różnicowego Pv.

Jak można zauważyć odchylenie rurki o nie więcej niż 10°C generuje błąd nie przekraczający 0.5%.

Jak wynika ze wzoru na prędkość przedstawionego na stronie 25 jej pomiar jest zakłócany przez temperaturę oraz ciśnienie atmosferyczne. Temperatura jest mierzona za pomocą termopary podłączonej do modułu (jeśli jest dostępna). W razie jej braku można użyć czujnika Pt100 podłączonego do wejścia B przyrządu, przyrząd użyje wartości temperatury zmierzonej za pomocą tej sondy do obliczenia kompensacji temperaturowej. Alternatywnie można wprowadzić ręcznie wartość temperatury za pomocą funkcji przycisku "PitotTComp" – nacisnąć PROG >>UNIT A >> za pomocą strzałek wprowadzić wartość temperatury >> zatwierdzić przyciskiem ENTER.

Dla ciśnienia atmosferycznego jest używana wartość domyślna 1013mbar.

3.6.4. Wymiary rurek Pitota

	T1-...	T2-...	T3-...	T4-...	
Średnica d (mm)	3	5	8	10	
Długość do otworów t (mm)	33	55	88	135	
Długość L (mm)	300	400 600	500 800	500 800 1000	
Oznaczenie (*)	T1-300	T2-400 T2-600	T3-500 T3-800 T3-800TC	T4-500 T4-800 T4-800TC T4-1000 T4-1000TC	

(*) TC = Rurki z wbudowaną termoparą K

3.7. POMIARY TEMPERATURY

Sondy z czujnikami Pt100 ($100\Omega@0^{\circ}\text{C}$) mogą być podłączane zarówno do wejścia A jak i B. Wszystkie sondy są fabrycznie skalibrowane. Można odczytywać wartości wyrażone w $^{\circ}\text{C}$ i $^{\circ}\text{F}$.

Aby zmierzyć temperaturę w sposób **zanurzeniowy** należy sondę zanurzyć w cieczy na głębokość co najmniej 60 mm – czujnik jest umieszczony wewnątrz sondy na jej końcu.

Przy pomiarach **penetracyjnych**, końcówka sondy musi spenetrować mierzony obiekt na głębokość co najmniej 60 mm – czujnik jest umieszczony wewnątrz sondy na jej końcu. Aby zmierzyć temperaturę zamrożonych bloków wygodnie jest użyć mechanicznych narzędzi aby wykonać otwór w miejscu, gdzie ma być wprowadzona sonda penetracyjna.

Aby prawidłowo wykonać pomiar **stykowy** (powierzchniowy), powierzchnia mierzona musi być płaska i gładka a sonda przyłożona prostopadle. Zastosowanie kropli pasty przewodzącej lub oleju (nie używać ani wody ani rozpuszczalników) pomaga uzyskać lepsze rezultaty. Dodatkowo polepsza szybkość pomiaru.

3.8. POMIARY WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ

Sonda wilgotności względnej musi być podłączona do wejścia B przyrządu. Sondy wilgotności oferowane do współpracy z DO2003 są typu kombinowanego – wilgotności względnej i temperatury. Czujnik wilgotności jest typu pojemnościowego a temperatury to standardowy rezystor typu Pt100. Sondy są wyposażone w moduły mikroprocesorowe z nieulotną pamięcią zawierającą dane kalibracyjne i posiadają 8-stykowe złącze DIN.

Przyrząd mierzy za ich pomocą wilgotność względną i temperaturę oraz wyznacza dla ciśnienia referencyjnego równego 1013.25mbar następujące parametry:

1. g/m^3 zawartość wody w suchym powietrzu
2. Td punkt rosy (w $^{\circ}\text{C}$ lub $^{\circ}\text{F}$)

- 3. DI wskaźnik dyskomfortu
- 4. ET temperatura pozorna

Za pomocą przycisku UNIT B można wybrać wielkość wyświetlaną w dolnym wierszu wyświetlacza.

Więcej szczegółów dotyczących znaczenia wskaźnika dyskomfortu i temperatury pozornej można znaleźć w rozdziale *Wskaźniki wilgotności i jakości (Wskaźniki komfortu)* na stronie 29.

Pomiary za pomocą sondy wilgotności i temperatury muszą być wykonywane poprzez umieszczenie sondy w miejscu w którym trzeba zmierzyć te parametry. Sondę należy trzymać z dala od obiektów, które mogą zakłócić pomiar, takich jak źródła ciepła i zimna, ściany, przeciągi itp. Unikać gwałtownych zmian temperatury, które mogą wywołać powstanie rosy. Odczyty w warunkach bez zmian temperatury są niemal natychmiastowe, z drugiej strony w warunkach dużych zmian temperatury należy odczekać odpowiednią ilość czasu aby doprowadzić do równowagi termicznej między temperaturą sondy i otoczenia. Pozwoli to uniknąć promieniowania lub absorpcji ciepła co powoduje w rezultacie błędne wskazania wilgotności, gdyż temperatura ma wpływ na wilgotność względną.

3.8.1. Kalibracja sondy wilgotności i temperatury

Przyrząd jest skalibrowany i normalnie nie wymaga żadnej dodatkowej kalibracji ze strony użytkownika.

3.8.2. Wskaźniki wilgotności i jakości (Wskaźniki jakości)

Każdy wie jak warunki środowiska wpływają na samopoczucie i zdrowie człowieka – szczególnie temperatura, wilgotność i przeciągi mogą spowodować nieprzyjemne odczucia dla większości osób. O ile jest łatwo wyznaczyć zależność między wartością jednej zmiennej i jej wpływem na samopoczucie człowieka, o tyle znacznie trudniej jest ocenić ten wpływ przy jednoczesnym oddziaływaniu kilku zmiennych.

Z tego powodu zostało wprowadzonych kilka systemów oceny wskaźników jakości klimatu (**wskaźniki komfortu**).

Przyrząd DO2003 oblicza dwa parametry – wskaźnik dyskomfortu (**Discomfort Index DI**) i temperaturę pozorną (**Net Index ET**). Obydwa wskaźniki można odczytać po podłączeniu do przyrządu sondy wilgotności i temperatury (na przykład może to być HP472AC).

Temperatura pozorna zależy też od prędkości powietrza, ale jej wpływ jest niewielki.

DI Wskaźnik dyskomfortu

Jest zdefiniowany następująco:

$$DI = 0.81 \cdot T + \frac{H}{100} \cdot (0.99 \cdot T - 14.3) + 46.3$$

gdzie T = temperatura w °C

H = wilgotność względna w %

Według wartości wskaźnika DI, warunki klimatyczne można zdefiniować jako komfortowe, niekomfortowe lub niezdnośne:

	komfortowe	lekko niekomfortowe	niekomfortowe	wysoce niekomfortowe	niezdnośne
	68	70	75	80	86

ET Temperatura pozorna

Jest zdefiniowany następująco:

$$ET = 37 - \frac{37 - T}{0.68 - 0.0014 \cdot H + \frac{1}{1.76 + 1.4 \cdot v^{0.75}}} - 0.29 \cdot \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

gdzie T = temperatura w °C

H = wilgotność względna w %

v = prędkość powietrza w m/s

Wskaźnik ET czyli temperatura pozorna – w dobrych warunkach klimatycznych jego wartość jest zbliżona do wartości temperatury wyrażonej w °C. Gdy warunki klimatyczne się pogarszają, wpływ wilgotności i prędkości powietrza staje się bardziej ewidentny i wskaźnik ET odzwierciedla typowe odczucia człowieka i coraz bardziej odbiega od wartości temperatury otoczenia:

- W klimacie gorącym jego wartość rośnie ze wzrostem wilgotności.
- W klimacie chłodnym jego wartość maleje ze spadkiem temperatury i wzrostem wilgotności.

3.9. POMIARY CIŚNIENIA

Przyrząd DO2003 pozwala na dokonywanie pomiarów ciśnienia barometrycznego (moduł PP472), jak również różnicowego (moduły PP473 S1 ... PP473 S8). Moduły te muszą być podłączone do wejścia A. Za pomocą przycisku UNIT A można wybrać jednostkę miary w której będą wyświetlane wartości mierzonego ciśnienia. Dostępnymi jednostkami są: mbar, Pa, mmH₂O i cale słupa wody (inchW).

3.10. POMIARY CIŚNIENIA BAROMETRYCZNEGO - MODUŁ PP472

Moduł PP472 mierzy ciśnienie barometryczne doprowadzone do jego wejścia w zakresie 600.0... 1100.0mbar. Rozdzielczość wynosi 0.1mbar w całym zakresie pomiarowym. Z czujnikiem modułu mogą mieć kontakt wyłącznie suche, nieagresywne gazy i powietrze.

3.11. POMIARY CIŚNIENIA RÓŻNICOWEGO - MODUŁ PP473

Moduły PP473 S1, S2, ..., S8 posiadają zakresy pomiarowe 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 i 2000 mbar.

Przyciskiem UNIT A można wybrać odpowiednią jednostkę miary.

Zerowanie

W czujnikach różnicowych może występować niewielka różnica między obu wejściami, więc przyrząd, nawet w przypadku doprowadzenia tego samego ciśnienia do obu wejść, może wskazywać wartość różną od zera. Z tego względu, jest on wyposażony w funkcję zerowania – należy zostawić oba wejścia ciśnienia otwarte tak by panowało w nich to samo ciśnienie i nacisnąć przycisk PROBE ZERO – wskazanie zostanie wyzerowane. Zerowanie będzie możliwe tylko w przypadku, gdy różnica między obu wejściami nie będzie przekraczać 5% zakresu.

4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU I UWAGI EKSPLOATACYJNE

- Nie narażać sond na kontakt z gazami i cieczami, które mogą spowodować korozję czujników lub sond. Sondy czyścić starannie po każdym użyciu.
- Nie poddawać złączy nadmiernym obciążeniom podczas pracy.
- Nie poddawać złączy nadmiernym obciążeniom podczas podłączania i rozłączania modułów.
- Nie zginać, deformować ani upuszczać sond pomiarowych, gdyż grozi to niemożliwym do usunięcia uszkodzeniem.
- Zawsze wybierać sondę najbardziej odpowiednią do danego pomiaru.
- Nie stosować sond w obecności agresywnych gazów i cieczy. Osłona sond temperatury jest wykonana ze stali kwasoodpornej AISI 303, przy czym sondy stykowe mają element pomiarowy wykonany ze stali AISI 303 oraz srebra. Należy unikać kontaktu sondy z każdą lepką powierzchnią czy substancją, która jest żrąca lub może ją uszkodzić. W razie uszkodzenia czujnika lub jego rozstrojenia może on być wymieniony. W tym przypadku sonda musi zostać zrekalibrowana.
- Powyżej 400°C i poniżej -40°C, należy unikać gwałtownych zmian temperatury (szoków termicznych) sond temperatury – może to spowodować nieusuwalne uszkodzenie.
- Aby uzyskać wiarygodne pomiary, należy unikać gwałtownych zmian temperatury.
- Sondy do pomiaru temperatury powierzchni (stykowe) muszą być przykładane prostopadle do powierzchni. Należy zaaplikować odrobinę oleju lub pasty termoprzewodzącej pomiędzy czujnik a mierzoną powierzchnię w celu polepszenia styku i redukcji czasu stabilizacji pomiaru. Nie używać do tego celu wody ani rozpuszczalników.
- Pomiary temperatury powierzchni niemetalicznych zwykle wymagają sporej ilości czasu. Jest to spowodowane słabą przewodnością cieplną materiałów niemetalicznych.
- Sondy nie są izolowane od zewnętrznej osłony. Należy zachować ostrożność i nie dotykać za jej pomocą elementów znajdujących się pod napięciem wyższym niż 48V – może to być  bardzo niebezpieczne zarówno dla przyrządu jak też osoby obsługującej.
- Unikać wykonywania pomiarów w obecności źródeł fal radiowych, mikrofal, silnych pól elektromagnetycznych – wyniki pomiarów mogą być niewiarygodne.
- Po użyciu starannie wyczyścić sondy.
- Przyrząd jest wodoodporny ale nie wodoszczelny dlatego nie może być zanurzany w wodzie. W razie przypadkowego zanurzenia w wodzie, należy natychmiast go wyłowić i sprawdzić czy woda nie dostała się do wnętrza. Przyrząd należy ostrożnie manewrować aby uniknąć infiltracji wody do wnętrza poprzez złącza. Złącza niewykorzystywane powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zatyczek.

5. KOMUNIKATY BŁĘDÓW

Poniższa tabela przedstawia listę komunikatów wyświetlanych przez przyrząd w razie awarii i nietypowych sytuacji.

Err	Taki komunikat jest wyświetlany zamiast wyniku i oznacza odłączenie sondy pomiarowej od przyrządu.
- - -	Brak podłączonej sondy pomiarowej.
OFL	Przekroczenie zakresu pomiarowego.
LOU BAT	Taki komunikat pojawia się po włączeniu zasilania i oznacza, że przyrząd został wyłączony automatycznie z powodu zbyt słabej baterii podczas trwania rejestracji lub transmisji danych (PRINT). Baterie powinny być wymienione nawet gdy na wyświetlaczu nie pojawia się symbol baterii. Taki komunikat pojawia się nawet gdy bateria jest zbyt słaba aby rozpocząć proces rejestracji danych w pamięci – w tym przypadku operacja ta jest porzucana. Należy wymienić baterie. Zawsze należy stosować nowe baterie dobrej jakości. Nigdy nie używać starych lub częściowo zużytych.

6. WYMIANA I EKSPLOATACJA BATERII

Gdy baterie są wyczerpane na wyświetlaczu pojawia się symbol baterii . W tym przypadku baterie powinny zostać wymienione najszybciej jak to możliwe.

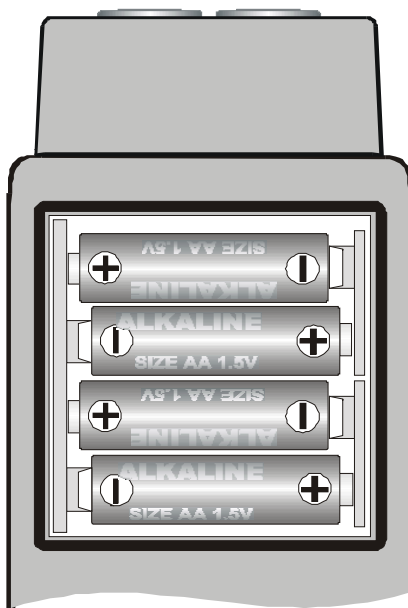
Jeśli mimo to baterie dalej są wykorzystywane, należy mieć na uwadze, że w tym stanie przyrząd nie jest w stanie zagwarantować prawidłowych pomiarów.

Gdy funkcja automatycznego wyłączania zasilania jest nieaktywna, symbol  pulsuje z częstotliwością około raz na sekundę.

Sygnalizacja niskiego stanu baterii ma wyższy priorytet i przejmuję kontrolę nad wszystkimi innymi sygnalizacjami.

Jeśli przyrząd ma włączoną rejestrację danych i napięcie baterii spada poniżej dopuszczalnego poziomu, operacja zostaje przerwana w celu zabezpieczenia przed utratą danych. Przerwanie procesu rejestracji jest poprzedzone pojawieniem się symbolu baterii na wyświetlaczu.

W celu wymiany baterii należy wyłączyć przyrząd, odwrócić i otworzyć pokrywę pojemnika baterii. Wymienić na świeże 4 ogniwa 1.5V (alkaliczne typu AA/LR6) zgodnie z oznaczeniami polaryzacji. Po wymianie ogniw zamknąć pokrywę pojemnika baterii.



PO WYMIANIE BATERII ZALECA SIĘ SPRAWDZENIE USTAWIENIA ZEGARA I KALENDARZA.

NIEPRAWIDŁOWA PRACA PO WŁĄCZENIU ZASILANIA PO WYMIANIE BATERII

Po wymianie baterii przyrząd może nie wystartować prawidłowo. W tym przypadku należy powtórzyć operację. Po wyjęciu ogniw z pojemnika należy poczekać kilka minut aby uległy rozładowaniu kondensatory i włożyć je z powrotem.

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE STOSOWANIA BATERII

- Baterie powinny być wyjmowane gdy przyrząd nie jest używany przez dłuższy czas.
- Wyczerpane ogniwa powinny być natychmiast usuwane z przyrządu.
- Unikać wycieków elektrolitu z ogniw.
- Zawsze używać dobrej jakości bezwyciekowych ogniw alkalicznych.

PRZECHOWYWANIE PRZYRZĄDU

Warunki przechowywania przyrządu:

- Temperatura: -25...+65°C
- Wilgotność: poniżej 90% R.H., brak kondensacji
- Unikać miejsc gdzie:
 1. Występuje wysoka wilgotność
 2. Przyrząd jest narażony na bezpośrednie światło słoneczne
 3. Przyrząd jest narażony na źródło wysokiej temperatury
 4. Przyrząd jest narażony na silne wibracje
 5. Przyrząd jest narażony na parę, sól lub agresywne gazy

Obudowa przyrządu jest wykonana z tworzywa ABS – nie należy używać żadnych rozpuszczalników do jej czyszczenia.

7. INTERFEJS SZEREGOWY RS232C

Przyrząd jest wyposażony w izolowany galwanicznie standardowy interfejs RS-232C, kabel podłączeniowy (null-modem) ze złączami SUB-D9F (**9CPRS232**).

Następujące sygnały portu są wykorzystywane:

Pin	Sygnał	Opis
2	RD	Dane odbierane przez przyrząd
3	TD	Dane nadawane przez przyrząd
4	DTR	Gotowość terminala (Data terminal ready)
5	GND	Masa sygnałowa
7	RTS	Żądanie transmisji (Transmission request)

Domyślnymi parametrami komunikacji są:

- Prędkość 38400bd
- Parzystość N
- Liczba bitów 8
- Liczba bitów stopu 1
- Protokół Xon/Xoff

Prędkość transmisji można zmienić modyfikując parametr "*Baudrate*" (podfunkcja PRINT). Dostępne prędkości to: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 300. Wszystkie pozostałe parametry komunikacji są ustalone na sztywno.

Przyrząd DO2003 posiada pełen zestaw rozkazów zapisu i odczytu (protokół), do wymiany danych poprzez port szeregowy RS232C.

Wszystkie rozkazy wysyłane do przyrządu muszą posiadać następującą strukturę:

XYcr, gdzie **XY** oznacza kod rozkazu a **cr** znak *Carriage Return* (ASCII 0D)

Rozkaz	Odpowiedź	Uwagi
AA	DO2003 HVAC Datalogger	Typ przyrządu
AG	Ver x Rev x B xx	Wersja firmware'u
AH	issued day/month/year	Wersja firmware'u
AS	Instrument serial number: xxxxxxxx	Numer fabryczny przyrządu
AZ	Pełny nagłówek	Dostarcza informacji o przyrządzie i podłączonych sondach.
FA	Bieżąca data	
FD	Data kalibracji	
K1	Wydruk pomiarów	
K3	Wydruk pełny	
KS	Wydruk pełny w jednym wierszu	
LD	Wydruk danych z pamięci	
P0	Znak &	Kontrola połączenia

Rozkaz	Opis	Uwagi
DAy m d h m	Programowanie kalendarza (rok/miesiąc/dzień) i zegara (godziny i minuty).	Zmienne rozdzielone spacjami. (np. DA2002 02 15 17 55)
K0	Zatrzymywanie wydruku	
K4	Uruchamianie rejestracji	

Rozkaz	Opis	Uwagi
K5	Zatrzymywanie rejestracji	
klawisz ESC	Zatrzymywanie transmisji zarejestrowanych danych	

Rozkazy mogą być wyłącznie pisane dużymi literami. Po przyjęciu przez przyrząd prawidłowego rozkazu wysyła on potwierdzenie w postaci znaku “&”, a w razie wysłania błędnego polecenia znaku “?”. Na końcu odpowiedzi przyrząd dodaje kombinację znaków sterujących “CR-LF”.

8. REJESTRACJA DANYCH I TRANSMISJA DO KOMPUTERA

Rejestrator DO2003 można podłączyć do komputera za pomocą portu RS232C i wymieniać z nim dane przy pomocy programu DeltaLog3 uruchomionego pod kontrolą systemu operacyjnego Windows, albo programu HyperTerminal. Przyrząd może wysyłać w czasie rzeczywistym mierzone parametry do komputera, dzięki funkcji PRINT, albo gromadzić je w swojej wewnętrznej pamięci dzięki funkcji LOG. W tym drugim przypadku wszystkie zgromadzone w pamięci dane można przesłać później do komputera.

8.1. FUKCJA LOG

Funkcja *Log* pozwala na zarejestrowanie do 12 000 pomiarów z dwóch kanałów pomiarowych. Interwał czasu pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami może być ustawiony na wartość od 1s do 1h. Dane zgromadzone w pamięci można przesłać do komputera za pomocą funkcji DUMP LOG: sekwencja przycisków PROG >> LOG >> ENTER. Podczas fazy transmisji danych na wyświetlaczu widnieje wskazanie "DUP LOG". Aby zatrzymać i rozpocząć operację od początku należy nacisnąć przycisk LOG, aby przerwać operację należy nacisnąć LOG a następnie ESC.

UWAGI:

- Transmisja danych nie powoduje kasowania pamięci – można ją więc powtarzać tyle razy ile potrzeba.
- Aby dokonać wydruku na drukarce z interfejsem równoległym potrzebny jest konwerter RS232-Centronics (nie dostarczany z przyrządem).

8.2. KASOWANIE PAMIĘCI

Aby skasować zawartość pamięci należy użyć funkcji Delete Log (sekwencja przycisków PROG >> PROBE ZERO >> ENTER).

Przyrząd rozpocznie czyszczenie pamięci. Po zakończeniu operacji powróci do normalnej pracy.

8.3. FUNKCJA PRINT

Funkcja PRINT pozwala na wysłanie do portu RS232C wartości wielkości mierzonych w czasie rzeczywistym za pomocą podłączonych sond pomiarowych. Jednostki miar tych wielkości można ustalić za pomocą funkcji SET MEA (ustaw miary) – szczegółowy opis na stronie 11. Każdy wydrukowany wiersz zawiera datę i czas pomiaru.

Po naciśnięciu przycisku PRINT rozpoczyna się ciągły wydruk – dane są wysyłane aż do ponownego naciśnięcia przycisku PRINT.

UWAGI:

- Podczas transmisji szeregowej klawiatura przyrządu jest nieaktywna za wyjątkiem przycisków PRINT i ON/OFF.
- Podczas trwania rejestracji danych (LOG), są też aktywne przyciski Max-Min-Avg CALL i HOLD.
- Funkcje (LOG) i wydruk bezpośredni (PRINT) mogą być aktywne jednocześnie.

- Gdy wydruk zostanie uaktywniony gdy wskazania są zamrożone (HOLD), transmisja danych zachowuje się normalnie tak jakby ta funkcja nie była aktywna. Dzieje się tak, gdyż funkcja HOLD dotyczy tylko wskazań na wyświetlaczu, natomiast pomiary są wykonywane nadal.

Dla niektórych funkcji konieczne jest podłączenie przyrządu do komputera PC lub notebooka. Następny rozdział ilustruje krok po kroku jak dokonać podłączenia przyrządu do komputera i ustawić parametry za pomocą odpowiedniego oprogramowania.

9. JAK PODŁĄCZYĆ DO2003 DO KOMPUTERA Z SYSTEMEM WINDOWS

Ten rozdział objaśnia szczegółowo jak przenieść dane z przyrządu do komputera wyposażonego w system operacyjny Windows, wykorzystując program HyperTerminal będący składnikiem systemu, jak podłączyć przyrząd do komputera przenośnego oraz jak ustawić parametry transmisji w komputerze i przyrządzie.

Są to instrukcje dla tych, którzy NIE CHCĄ używać oprogramowania DeltaLog3.

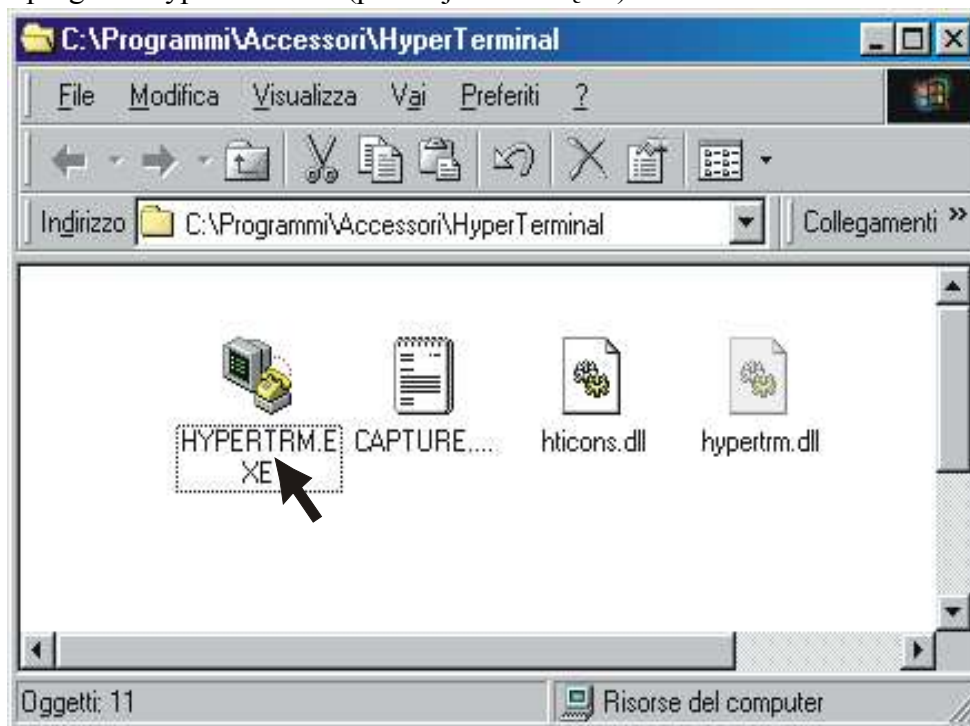
9.1. PODŁĄCZENIE SPRZĘTOWE

1. Przyrząd musi być wyłączony.
2. Podłączyć port szeregowy RS232C przyrządu z wolnym portem szeregowym (COM1/COM2) komputera za pomocą dostarczonego kabla 9CPRS232.
3. Włączyć przyrząd i ustawić prędkość transmisji na wartość 38400 (sekwencja przycisków PROG >> PRINT >> wprowadzenie szybkości za pomocą strzałek >> ENTER aby zatwierdzić).

9.2. PODŁĄCZENIE PROGRAMOWE (WINDOWS 95 I NOWSZE)

A) Po uruchomieniu Windows należy wybrać Start | Programy | Akcesoria | HyperTerminal.

Uruchomić program HyperTerminal (podwójne kliknięcie).



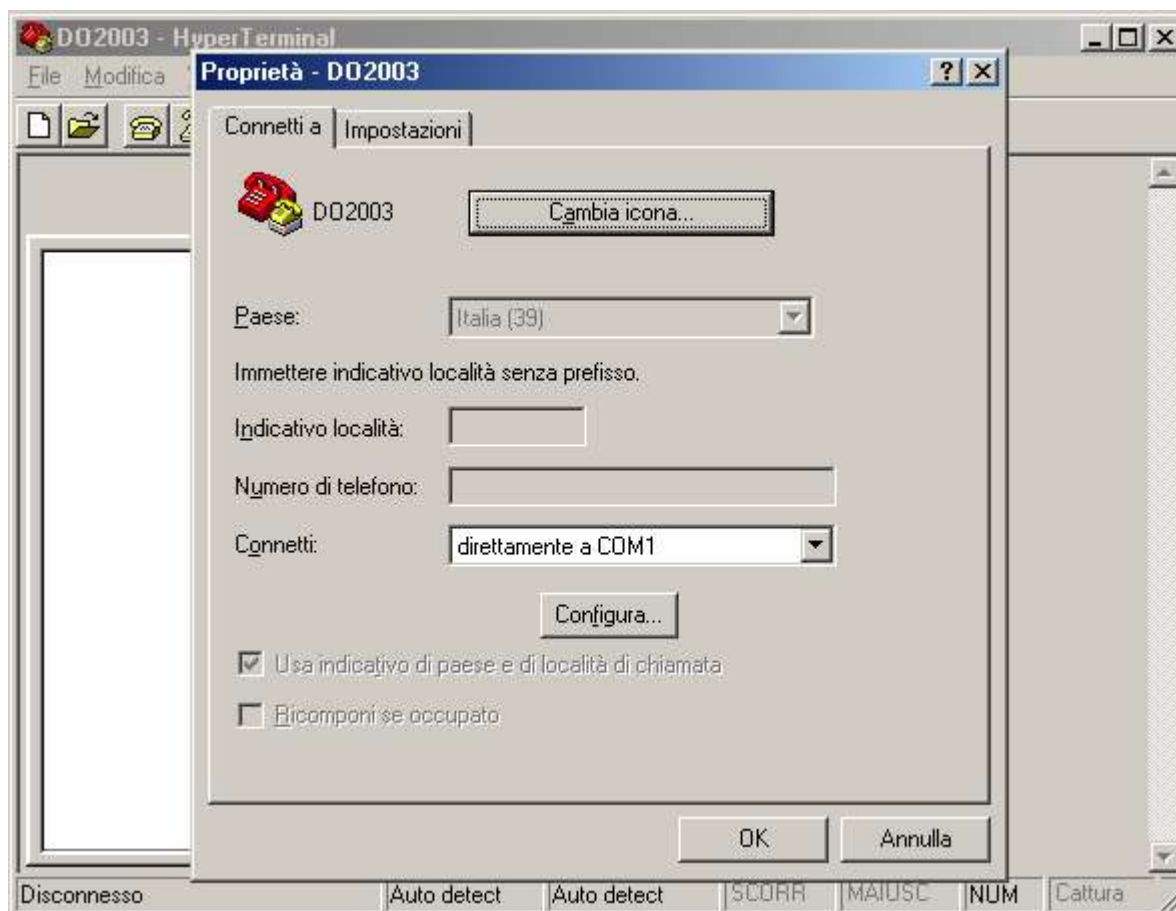
B) Nazwa połączenia:

- W oknie "Opis połączenia" można przyporządkować dowolny identyfikator tego połączenia oraz wybrać ikonę (przy każdym późniejszym połączeniu można będzie aktywować ustawienia klikając wybraną ikonę dla ustawień zaoisanych pod wybraną nazwą).
- Zatwierdzić ustawienia klikając OK.
- Kliknąć CANCEL w następnym oknie.

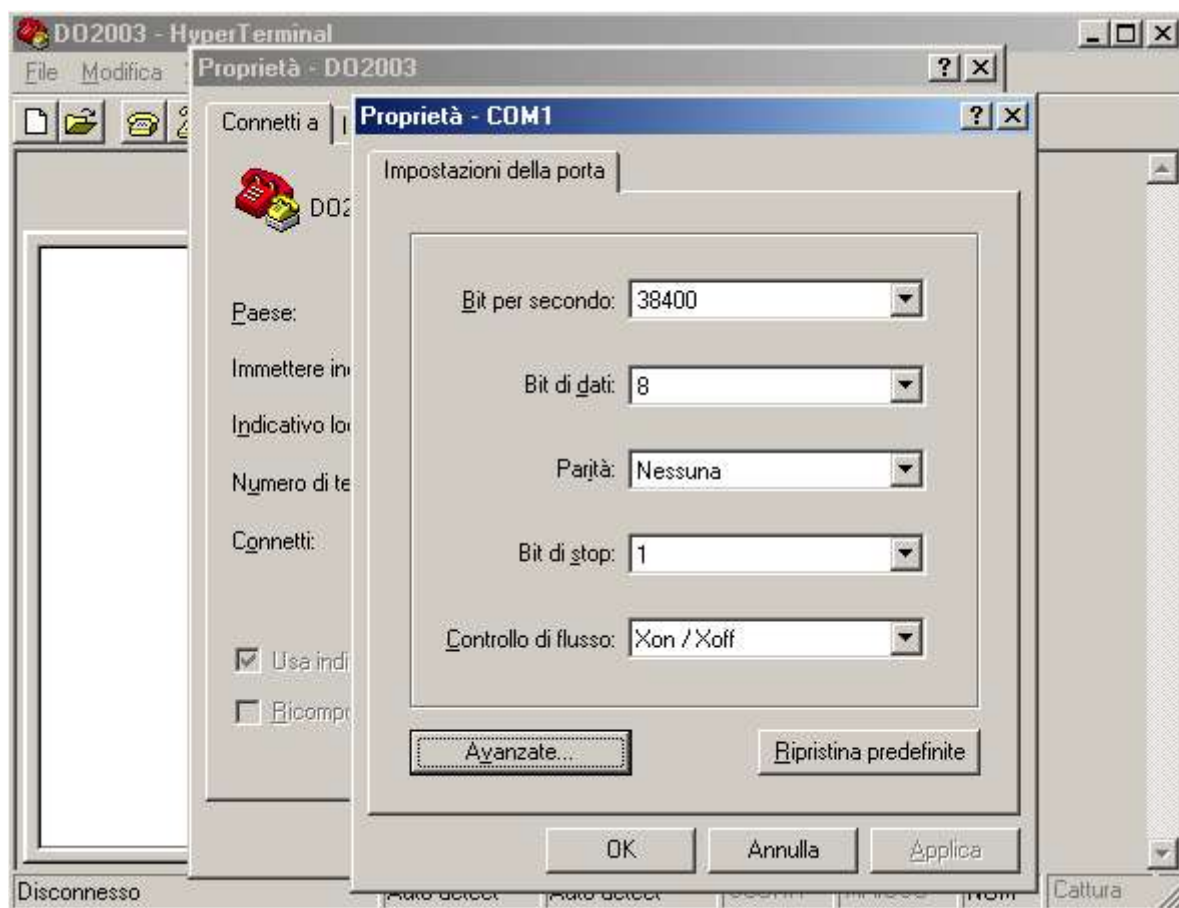


C) Ustawienia komunikacji:

- Z okna głównego programu rozwinąć menu Plik.
- Wybrać z menu opcję Właściwości – pojawi się okno “Właściwości”.
- Wybrać zakładkę Połącz z i skonfigurować ustawienia: dla opcji Połącz używając wybrać Bezpośrednio do portu Com1 lub Bezpośrednio do portu Com2, zależnie od tego, który port komputera będzie wykorzystywany do komunikacji z przyrządem.



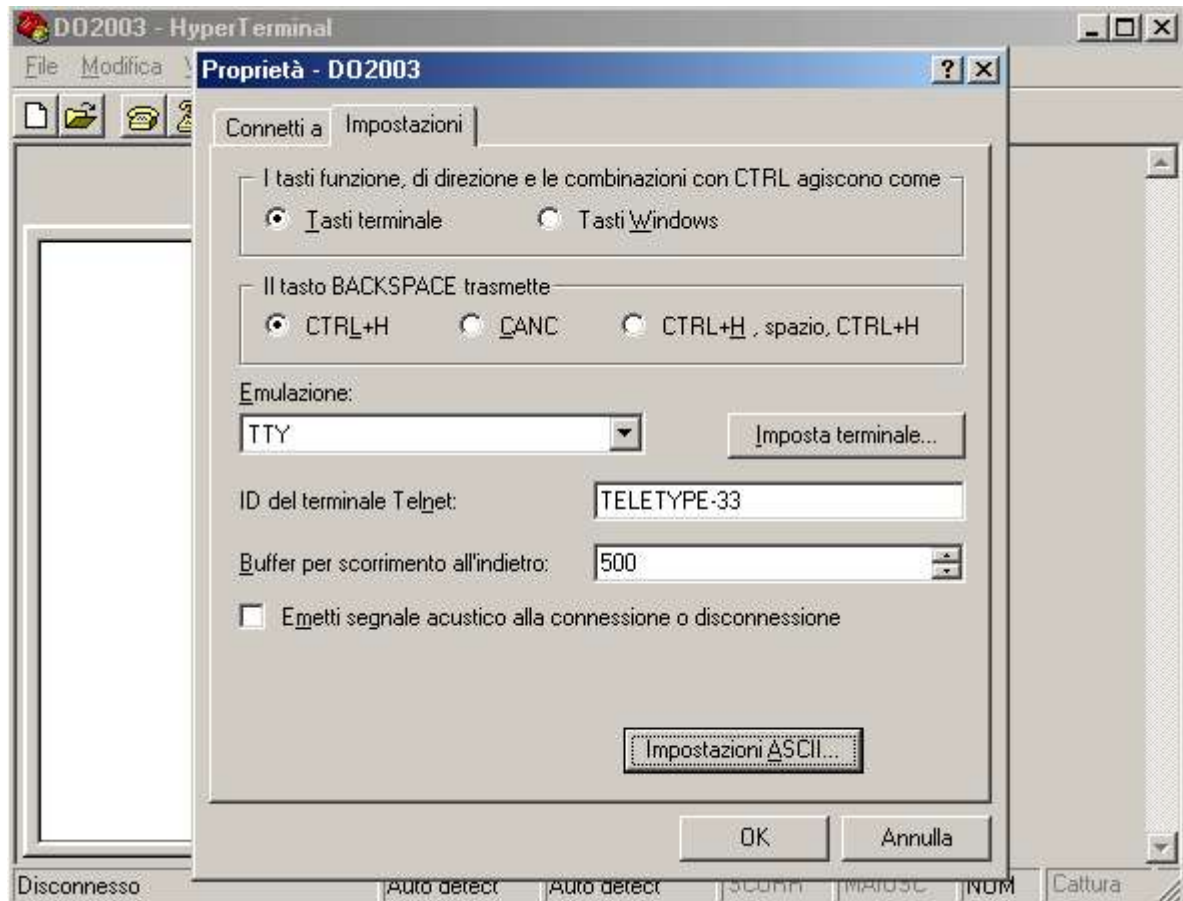
- Kliknąć Konfiguruj na zakładce Połącz z – pojawi się okno Właściwości COMx
- W oknie tym należy ustawić:
 - Bity na sekundę: 38400 (*Patrz uwaga poniżej*)
 - Bity danych: 8
 - Parzystość: None
 - Bity stopu: 1
 - Sterowanie przepływem: Xon/Xoff
 Kliknąć OK aby zatwierdzić ustawienia.



Uwaga: aby komunikacja między komputerem a przyrządem przebiegała prawidłowo, parametr **“Bity na sekundę” (prędkość transmisji)** w programie **HyperTerminal**, musi być ustawiony na tę samą wartość co w przyrządzie. Aby wymiana danych zachodziła w możliwie najkrótszym czasie zaleca się użycie jak najwyższej prędkości transmisji (38400bd). Przy zastosowaniu dłuższego kabla transmisji danych może się okazać konieczna redukcja prędkości transmisji.

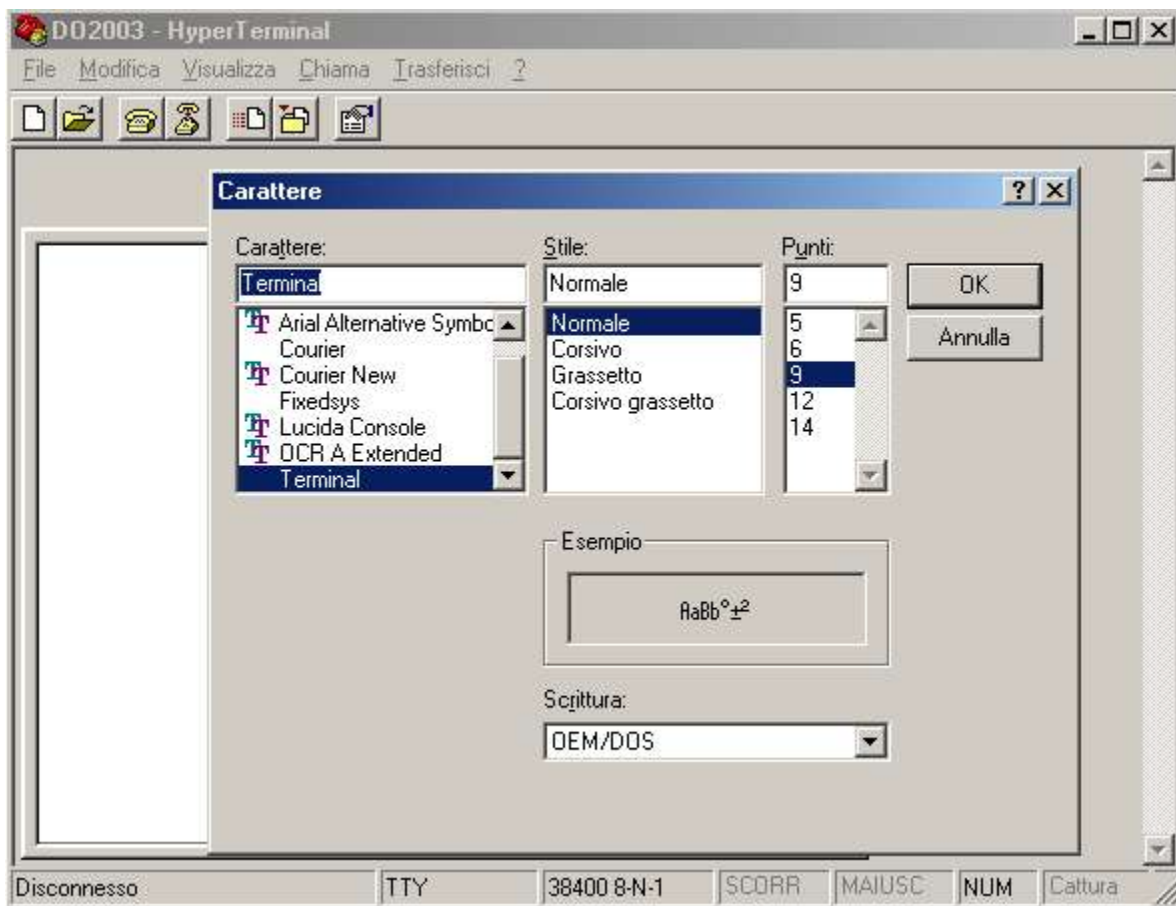
Nadal konfigurując parametry w oknie Właściwości:

- Kliknąć zakładkę Ustawienia.
- Na zakładce Ustawienia wybrać TTY dla opcji Emulacja
- Ustawić wartość Wierszy bufora przewijania wstecznego na 500
- Kliknąć OK aby zatwierdzić ustawienia



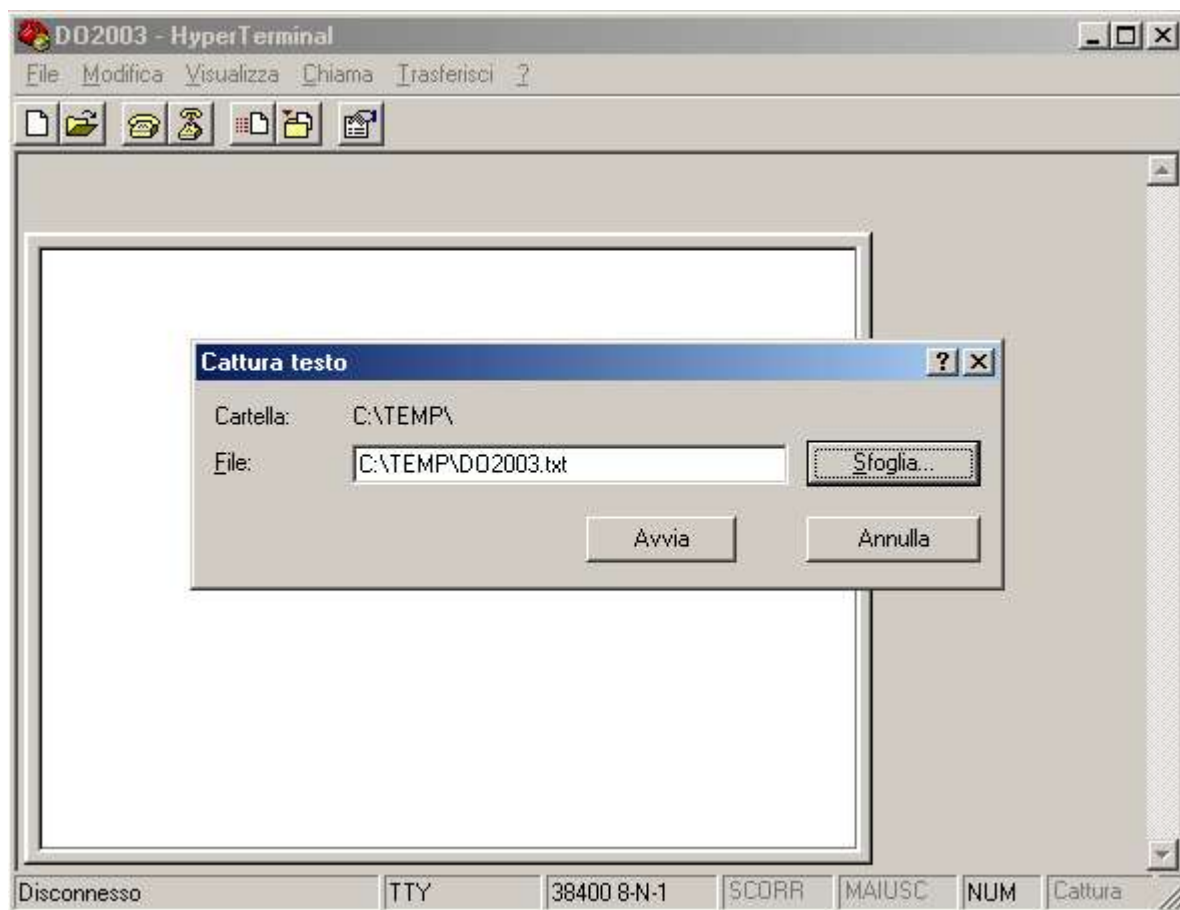
D) Ustalenie właściwej czcionki:

- W oknie głównym programu HyperTerminal kliknąć menu Widok
- Z rozwiniętego menu Widok wybrać opcję Czcionka – otworzy się okno Czcionka
- Ustawić następująco: Czcionka Terminal, Styl czcionki Normal, Rozmiar 9
- Zatwierdzić klikając OK



E) Aby zapamiętać dane odebrane z przyrządu:

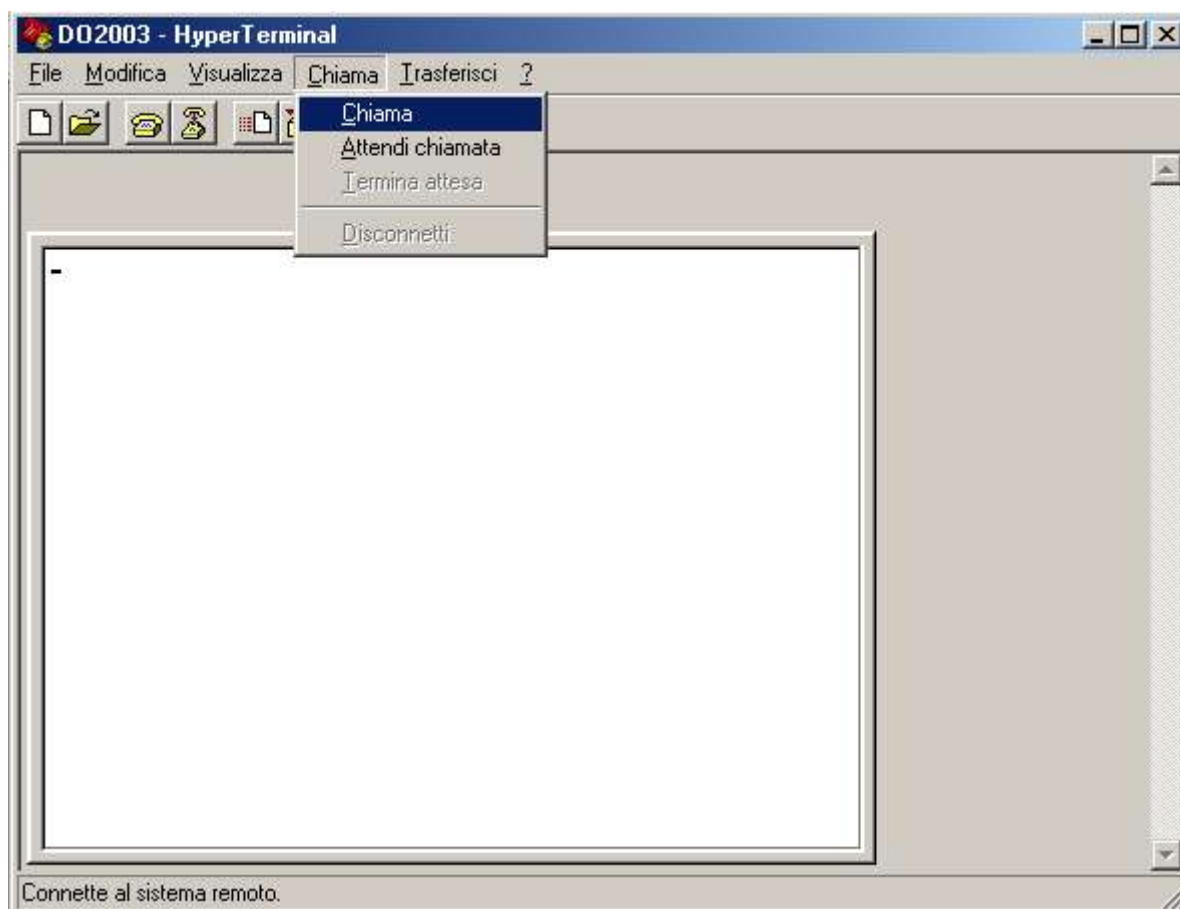
- Rozwinąć menu Transmisja z głównego okna programu HyperTerminal
- Z rozwiniętego menu wybrać opcję Przechwytyj text, i podać lokalizację pliku do którego nastąpi zapis przechwyconych informacji.
- Wprowadzić nazwę pliku do którego nastąpi zapis przechwyconych informacji.
- Kliknąć Rozpocznij aby rozpocząć przechwytywanie danych.



F) Aby odebrać dane z przyrządu:

- Z głównego okna programu rozwinąć menu Wywołanie
- Z menu wybrać opcję Wywołanie

W ten sposób będzie można odebrać i zobaczyć na ekranie dane z pamięci przyrządu.



W tym miejscu program HyperTerminal jest gotowy do odbioru danych z przyrządu i zapisania ich w przygotowanym pliku.

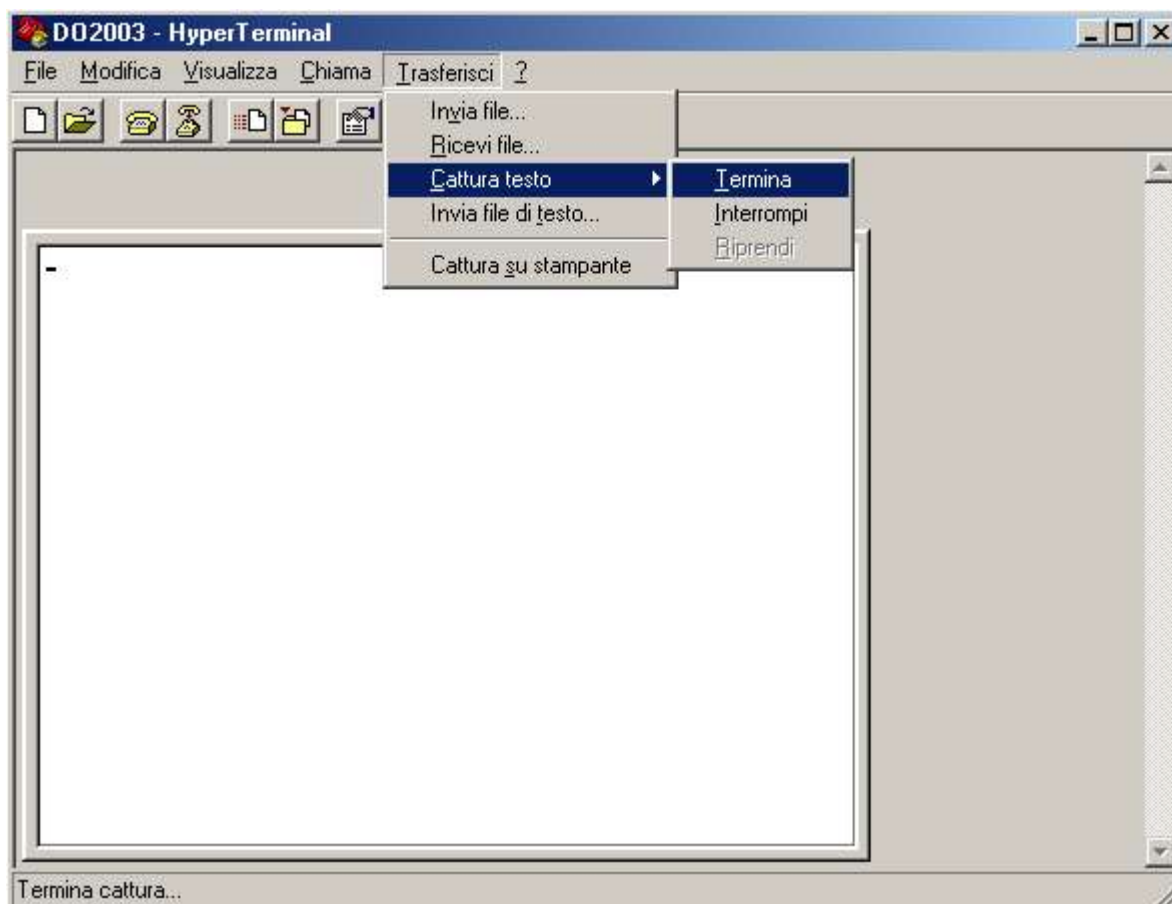
G) Włączyć przyrząd.

Gdy skończy się procedura inicjacji, nacisnąć sekwencję przycisków PRINT >> ENTER aby rozpocząć **bezzwłoczny** transfer wartości mierzonych wielkości (przy ustalonej prędkości). Aby rozpocząć transmisję danych przechowywanych w wewnętrznej pamięci należy użyć podfunkcji "Dump Log" przycisku LOG (sekwencja PROG >> LOG >> ENTER).

H) Aby zakończyć przechwytywanie danych z przyrządu:

- Z głównego okna programu Hyper Terminal rozwinąć menu Transmisja
- Wybrać z menu opcję Przechwytyj tekst
- Z sub-menu kliknąć opcję Zakończ

W tym miejscu operacja odbioru danych jest zakończona a zapisany plik z danymi można otworzyć i edytować za pomocą dowolnego programu akceptującego pliki tekstowe (NotePad, WordPad, Excel,...).



I) Aby zamknąć program HyperTerminal:

- Z głównego okna rozwinąć menu Plik
- Z rozwiniętego menu wybrać opcję Zakończ
- W razie potrzeby kliknąć Tak aby zapisać na dysku ustawienia komunikacyjne.

10. DANE TECHNICZNE DO2003

Obudowa

Wymiary (Dług. x Szer. x Wys.)	210x72x40mm
Masa	320g (batteries included)
Maeriał	ABS
Wyświetlacz	Podwójny LCD 12.5mm

Kompatybilność elektromagnetyczna

Stopień ochrony	IP64
Bezpieczeństwo	EN61000-4-2, EN61010-1 poziom 3
Ładunki statyczne	EN61000-4-2 poziom 3
Szybkie stany przejściowe	EN61000-4-4 poziom 3, EN61000-4-5 poziom 3
Wahania napięcia	EN61000-4-11
Odporność na interferencje elektromagnetyczne	IEC1000-4-3
Emisja zakłóceń elektromagnetycznych	EN55020 class B

Warunki pracy

Temperatura pracy	-5 ... 50°C
Temperatura przechowywania	-20 ... 60°C
Wilgotność	0 ... 90% R.H. bez kondensacji

Zasilanie

Baterie	4 ogniwa 1.5V typu AA/LR6
Czas pracy	Około 150h dla baterii alkalicznych

Bezpieczeństwo zarejestrowanych danych

Niezależne od stanu baterii

Czas

Data i czas	zegar czasu rzeczywistego
Dokładność	1min/miesiąc

Rejestracja pomiarów

Liczba	12 000 pomiarów
Interwał rejestracji	1s...1h

Interfejs szeregowy

Typ	RS232C izolowany galwanicznie
Prędkość	300 do 38400bd
Bit y danych	8
Parzystość	None
Bit y stopu	1
Kontrola przepływu	Xon/Xoff
Długość kabla	Max 15m
Interwał wydruku natychmiastowego	1s...1h 5s ... 1h przy 300bd

Przylącza

Wejścia modułów pomiarowych	8-stykowe złącza DIN45326
Interfejs szeregowy	złącze DB9 (typ M)

10.1. DANE TECHNICZNE SOND I MODUŁÓW POMIAROWYCH

Sondy prędkości powietrza

Sondy termooanemometryczne: AP471 S1 - AP471 S2 - AP471 S3

	AP471 S1 - AP471 S3	AP471 S2
<i>Mierzone wielkości</i>	Prędkość, wyliczany przepływ, temperatura powietrza	
<i>Typ czujnika</i>		
Prędkość	Termistor NTC	Termistor NTC
Temperatura	Termistor NTC	Termistor NTC
<i>Zakres pomiarowy</i>		
Prędkość	0...40m/s	0...5m/s
Temperatura	-30...+110°C	-30...+110°C
<i>Rozdzielczość</i>		
Prędkość	0.01 m/s (0...19.99 m/s) 0.1 m/s (20.0...40.0m/s) 0.1 km/h 1 ft/min (0...1999 ft/min) 0.01·10 ³ ft/min (fino a 7.87·10 ³) 0.1 mph	0.01 m/s (0...5 m/s) 0.1 km/h 1 ft/min 0.1 mph
Temperatura	0.1°C (-30...+110°C)	0.1°C (-30...+110°C)
<i>Dokładność</i>		
Prędkość	±0.05 m/s (0...0.99 m/s) ±0.2 m/s (1.00...9.99 m/s) ±0.6 m/s (10.00...40.0 m/s)	±0.02m/s (0...0.99 m/s) ±0.1m/s (1.00...5.00 m/s)
Temperatura	±0.4°C (-30...+110°C)	±0.4°C (-30...+110°C)
Prędkość minimalna	0 m/s	
Zakres kompensacji temperatury otoczenia	0...80°C	
Czas pracy baterii	Okolo 20h przy 20m/s i bateriach alkalicznych	Okolo 30h przy 5m/s i bateriach alkalicznych
<i>Jednostki</i>		
Prędkość	m/s – km/h – ft/min – mph	
Przepływ	l/s – m ³ /h – cfm	
Pole przekroju do obliczeń przepływu	.001...1.999 m ²	
Długość kabla	~2m	

Sondy skrzydełkowe: AP472 S1 - AP472 S2 - AP472 S4

	AP472...		AP472 S2	AP472...			
	S1L	S1H		S4L	S4LT	S4H	S4HT
Mierzone wielkości	Prędkość, wyliczany przepływ, temperatura (tylko w S1L, S1H, S4LT, S4HT)						
Średnica	100mm		60mm	16mm			
Typ czunika							
Prędkość	Skrzydełkowy		Skrzydełkowy	Skrzydełkowy			
Temperatura	Termopara K		–	–	Termopara K	–	Termopara K
Zakresy pomiarowe							
Prędkość	0.6...20m/s 10...30m/s		0.25...20m/s	0.6...20m/s		10...50m/s	
Temperatura (*)	-25...80°C		-25...80°C	-25...80°C	-30...120	-25...80°C	-25...80°C
Rozdzielczość							
Prędkość	0.01m/s (do 19.99m/s) / 0.1m/s (od 20.0m/s) 0.1km/h 1ft/min (do 1999ft/min) / 0.01·10 ³ ft/min (od 2.00·10 ³ ft/min) 0.1mph						
Temperatura	0.1°C		–	0.1°C			
Dokładność							
Prędkość	±(0.1m/s +1.5% zakresu)		±(0.1 m/s +1.5% zakresu)	±(0.2 m/s +1.0% zakresu)			
Temperatura	±0.5°C		–	–	±0.5°C	–	±0.5°C
Prędkość minimalna	0.6m/s	10m/s	0.25 m/s	0.60m/s		10m/s	
Jednostki							
Prędkość	m/s – km/h – ft/min – mph						
Temperatura	l/s – m ³ /h – cfm						
Pole przekroju do obliczania przepływu	0.01...10.00m ²						
Długość kabla	~2m						

(*) Wartość odnosi się tylko do turbinki.

Sondy do rurek Pitota: AP473 S1 - AP473 S2 - AP473 S3 - AP473 S4

	AP473 S1	AP473 S2	AP473 S3	AP473 S4
Mierzone wielkości	Prędkość, wyliczany przepływ, ciśnienie różnicowe, temperatura powietrza			
Zakres pomiarowy				
Ciśnienie różnicowe	10mbar	20mbar	50mbar	100mbar
Prędkość (*)	1...40m/s	1...55m/s	1...90m/s	1...130m/s
Temperatura	-200...+600°C	-200...+600°C	-200...+600°C	-200...+600°C
Rozdzielczość				
Prędkość m/s	0.01 (do 19.99) / 0.1 (od 20.0)			
ft/min	1 (do 1999) / 0.01·10 ³ (2.00·10 ³ ...19.99·10 ³) / 0.1·10 ³ (od 20.0·10 ³)			
km/h	0.1 (do 199.9) / 1 (od 200)			
mph	0.1			
Temperature	0.1°C			
Dokładność				
Prędkość	±0.4% zakresu ciśnienia		±0.25% zakresu ciśnienia	
Temperatura	±0.1°C		±0.1°C	
Prędkość minimalna	1m/s			

<i>Zakres kompensacji temperatury powietrza</i>	-200...+600°C (gdy do modułu jest podłączona termopara K)
<i>Jednostki</i> Prędkość Przepływ	m/s – km/h – ft/min – mph l/s – m³/h – cfm
<i>Pole przekroju do obliczenia przepływu</i>	.001...1.999 m²

(*) przy 20°C, 1013mbar i pomijalnym Ps

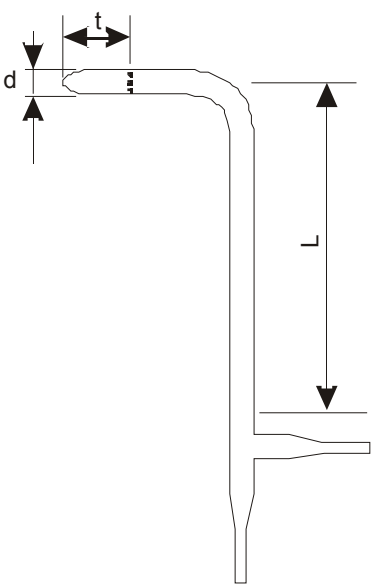
Rurki Pitota

AP473 S1 Sonda do rurek Pitota, zakres ciśnienia różnicowego do 10mbar. Zakres prędkości powietrza 1...40m/s.

AP473 S2 Sonda do rurek Pitota, zakres ciśnienia różnicowego do 20mbar. Zakres prędkości powietrza 1...55m/s.

AP473 S3 Sonda do rurek Pitota, zakres ciśnienia różnicowego do 50mbar. Zakres prędkości powietrza 1...90m/s.

AP473 S4 Sonda do rurek Pitota, zakres ciśnienia różnicowego do 100mbar. Zakres prędkości powietrza 1...130m/s.

	T1-...	T2-...	T3-...	T4-...	
Średnica d (mm)	3	5	8	10	
Długość do otworów t (mm)	33	55	88	135	
Długość L (mm)	300	400 600	500 800	500 800 1000	
Oznaczenie (*)	T1-300	T2-400 T2-600	T3-500 T3-800 T3-800TC	T4-500 T4-800 T4-800TC T4-1000 T4-1000TC	

(*) TC = rurki Pitota z termoparą typu K

Sondy temperatury z czujnikiem Pt100

TP472I Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony Ø3mm, długość 300mm. Połączenie 4-przewodowe, kabel o długości 2m.

Zakres pomiarowy: -196°C...+500°C.

Dokładność: ±0.2°C (-196°C...+350°C) / ±0.4°C (+350°C...+500°C)

TP473P Sonda penetracyjna Pt100. Średnica osłony Ø4mm, długość 150mm. Połączenie 4-przewodowe, kabel o długości 2m.

Zakres pomiarowy: -100°C...+400°C.

Dokładność: ±0.2°C (-100°C...+350°C) / ±0.4°C (+350°C...+400°C)

TP474C Sonda stykowa z cienkowarstwowym czujnikiem Pt100. Średnica osłony Ø4mm, długość 230mm, średnica srebrnej końcówki przylgowej Ø5mm. Połączenie 4-przewodowe, kabel o długości 2m.
 Zakres pomiarowy : -50°C...+400°C
 Dokładność: ±0.2°C (-50°C...+350°C) / ±0.4°C (+350°C...+400°C)

Sondy wilgotności względnej i temperatury

Dane techniczne modułów pomiarowych temperatury i wilgotności

Wilgotność względna

Czujnik	Pojemnościowy Mk-33
Pojemność przy 30%RH	300±40pF
Zakres temperatur pracy	-40°C...+150°C
Zakres pomiarowy	0 ... 100%.R.H
Dokładność	±1%RH w zakresie 20...90%RH ±2%RH w zakresie 10...99%RH
Rozdzielczość	0.1%RH
Dryft termiczny w 20°C	0.02%RH/°C
Stała czasowa	10s (10→80%RH; prędkość powietrza=2m/s)

Temperatura

Czujnik	Pt100 (100Ω w 0°C)
Zakres pomiarowy	-50°C...+200°C
Dokładność	±0.03°C
Rozdzielczość	0.01°C
Dryft termiczny w 20°C	0.003%/°C
Czujnik (HP572AC)	Termopara K
Zakres pomiarowy	-50°C...+200°C.
Dokładność	±0.5°C
Rozdzielczość	0.05°C
Dryft termiczny w 20°C	0.02%/°C

HP472AC Sonda wilgotności i temperatury, wymiary Ø26x170 mm.
 Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -20°C...+80°C, 5...98%RH.
 Dokładność: ±2% / ±0.25°C.

HP572AC Sonda wilgotności i temperatury z termoparą K, wymiary Ø26x170 mm.
 Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -20°C...+80°C, 5...98%RH.
 Dokładność: ±2% / ±0.5°C.

HP473AC Sonda wilgotności i temperatury. Wymiary rękojeści Ø26x130mm, sondy Ø14x110mm.
 Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -20°C...+80°C, 5...98%RH.
 Dokładność: ±2% / ±0.25°C.

HP474AC Sonda wilgotności i temperatury. Wymiary rękojeści Ø26x130mm, sondy Ø14x210mm.
 Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -40°C...+150°C, 5...98%RH.
 Dokładność: ±2% / ±0.25°C.

HP475AC Sonda wilgotności i temperatury do ciał sypkich. Wymiary rękojeści Ø26x130mm, sondy Ø12x560mm, końcówki Ø13.5x75mm.
Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -40°C...+150°C, 5...98%RH.
Dokładność: ±2% / ±0.3°C.

HP477DC Sonda mieczowa wilgotności i temperatury do papieru. Wymiary rękojeści Ø26x130mm, sondy 18x4x520mm.
Kabel połączeniowy: 2m. Zakresy pomiarowe: -40°C...+150°C, 5...98%RH.
Dokładność: ±2% / ±0.3°C.

Sondy ciśnienia

PP472 Moduł ciśnienia barometrycznego

Zakres pomiarowy	600...1100mbar
Rozdzielczość	0.1mbar
Dokładność w 20°C	±0.3mbar
Zakres temperatury pracy	-10...+60°C
Kompatybilność z mediami	suche i nieagresywne gazy i powietrze

PP473 S1,..., PP473 S8 Moduły ciśnienia różnicowego

Zakresy pomiarowe	10mbar (S1), 20mbar (S2), 50mbar (S3), 100mbar (S4), 200mbar (S5), 500mbar (S6), 1bar (S7), 2bar (S8)
Max. przeciążalność	200mbar (S1, S2, S3), 300mbar (S4), 1bar (S5, S6), 3bar (S7) and 6bar (S8)
Dokładność w 25°C	±0.5% zakresu (10, 20, 50mbar) ±0.25% zakresu. (100mbar) ±0.12% zakresu. (200, 500, 1000 i 2000)
Zakres temperatur pracy	-10 ... +60°C
Kompatybilność z mediami	suche i nieagresywne gazy i powietrze
Przylącze	do rurek Ø5mm

TEST-THERM Sp. z o.o.

ul. Friedleina 4-6, 30-009 Kraków

tel. 012 6321301, 6326188

fax 012 6321037

<http://test-therm.com.pl>

office@test-therm.com.pl