

Przyrząd wielofunkcyjny DO9847

Instrukcja obsługi

Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania.

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	6
OPIS Klawiatury	7
Zastosowanie przycisku <Hold>	15
Zastosowanie przycisku <REL>	16
Komendy Xsel, Ysel i Zsel	17
OPIS Funkcji Menu	18
0) Informacja (Info)	18
1) Konfiguracja (Config)	18
1-1) Blokada funkcji zarezerwowanych (Reserved func.lock)	18
1-2) Zmiana hasła (Change password)	19
1-3) Opcje czujników (Probe options)	19
2) Rejestracja (Logging)	20
2-0) Interwał rejestracji (Log interval)	21
2-1) Tryb autowylączania (Self shut_off mode)	21
2-2) Automatyczny start rejestracji (Start/stop time)	21
2-3) Kasowanie funkcji autostartu (Cancel autostart)	22
2-4) Zarządzanie danymi	23
2-4-0) Wydruk danych (Print selected log)	24
2-4-1) Przeglądanie danych (View selected log)	24
2-4-2) Kasowanie pliku (Erase selected log)	25
2-4-3) Kasowanie wszystkich danych (Erase ALL logs)	25
3) Czas/data (Time/date)	25
4) Port szeregowy (Serial)	26
4-0) Prędkość transmisji (Baud rate)	26
4-1) Interwał wydruku (Print interval)	26
5) Kalibracja (Calibrate)	27
6) Zerowanie (Reset)	27
CZUJNIKI	28
Czujniki temperatury Pt100	28
Kalibracja czujników Pt100	28
Moduł elektroniczny TP471 SICRAM dla czujników rezystancyjnych (bez czujnika)	30
Termoparowe czujniki temperatury	32
Kalibracja termopar	32
Czujniki wilgotności względnej	36
Kalibracja kombinowanej sondy wilgotności i temperatury	37
Kalibracja czujnika Pt100	37
Kalibracja czujnika wilgotności	38
VP472 elektroniczny moduł do pyranometrów i albedometrów	43
Wprowadzanie współczynnika czułości pyranometru lub albedometru	43
Podłączenia elektryczne pyranometrów i albedometrów do modułu VP472	44

AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA	46
POSŁUGIWANIE SIĘ PRZYRZĄDEM I OSTRZEŻENIA	46
KOMUNIKATY I ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW	48
SYGNALIZACJA NISKIEGO STANU BATERII I WYMIANA BATERII	50
PRZECHOWYWANIE PRZYRZĄDU	51
INTERFEJS SZEREGOWY RS232C	52
FUNKCJE TRANSFERU DANYCH ZA POMOCĄ KOMPUTERA OSOBISTEGO	54
Funkcja <i>Record</i> [przycisk <6/RCD>]	54
Funkcja <i>Logging</i> [przycisk <2/LOG >]	55
Funkcja <i>Screen</i> [przycisk <4/SerialOut > → <i>Screen</i> (<F1>)]	58
Funkcja <i>RCD+</i> [przycisk < 4/ SerialOut > → <i>RCD+</i> (przycisk <F2>)]	59
Funkcja <i>Rawdata</i> [przycisk < 4/ SerialOut > → <i>Rawdata</i> (<F3>)]	60
PODŁĄCZENIE DO9847 DO KOMPUTERA Z SYSTEMEM WINDOWS	61
Połączenie sprzętowe	61
Połączenie programowe dla Windows 95/98 i Windows NT	61
DANE TECHNICZNE PRZYRZĄDU	70
Dane techniczne modułów wejściowych	71
SPOSÓB ZAMAWIANIA	73
DODATEK	78

1. Wejście B, 8-pinowe złącze typu DIN 45326
2. Wejście A, 8-pinowe złącze typu DIN 45326
3. Symbol baterii: wskazuje stan naładowania baterii
4. Pierwszy wiersz wyświetlacza (wiersz X)
5. Trzeci wiersz wyświetlacza (wiersz Z)
6. Przycisk <F2>: egzekwuje środkowe polecenie z paska sterowania
7. Przycisk <F1>: egzekwuje lewe polecenie z paska sterowania
8. Przycisk <MENU>: wyświetla menu funkcji przyrządu
9. Przycisk <ESC/CLR>: pozwala na poruszanie się po menu, przechodząc do wyższego poziomu; odwołuje bieżącą operację bez modyfikacji parametrów przyrządu
10. Przycisk <7/HOLD>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 7; w czasie normalnej pracy blokuje bieżące wskazania na wyświetlaczu
11. Przycisk <5/DATA CALL>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 7; w czasie normalnej pracy wywołuje wskazania minimalne (przycisk <F1>), maksymalne (przycisk <F2>) i średnie (przycisk <F3>) dla wszystkich trzech wejść
12. Przycisk <4/SERIALOUT>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 4; w czasie normalnej pracy wywołuje menu dla funkcji "Serial output" czyli interfejsu szeregowego
13. Przycisk <1/MATH>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 1; w czasie normalnej pracy wywołuje funkcję zarządzającą operacjami matematycznymi
14. Przycisk <.> (kropka dziesiętna): wewnątrz menu wpisuje kropkę dziesiętną. Naciśnięty po przycisku <MENU>, wyłącza funkcję Auto Power Off czyli automatycznego wyłączania zasilania.
15. Przycisk <0>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę zero
16. Przycisk <LEFT/UP>: wewnątrz menu przesuwają kursor w górę lub lewo; w czasie normalnej pracy zwiększa kontrast wyświetlacza
17. Złącze interfejsu RS232C
18. Złącze zewnętrznego źródła zasilania
19. Przycisk <RIGHT/DOWN>: wewnątrz menu przesuwają kursor w dół lub prawo; w czasie normalnej pracy zmniejsza kontrast wyświetlacza
20. Przycisk <ENTER>: wewnątrz menu zatwierdza wybór funkcji
21. Przycisk <+/->: wewnątrz menu wpisuje cyfrę zmieniając znak liczby
22. Przycisk <3/TIME>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 3; w czasie normalnej pracy wywołuje menu dla funkcji czasu
23. Przycisk <2/LOG>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 2; w czasie normalnej pracy wywołuje menu dla funkcji rejestracji
24. Przycisk <6/RCD>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 6; w czasie normalnej pracy wywołuje menu funkcji *Record* (zapis)
25. Przycisk <9/UNIT>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 9; w czasie normalnej pracy wywołuje menu wyboru jednostek miar dla poszczególnych wejść
26. Przycisk <8/REL>: wewnątrz menu wpisuje cyfrę 8; w czasie normalnej pracy włącza funkcję pomiaru względnego w której wartością odniesienia jest aktualna wartość mierzona w chwili wywołania funkcji
27. Przycisk <ON/OFF>: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu
28. Przycisk <F3>: egzekwuje prawe polecenie z paska sterowania
29. Controls bar (the indications vary according to the active function)
30. Drugi wiersz wyświetlacza (wiersz Y)
31. Wskazania aktywnych funkcji
32. Wskazania temperatury wewnętrznej
33. Wejście C, 8-pinowe złącze typu DIN 45326

WPROWADZENIE

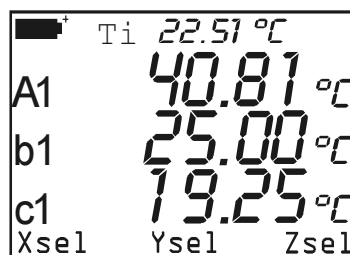
- Przenośny przyrząd wielofunkcyjny
- Rejestrator z natychmiastowym lub opóźnionym startem (programowanie automatycznego startu i automatycznego stopu)
- Duży wyświetlacz graficzny (56x38mm) z regulowanym kontrastem
- Inteligentne czujniki z automatyczną identyfikacją: przechowują w pamięci kalibrację fabryczną i kalibrację użytkownika
- Możliwość użycia kalibracji fabrycznej lub użytkownika
- Funkcje: zapis, rejestracja, pomiar różnicowy, pomiar względny, hold, ...
- Funkcje rezerwowane z dostępem za hasłem
- Port szeregowy RS232C
- Natychmiastowy wydruk wartości mierzonych lub ich różnic ze wskazaniami min., max., i średnią dla każdego kanału
- Automatyczne wyłączanie zasilania z możliwością blokady
- Wybór jednostek miar
- Możliwość uaktualniania oprogramowania wewnętrznego (BIOSu) poprzez interfejs szeregowy RS232

OPIS KLAWIATURY

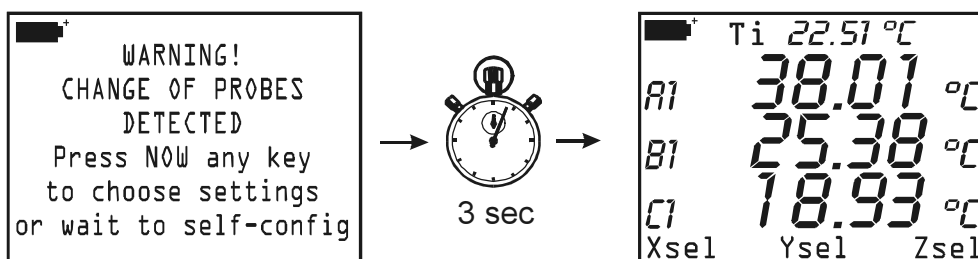
ON/OFF

Przycisk ON/OFF

Aby włączyć lub wyłączyć zasilanie przyrządu, należy nacisnąć przycisk ON/OFF przez co najmniej jedną sekundę. Podczas włączania przyrząd sprawdza jakie czujniki są podłączone do jego wejść: jeśli nie nastąpiły jakieś zmiany względem ostatniego użycia pojawia się ekran powitalny z określeniem aktualnej wersji systemu (BIOSu) przyrządu, i po krótkiej chwili przyrząd wchodzi do standardowego trybu pracy wyświetlając wskazania kanałów pomiarowych A1, B1 i C1.



Jeśli nastąpiły jakieś zmiany w konfiguracji sprzętowej z powodu np. podłączenia innego czujnika, pojawia się następujący komunikat: **WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED** – Press NOW any key to choose settings or wait to self-config, co oznacza wkrycie przez przyrząd zmiany czujnika i zachętę do wprowadzenia nowych parametrów. Jeśli w ciągu 3 sekund zostanie naciśnięty dowolny przycisk otworzy się menu, w którym będzie możliwe zmodyfikowanie ustawień przyrządu. Jeśli nie ma potrzeby wprowadzania jakichkolwiek zmian należy po prostu poczekać 3 sekundy aż przyrząd, przejdzie do standardowego trybu pracy afterwards the instrument return to return to standard pracy wyświetlając wskazania kanałów pomiarowych A1, B1 i C1.



Przyrząd ma wbudowaną funkcję automatycznego wyłączania zasilania (*AutoPowerOff*), która wyłącza zasilanie w razie nieaktywności operatora po 8 minutach gdy baterie są w pełni naładowane lub po 1 minucie gdy są częściowo rozładowane. Funkcja *AutoPowerOff* może być zablokowana poprzez naciśnięcie przycisków <MENU> a następnie <.>: w tym przypadku na wyświetlaczu pojawia się pulsująca litera **B** (Bateria) przypominająca użytkownikowi, że przyrząd nie wyłączy się automatycznie, a jedynie po naciśnięciu przycisku <ON/OFF>. Funkcja ta jest też zablokowana podczas używania zewnętrznego zasilacza.

MENU

Przycisk MENU

Po naciśnięciu przycisku <MENU>, pojawia się ostrzeżenie przypominające użytkownikowi, że ta funkcja blokuje operacje pomiaru i rejestracji.

```
■■■■+
!!WARNING!!
MEASURE and LOGGING
will be STOPPED
in MENU mode
<ENTER> confirm
<.> toggle auto-off
<ESC> cancel
```

Należy nacisnąć:

<ENTER>

aby wejść do menu albo

<ESC/CLR>

aby powrócić do normalnego trybu pracy bez przerywania bieżących operacji albo

< . > (punkt dziesiętny)

aby włączyć lub wyłączyć funkcję (*AutoPowerOff*). Funkcja jest nieaktywna, czyli przyrząd nie wyłączy się automatycznie jeśli na wyświetlaczu widnieje pulsująca litera **B**.

Z ekranu MENU, po naciśnięciu przycisku oznaczonego cyfrą znajdującą się z lewej strony każdej z pozycji, jest możliwe wywołanie poszczególnych funkcji (*szczegóły na stronie 15 i poniżej*):

```
■■■■+
-- MENU --
0)Info    1)Config
2)Logging 3)Time/date
4)Serial  5)Calibrate
6)Reset
<ESC> exit/cancel
```

0) *Info* podaje informacje o wersji oprogramowania systemowego, numer fabryczny przyrządu i datę ostatniej kalibracji .

1) *Config* służy do zarządzania funkcjami zarezerwowanymi z dostępem za hasłem

2) *Logging* ustala parametry rejestracji danych

3) *Time/date* do modyfikacji ustawień czasu i daty.

4) *Serial* do ustawiania prędkości transmisji portu szeregowego RS232 i interwału wudruku (w sekundach).

5) *Calibrate* do kalibracji przyrządu i czujników. Kalibracja przyrządu z czujnikiem może być zabezpieczona hasłem.

- 6) *Reset* domyślne ustawienia parametrów przyrządu (daty, czasu, opcji konfigurowanych zabezpieczonych hasłem, prędkości transmisji, interwału wudruki i funkcji rejestracji)
-

ESC/CLR

Przycisk ESC/CLR

W menu kasuje lub anuluje aktywną funkcję. Podczas pomiaru anuluje aktywną funkcję pojawiającą się na pasku sterowania (na najniższym wierszu wyświetlacza) i przywraca wyświetlacz do stanu podstawowego z funkcjami *Xsel*, *Ysel* i *Zsel* na pasku sterowania.

0

Przycisk 0

W menu wprowadza cyfrę 0.

1

Przycisk 1 / MATH

MATH

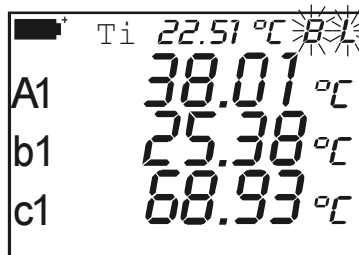
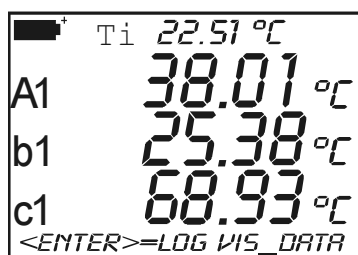
W menu wprowadza cyfrę 1; podczas pomiaru wywołuje funkcję zarządzania operacjami matematycznymi i obróbki danych.

2

Przycisk 2 / LOG

LOG

W menu wprowadza cyfrę 2; podczas pomiaru rozpoczyna rejestrację z zachowaniem parametrów ustawionych w menu pod funkcją "Logging". Podczas pomiaru po naciśnięciu przycisku <2/LOG> na pasku sterowania pojawia się komunikat <ENTER>=LOG VIS_DATA, co oznacza, że po naciśnięciu przycisku <ENTER>, rozpocznie się rejestracja danych w pamięci.



Po naciśnięciu przycisku <ENTER> rozpocznie się rejestracja danych pomiarowych. Jak długo funkcja jest aktywna, na ekranie widnieją pulsujące literki **B** i **L** lub tylko **L** gdy przyrząd jest zasilany z zewnętrznego źródła.

Aby zakończyć rejestrację, należy nacisnąć przycisk <2/LOG>.

Po naciśnięciu przycisku <2/LOG>, nie jest konieczne włączanie operacji rejestracji danych – aby się wycofać z tej operacji wystarczy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.

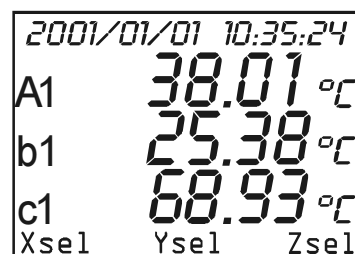
Ta sama funkcja rejestracji może być rozpoczęta i zakończona w ściśle określonym dniu o ściśle określonej godzinie (*patrz opis funkcji na stronie 50 i odpowiednie ustawienia na stronie 17*).

3

Przycisk 3 / TIME

TIME

W menu wprowadza cyfrę 3; podczas pomiaru wyświetla bieżący czas i datę w formacie rok/miesiąc/dzień. Wskazania znikają po 5 sekundach od naciśnięcia przycisku <3/Time>. Data i czas mogą być modyfikowane za pomocą funkcji 3) menu: Time/date (*patrz strona 25*).



2001/01/01 10:35:24		
A1	38.01	°C
b1	25.38	°C
c1	68.93	°C
Xsel	Ysel	Zsel

4

Przycisk 4 / SERIAL OUT

**SERIAL
OUT**

W menu wprowadza cyfrę 4; podczas pomiaru wyzwala podmenu funkcji związanych z transmisją danych interfejsem szeregowym RS232C; dane są drukowane w formie tabelarycznej. Funkcjami tymi, które można wywołać za pomocą przycisków funkcyjnych F1, F2 i F3 są:

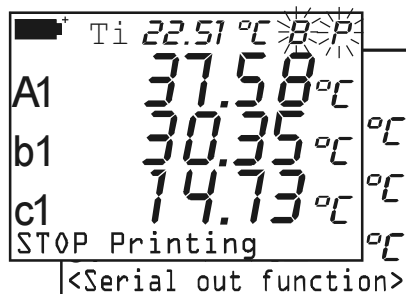
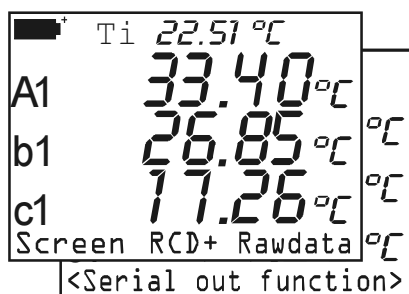
Screen – przycisk F1 – nielimitowany ciągły wydruk danych, które są pokazywane na wyświetlaczu w momencie wywołania funkcji,

RCD+ – przycisk F2 – identycznie jak funkcja *Screen*, plus dodatkowo wskazanie wartości maksymalnych, minimalnych i średnich dla maksymalnie 100,000 próbek,

Rawdata – przycisk F3 – drukuje 9 wielkości A1, A2, ..., C2, C3 oraz temperaturę wewnętrzną.

Literki **P** i **B**, albo tylko **B** gdy jest podłączone zewnętrzne źródło zasilania, pulsują na ekranie po wywołaniu funkcji *Screen* albo *Rawdata*; a dla funkcji *RCD+* pulsują literki **B**, **P** i **R** albo **B** i **P** jeśli przyrząd jest zasilany ze źródła zewnętrznego.

Aby zatrzymać działanie funkcji należy nacisnąć przycisk stop F1 (*patrz str. 54 i następane*).

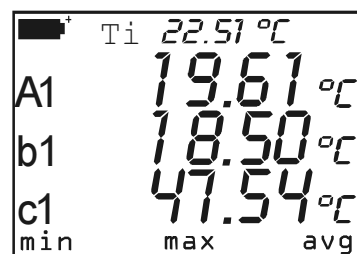


5

Przycisk 5 / DATA CALL

**DATA
CALL**

W menu wprowadza cyfrę 5; w czasie pomiaru pozwala na odczyt wartości maksymalnych (*max*), minimalnych (*min*) i średnich (*avg*) dla pomiarów zebranych za pomocą funkcji *RCD* (przycisk <6/RCD>). Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy istnieją jakieś dane zgromadzone przy pomocy funkcji *Record*. Jeśli tak jest wskazania będą wyglądać podobnie do rysunku obok, a jeśli nie pojawi się komunikat :



no records available

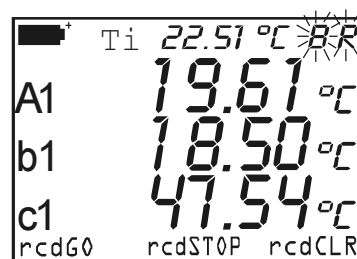
Aby wrócić do wskazań normalnych, należy nacisnąć przycisk funkcyjny obok wskazania *norm*.

6

Przycisk 6 / RCD

RCD

W menu wprowadza cyfrę 6; w czasie pomiaru wywołuje podmenu dla funkcji *Record*, która z częstotnością jednej próbki na sekundę, zapamiętuje wartości minimalne, maksymalne i średnie dla wszystkich trzech kanałów pomiarowych. Funkcja *F3 (rcdCLR)* kasuje poprzednio zgromadzone wyniki, funkcja *F1 (rcdGO)* rozpoczyna zapis (pulsują symbole **B** i **R** – albo tylko **R** w razie zasilania ze źródła zewnętrznego) a funkcja *F2 (rcdSTOP)* zatrzymuje zapis.



Zgromadzone wyniki można przywołać przyciskiem <5/DATA CALL> (patrz str. 54).

7**Przycisk 7 / HOLD****HOLD**

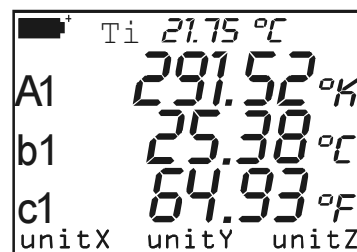
W menu wprowadza cyfrę 7; w czasie pomiaru powoduje zablokowanie aktualnych wskazań na wyświetlaczu. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat **HOLD** a wskazania pozostają niezmiennie aż do ponownego naciśnięcia przycisku wyłączającego działanie funkcji. Przyrząd powraca do normalnej pracy.

8**Przycisk 8 / REL****REL**

W menu wprowadza cyfrę 8; w czasie pomiaru włącza funkcję pomiaru względnego gdzie punktem odniesienia są wartości wskazywane w momencie uaktywnienia funkcji. Od tych chwil wskazania na wszystkich kanałach pomiarowych należy traktować jako różnicę aktualnej wartości i wartości jak występowała w momencie włączenia funkcji. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat **REL**; po ponownym naciśnięciu przycisku przyrząd powraca do normalnej pracy.

9**Przycisk 9 / UNIT****UNIT**

W menu wprowadza cyfrę 9. W czasie pomiaru wywołuje podmenu z którego można przyporządkować jednostki miar dla poszczególnych kanałów pomiarowych. *F1 (unitX)* odnosi się do wskazań widniejących w pierwszym wierszu, *F2 (unitY)* do wskazań widniejących w drugim wierszu a *F3 (unitZ)* do wiersza trzeciego. Naciskając kolejno przycisk funkcyjny możliwe do uzyskania jednostki są przyporządkowywane do wskazań w danym wierszu: np., jeśli pomiary dotyczą temperatury mierzonej czujnikiem



podłączonym do wejścia pierwszego, naciskając kolejno przycisk funkcyjny *F1* wyniki będą pokazywane w °C, °F i °K. Po kolejnym naciśnięciu przycisku *F1* wskazania powrócą do °C. Jeśli dostępna jest tylko jedna możliwa jednostka dla danej wielkości, naciśnięcie odpowiedniego przycisku nie spowoduje żadnych zmian. Zmiana ustawienia ma natychmiastowy wpływ na wskazania na wyświetlaczu oraz na wydruku (przyciskiem <4/SERIALOUT>). **Dane rejestrowane w pamięci za pomocą funkcji LOG (rejestracja) są pamiętane w jednostkach jakie były przypisane w momencie rozpoczęcia rejestracji.**



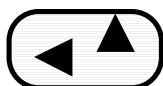
Przycisk ”.”

W menu wprowadza znak kropki dziesiętnej. Naciśnięty po przycisku <MENU>, włącza i wyłącza funkcję automatycznego wyłączania zasilania (*AutoPowerOff*).



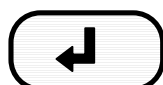
Przycisk “+ /-”

W menu pozwala na zmianę znaku liczby – pozwala na wprowadzenie znaku “-” przed liczbą lub wewnątrz funkcji matematycznej.



Przycisk Góra / Lewo

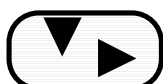
Przyciski do przesuwania kursora podczas wprowadzania danych w menu oraz do regulacji kontrastu wyświetlacza: jeśli przycisk jest naciśnięty poza menu, zwiększa kontrast wyświetlacza..



ENTER

Przycisk ENTER Key

Przycisk do zatwierdzania (egzekwowania) aktywnych funkcji.



Przycisk Dół /Prawo

Przyciski do przesuwania kursora podczas wprowadzania danych w menu oraz do regulacji kontrastu wyświetlacza: jeśli przycisk jest naciśnięty poza menu, zmniejsza kontrast wyświetlacza.



Przycisk funkcyjny F1

Przycisk funkcyjny *F1*. Funkcja wywoływana tym przyciskiem jest zmienna i zależy od aktualnej operacji. (Patrz rozdział “**Komendy Xsel, Ysel i Zsel**”)

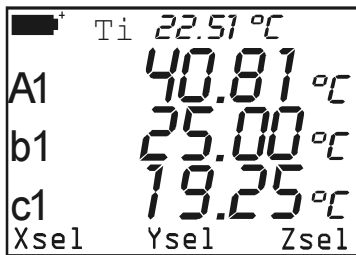
F2**Przycisk funkcyjny F2**

Przycisk funkcyjny *F2*. Funkcja wywoływana tym przyciskiem jest zmienna i zależy od aktualnej operacji. (Patrz rozdział “**Komendy Xsel, Ysel i Zsel**”)

F3**Przycisk funkcyjny F3**

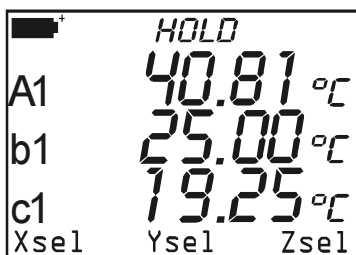
Przycisk funkcyjny *F2*. Funkcja wywoływana tym przyciskiem jest zmienna i zależy od aktualnej operacji. (Patrz rozdział “**Komendy Xsel, Ysel i Zsel**”)

Zastosowanie przycisku <Hold>



NORMALNY POMIAR

→ naciśnięcie

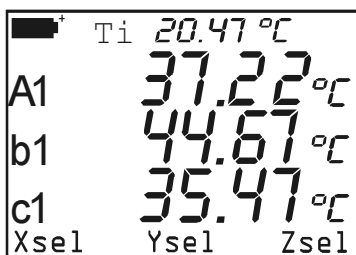


POMIAR "ZAMROŻONY"

Pojawia się komunikat **HOLD**

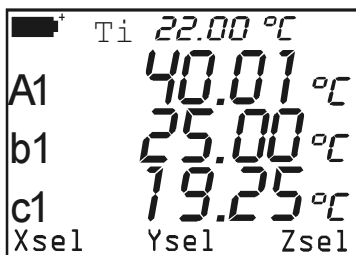
Wartości na wyświetlaczu się nie zmieniają

→ naciśnięcie



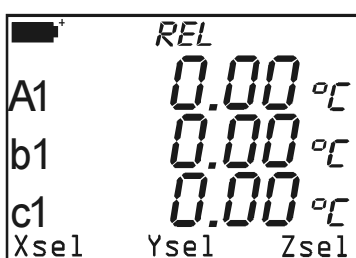
NORMALNY POMIAR

Zastosowanie przycisku <REL>

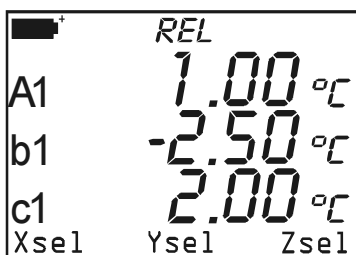


NORMALNY POMIAR

→ naciśnięcie



Wyświetlacz wskazuje wyniki względne, równe zero jeśli wartość sygnału wejściowego nie uległa zmianie.



Wyświetlacz wskazuje wyniki względne, wartości na wejściach A i C wzrosły a wartość na wejściu B się obniżyła.

→ naciśnięcie

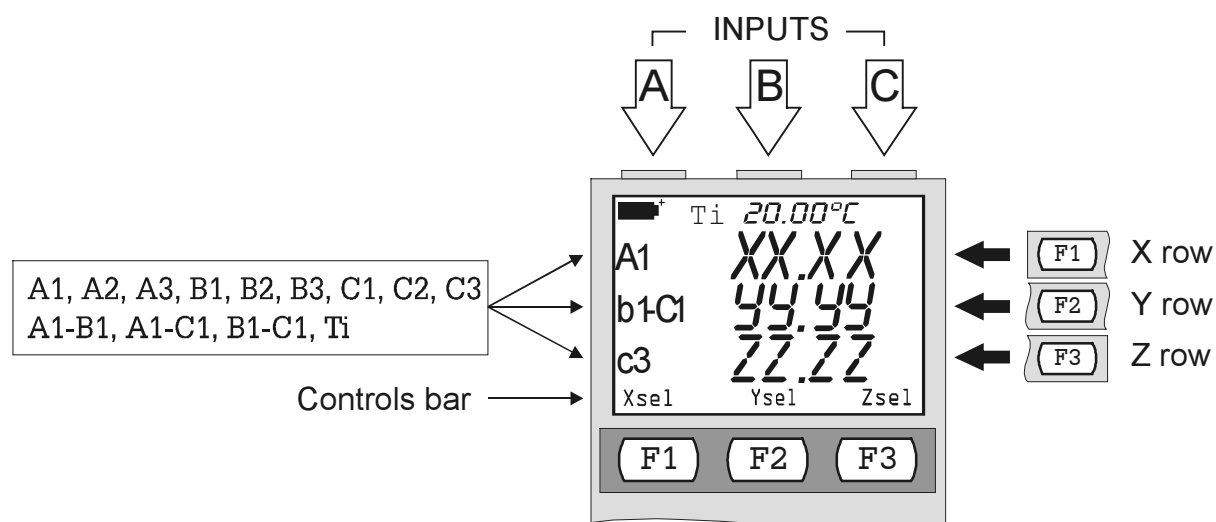


NORMALNY POMIAR

KOMENDY XSEL, YSEL I ZSEL

W normalnym trybie, funkcja F1 jest przypisana do komendy Xsel. Za pomocą tej komendy jest możliwe przypisanie zmiennej, która się będzie pojawiać w pierwszym wierszu wyświetlacza i odnosi się do wszystkich trzech wejść. Każdy czujnik posiada maksymalnie trzy zmienne: np. w czujniku termoparowym z dwoma wejściami podłączonym do wejścia A przyrządu A1 oznacza pierwszą termoparę, A2 drugą a A3 czujnik, który mierzy temperaturę spoin odniesienia. Można przyporządkować więc dowolną zmienną z każdego wejścia (A1, A2, A3, B1, ... , C3), a także zdefiniować różnicę dowolnych dwóch spośród trzech wejść indeksowanych cyfrą 1 (A1-B1, A1-C1 and B1-C1) lub wewnętrzną temperaturę przyrządu. Różnica między wejściami jest możliwa do uzyskania tylko wtedy gdy czujniki podłączone do tych wejść są takiego samego typu, np. dwie termopary, dwa czujniki wilgotności względnej, dwa czujniki Pt100. Uzyskanie zmiennej będącej różnicą wskazań dla różnych czujników jest niemożliwe, nawet jeśli są to wskazania tej samej wielkości fizycznej: np. nie da się uzyskać różnicy między czujnikiem Pt100 i termoparą, choć oba mierzą temperaturę.

Do funkcji F2 i F3 są przypisane komendy Ysel i Zsel, używane do definiowania zmiennych wyświetlanych w drugim i trzecim wierszu wyświetlacza.

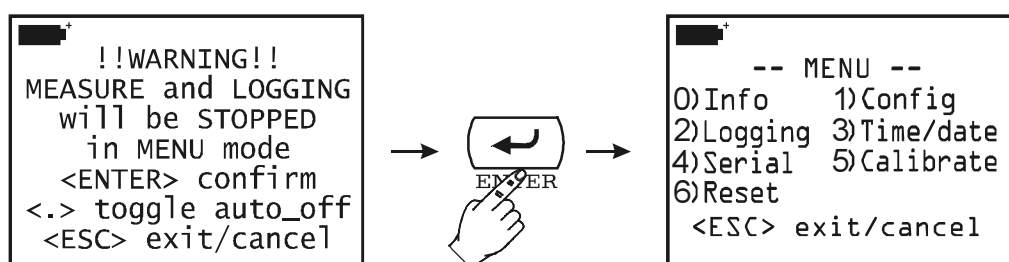


OPIS FUNKCJI MENU

Menu zawiera wszystkie funkcje za pomocą których ustawiane są parametry operacyjne przyrządu.

Po naciśnięciu przycisku <MENU> przyrząd informuje użytkownika, że wejście do menu, spowoduje przerwanie wszelkich aktywnych funkcji pomiarowych i rejestracyjnych. Aby powrócić bez utraty danych należy nacisnąć przycisk <ESC>.

Naciśnięcie przycisku < . >, po uprzednim naciśnięciu przycisku <MENU>, włącza lub wyłącza działanie funkcji automatycznego wyłączania zasilania (*AutoPowerOff*). Gdy funkcja ta jest zablokowana i nie jest podłączone zewnętrzne źródło zasilania, w górnej części wyświetlacza pulsuje literka **B**: w tym przypadku przyrząd nie wyłączy się samoczynnie po 8 minutach nieaktywności.



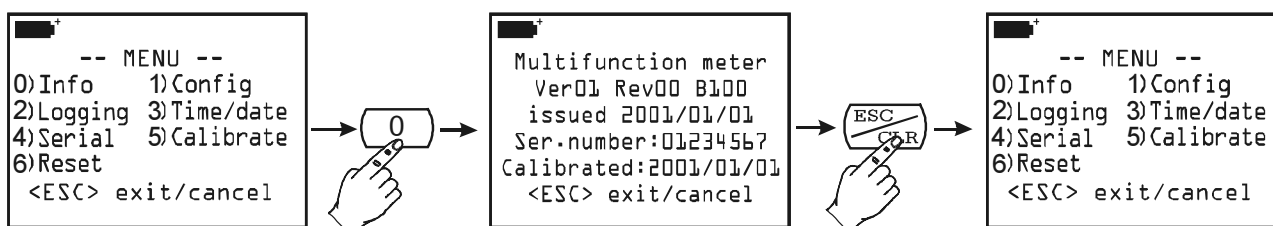
Podstawowy ekran menu (pokazany z prawej strony) dostarcza całą listę rozmaitych funkcji.

Aby wybrać daną funkcję z menu należy przycisnąć przycisk z cyfrą umieszczoną z lewej strony nazwy funkcji.

0) INFORMACJA (Info)

Funkcja *Info* dostarcza informacji na temat oprogramowania systemowego, numeru fabrycznego i daty kalibracji przyrządu.

Aby wrócić do menu podstawowego należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.



1) KONFIGURACJA (Config)

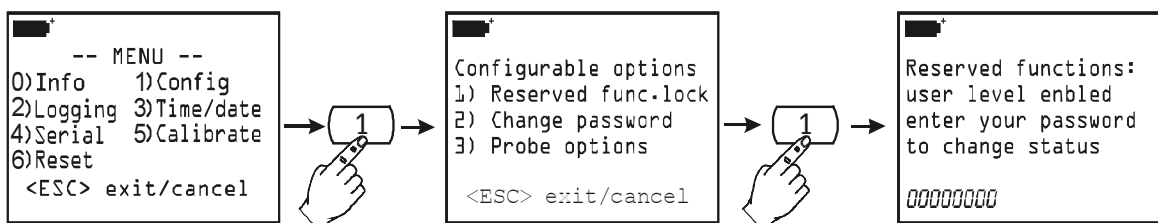
Zarządza funkcjami zarezerwowanymi z hasłami.

Niektóre funkcje przyrządu mogą być zabezpieczone hasłem: np. dostęp do kalibracji czujników i/lub przyrządu, modyfikacja czasu i/lub daty, ...

1-1) Blokada funkcji zarezerwowanych (*Reserved func.lock*)

Istnieją dwa poziomy zabezpieczeń: fabryczny i użytkownika. Każdy z nich jest zabezpieczony odpowiednim hasłem: *poziom fabryczny* jest używany do

zabezpieczenia niektórych podstawowych funkcji przyrządu i z tego powodu nie jest dostępny dla użytkownika. Gdy przyrząd opuszcza linię produkcyjną po kalibracji fabrycznej, jest zabezpieczony hasłem fabrycznym, natomiast dostęp do funkcji zarezerwowanych przez użytkownika jest swobodny. Aby zmienić status funkcji zarezerwowanych, należy podać hasło użytkownika i zatwierdzić przyciskiem <ENTER>. Aby opuścić funkcję bez wprowadzania jakichkolwiek modyfikacji, należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.



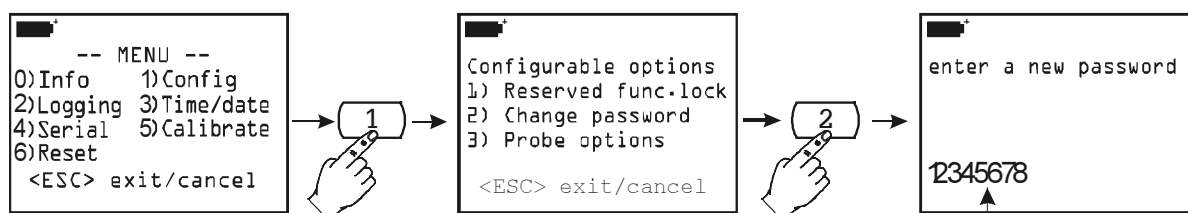
1-2) Zmiana hasła (Change password)

Aby zmienić hasło:

A) uaktywnić funkcje zarezerwowane, jeśli jeszcze nie było to dokonane za pomocą wprowadzenia hasła w punkcie 1) podmenu Config (patrz poprzedni punkt: *Blokada funkcji zarezerwowanych*)

B) zastosować funkcję menu *Change password* do wprowadzenia nowego hasła: należy wprowadzić 8 znaków i zatwierdzić przyciskiem <ENTER>. Aby opuścić funkcję bez wprowadzania zmian należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.

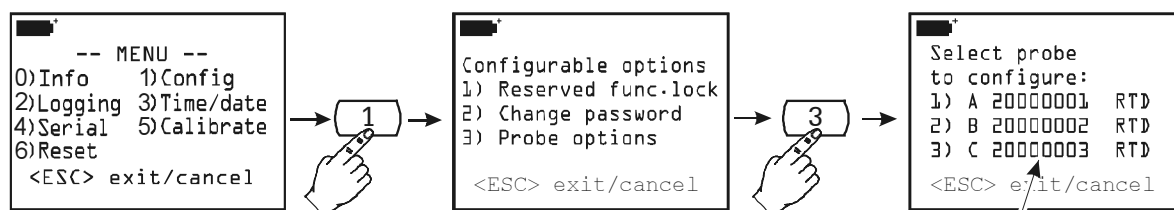
Uwaga: gdy przyrząd jest włączany pierwszy raz, po wymianie baterii lub po resecie, hasło użytkownika automatycznie przyjmuje wartość **12345678**.



If user level is enabled, current password is proposed

1-3) Opcje czujników (Probe options)

Jeśli funkcja nie jest zablokowana hasłem pozwala na wybór rodzaju kalibracji czujnika przyłączonego do każdego z wejść przyrządu. Standardowa procedura jest następująca: przyrząd rozpoznaje obecność czujnika na każdym z wejść i odczytuje dane kalibracyjne.



Serial numbers of the probes connected to the instruments

Jeśli czujnik zawiera tylko fabryczne dane kalibracyjne (oznaczone cyfrą 0), przyrząd użyje tych parametrów.

Jeśli czujnik zawiera też współczynniki kalibracyjne użytkownika (oznaczone cyfrą 1), będą one użyte tylko gdy były wprowadzone z użyciem tego przyrządu a nie jakiegoś innego.

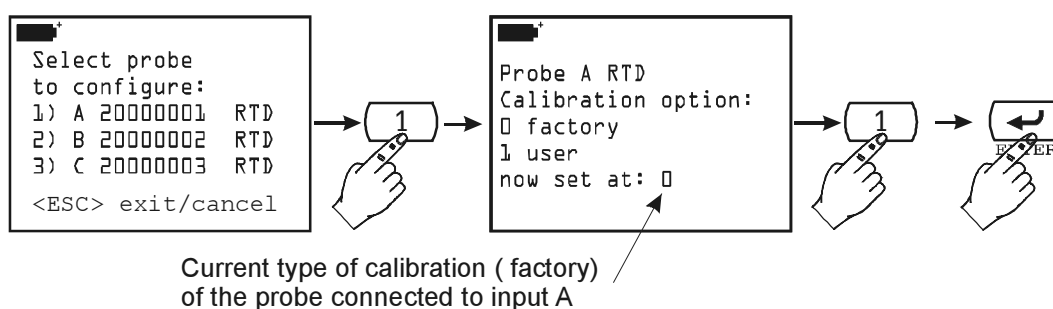
Ta standardowa zasada może być zmodyfikowana przez konfigurację przyrządu tak aby używał tego a nie innego typu kalibracji.

0) factory: czujnik podłączony do wejścia przyrządu, będzie używał danych fabrycznej kalibracji umieszczonych w pamięci czujnika przed sprzedażą lub po rekalkibracji w fabryce, nawet gdy w czujniku istnieją też dane kalibracyjne użytkownika wykonane na tym przyrządzie samym. To ustawienie jest użyteczne na przykład gdy istnieje niejasność co do prawidłowości kalibracji użytkownika.

1) user: będą stosowane dane kalibracyjne użytkownika, nawet gdy zostały wykonane za pomocą innego przyrządu. Jeśli dane kalibracyjne użytkownika nie istnieją, na przykład gdy czujnik jest nowy, przyrząd zastosuje fabryczne dane kalibracyjne.

Aby zmodyfikować typ kalibracji czujnika należy wybrać dany czujnik, wybrać typ kalibracji i zatwierdzić wybór naciskając przycisk <ENTER>.

W poniższym przykładzie czujnik podłączony do wejścia A używa kalibracji fabrycznej i jest konfigurowany tak by używał kalibracji użytkownika.

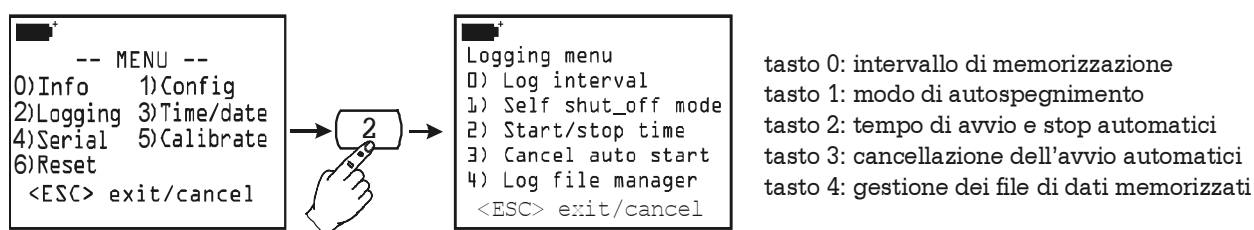


Aby opuścić funkcję bez wprowadzania zmian należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR> zamiast <ENTER>.

2) REJESTRACJA (LOGGING)

Menu *Logging* zawiera kilka ustawień dla funkcji rejestracji danych pomiarowych do pamięci przyrządu, którą można uruchomić za pomocą przycisku <2/LOG>.

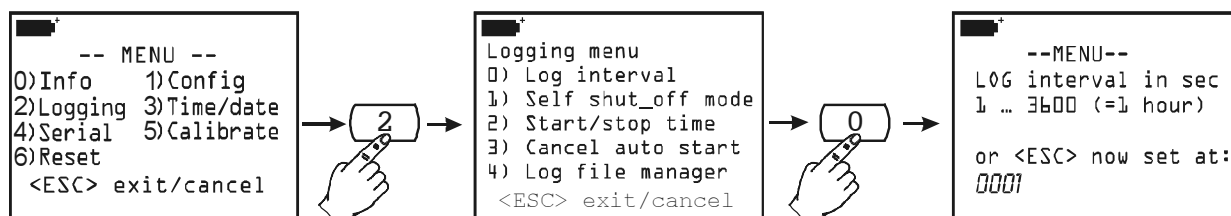
Aby uaktywnić dowolną pozycję z menu, należy nacisnąć przycisk z cyfrą znajdującą się z lewej strony opisu.



2-0) Interwał rejestracji (Log interval)

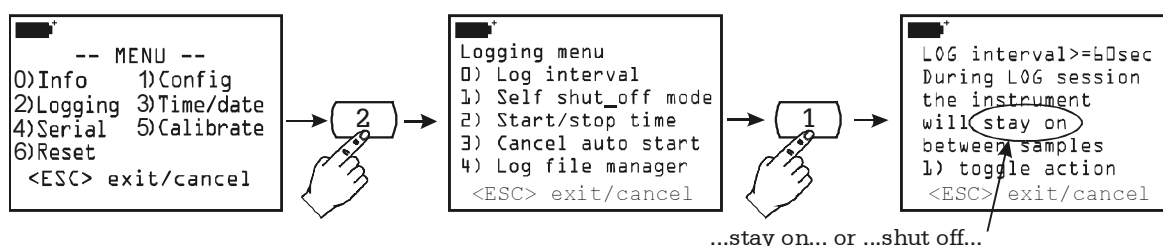
Jest to czas jaki upływa pomiędzy kolejnymi dwoma wpisami danych do pamięci. Aby ustawić interwał rejestracji należy wybrać z menu pozycję *Logging* posługując się przyciskiem <2/LOG> a następnie pozycję *Log interval* posługując się przyciskiem <0>. Można wpisać nową wartość interwału w zakresie 0001 do 3600 sekund a następnie zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>.

Aby opuścić menu bez wprowadzania zmian należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.



2-1) Tryb autowylączania (Self shut_off mode)

Przyrząd wyłącza się automatycznie podczas rejestracji między kolejnymi dwoma pomiarami.

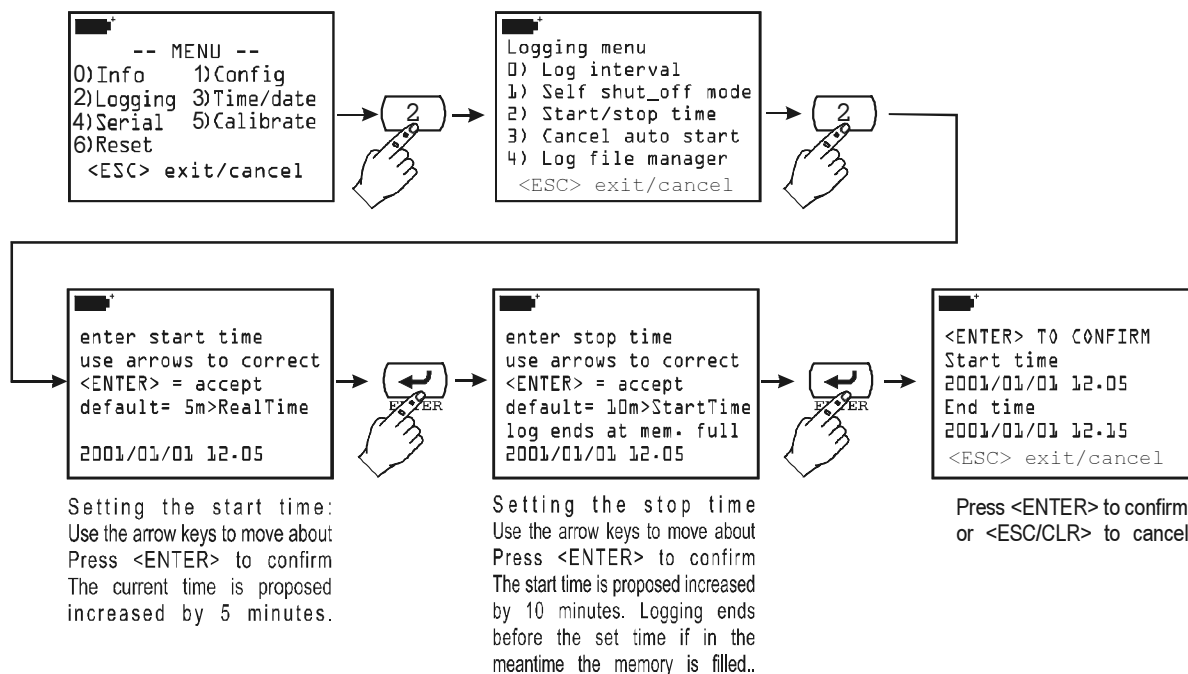


Jeśli interwał rejestracji jest mniejszy niż 60 sekund, przyrząd jest zawsze włączony. Gdy interwał rejestracji wynosi 60 sekund lub więcej, jest możliwe nakazanie by przyrząd się wyłączał pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami. Przyrząd włączy się tylko na czas wykonania pomiaru i zapisania go w pamięci i następnie wyłączy aż do kolejnego pomiaru, dzięki czemu przedłuży się żywotność baterii. Za pomocą przycisku <1/MATH> można włączać i wyłączać ten tryb pracy funkcji rejestratora: przyrząd zawsze włączony (... stay on...) albo przyrząd wyłączony między pomiarami (...shut off...). Aby ustawić żądany tryb pracy podczas rejestracji, należy z menu głównego wybrać przyciskiem <2/LOG> opcję *Logging*, a następnie przyciskiem <1/MATH> otworzyć okno aktywacji funkcji trybu autowylączania *Self shut_off mode*. Za pomocą przycisku <1/MATH>, należy wybrać: przyrząd zawsze włączony (...stay on...) albo przyrząd wyłączony między pomiarami (...shut off...) a następnie opuścić menu naciskając przycisk <ESC/CLR>.

2-2) Automatyczny start rejestracji (Start/stop time)

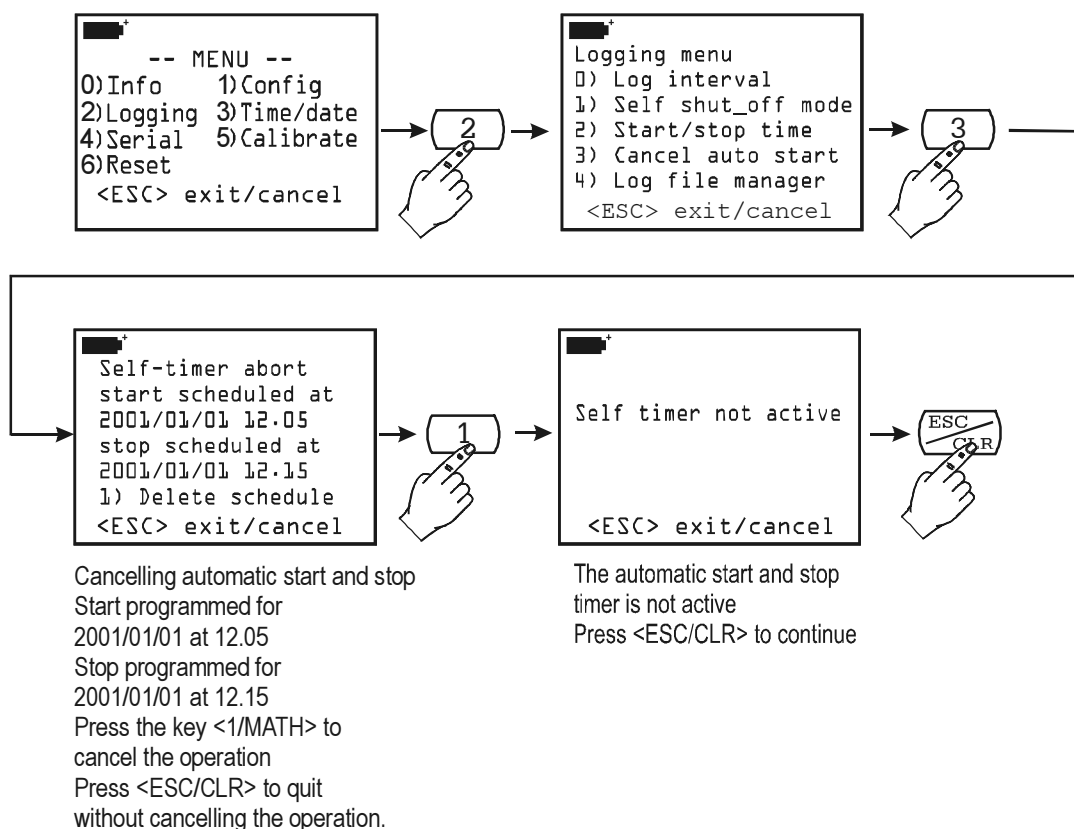
Moment rozpoczęcia i zakończenia rejestracji może być określony przez podanie czasu i daty. Po wywołaniu funkcji przyrząd proponuje jako moment rozpoczęcia rejestracji czas bieżący powiększony o 5 minut: aby zaakceptować należy nacisnąć przycisk <ENTER>, albo zmienić wartość czasu i daty za pomocą przycisków ze strzałkami i nacisnąć przycisk <ENTER>. Jako moment zakończenia rejestracji przyrząd proponuje czas bieżący powiększony o 10 minut: aby zaakceptować należy nacisnąć przycisk <ENTER>, albo zmienić wartość czasu i daty za pomocą przycisków ze strzałkami i nacisnąć przycisk <ENTER>. Następnie przyrząd

proponuje zaakceptowanie wprowadzonych nastaw: aby potwierdzić należy nacisnąć przycisk <ENTER>, aby wycofać się należy nacisnąć przycisk <ESC>. Pulsująca na wyświetlaczu litera "s" przypomina, że operacja rejestracji danych pomiarowych została zaprogramowana.



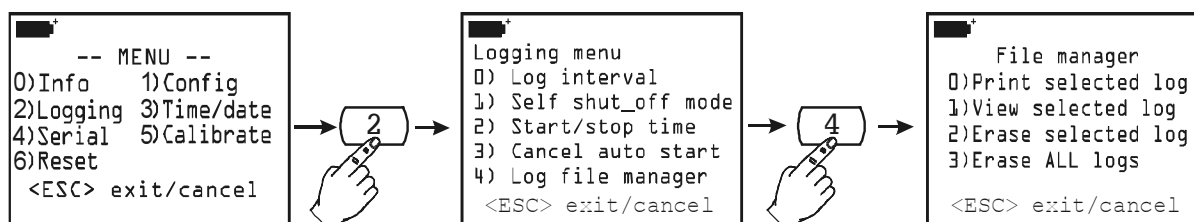
2-3) Kasowanie funkcji autostartu (Cancel autostart)

Funkcja ta pozwala sprawdzić ustawienia czasu rozpoczęcia i zakończenia rejestracji i w razie konieczności skasować operacji. Po obejrzeniu nastaw, aby wyjść pozostawiając funkcję autostartu aktywną, należy nacisnąć <ESC>. Aby skasować operację należy nacisnąć przycisk <1/MATH>.



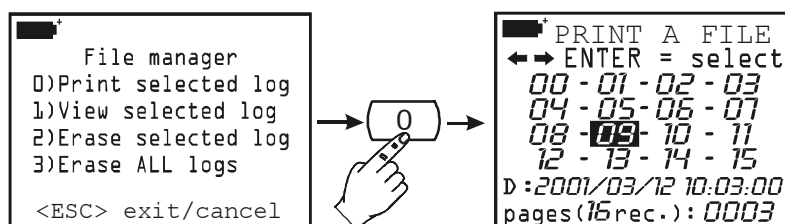
2-4) Zarządzanie danymi

Zarządza zbiorami zarejestrowanych danych. Podczas każdego rozpoczęcia sesji rejestracji danych (za pomocą przycisku <2/LOG>), przyrząd otwiera nowy plik danych, który jest opisany datą i czasem rozpoczęcia i liczbą od 00 do 15. W takim pliku są przechowywane dane zebrane aż do momentu zakończenia sesji rejestracji. Plik składa się ze *stron*: każda z nich zawiera do 16 danych (jednej danej przypisane są wyniki pomiarów z trzech kanałów i jest odpowiednikiem jednego ekranu). Do 16 różnych plików danych może być utworzonych co odpowiada 16 różnym sesjom rejestracji. Rozmiar pamięci przyrządu gwarantuje przechowanie do 2000 stron w każdym z 16 plików, bez żadnych innych ograniczeń co do wielkości danego pliku. Gdy limit 2000 stron lub 16 plików zostanie osiągnięty, przy rozpoczęciu nowej sesji rejestracji pojawi się komunikat: **WARNING: MEMORY FULL!!** W tym przypadku, przed dalszym działaniem, należy usunąć przynajmniej jeden z istniejących plików danych.



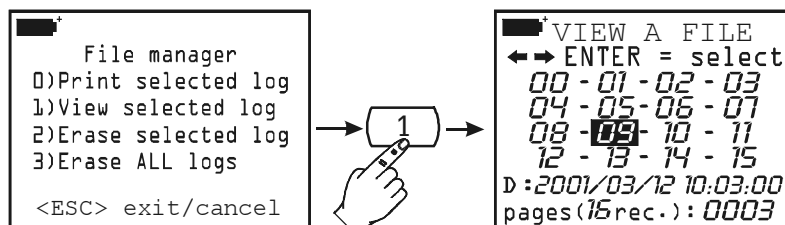
Funkcja **2-4) Zarządzanie plikami (Log file manager)** jest podzielona na 4 podfunkcje za pomocą których można obejrzeć, wydrukować lub usunąć pliki danych.

2-4-0) Wydruk danych (Print selected log)



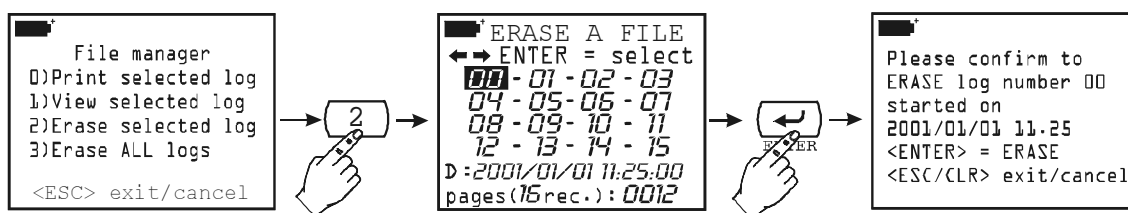
Ta funkcja pozwala na wydruk wybranego pliku danych. Aby wybrać plik należy za pomocą przycisków ze strzałkami podświetlić jeden z plików o numerze od 00 do 15. Po jego wybraniu na dwóch najniższych wierszach wyświetlacza pojawia się data i czas utworzenia pliku oraz jego rozmiar. Uwaga: nie ma zależności między numerem pliku a datą jego utworzenia: mniejszy numer wcale nie oznacza, że plik jest starszy. Każdy plik jest identyfikowany tylko przez jego datę i czas. **Aby pomóc użytkownikowi, podczas operacji drukowania i przeglądania plików przyrząd podpowiada plik najświeższy a podczas kasowania plik najstarszy.** W przykładzie pokazanym powyżej, wybrano plik 09: zarejestrowany o 10:03 12 marca 2001 zawierający 3 strony danych. Aby go wydrukować należy przygotować komputer lub drukarkę (*patrz rozdział "FUNKCJE TRANSFERU DANYCH ZA POMOCĄ KOMPUTERA OSOBISTEGO" na stronie 54*) i nacisnąć przycisk <ENTER>. Po zakończeniu wydruku należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR> aby wrócić do funkcji zarządzania danymi.

2-4-1) Przeglądanie danych (View selected log)



Funkcja pozwala na przeglądanie zarejestrowanych danych bezpośrednio na wyświetlaczu przyrządu. Za pomocą przycisków ze strzałkami należy wybrać plik i nacisnąć <ENTER>: prezentowane są data i czas utworzenia pliku. Naciśnięcie przycisku <ENTER> powoduje wyświetlenie pierwszego zarejestrowanego pomiaru. Za pomocą przycisku (Δ) można przeglądać kolejno zarejestrowane wyniki. Po osiągnięciu oastaniego wyniku pojawia się komunikat END OF LOG DETECTED!. Za pomocą przycisków ze strzałkami można się poruszać po całym pliku a po naciśnięciu przycisku <ESC/CLR> powrócić do menu zarządzania plikami.

2-4-2) Kasowanie pliku (Erase selected log)



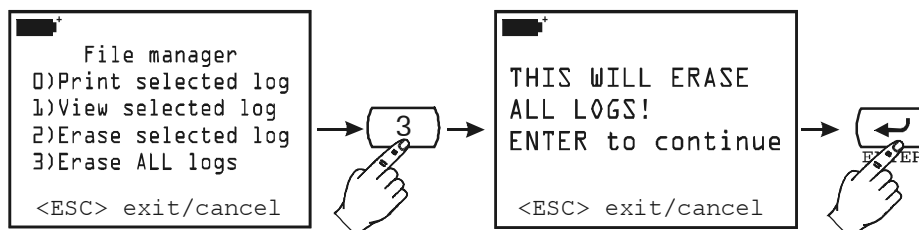
Funkcja 2) *Erase selected log* pozwala na kasowanie pojedynczego pliku. Należy wybrać plik danych posługując się przyciskami ze strzałkami i nacisnąć przycisk <ENTER>. Pojawi się tekst ostrzegający o kasowaniu danych: aby skasować plik należy ponownie nacisnąć przycisk <ENTER> albo <ESC/CLR> aby wycofać się z tej operacji.

Uwaga: skasowanych danych nie da się odzyskać!

2-4-3) Kasowanie wszystkich danych (Erase ALL logs)

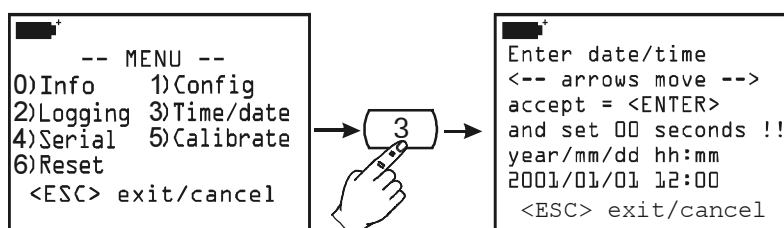
Funkcja 3) *Erase ALL logs* pozwala na skasowanie wszystkich plików znajdujących się w pamięci przyrządu. Aby usunąć dane należy nacisnąć przycisk <ENTER>. Pojawi się tekst ostrzegający o kasowaniu danych: aby skasować plik należy ponownie nacisnąć przycisk <ENTER> albo <ESC/CLR> aby wycofać się z tej operacji.

Uwaga: skasowanych danych nie da się odzyskać!



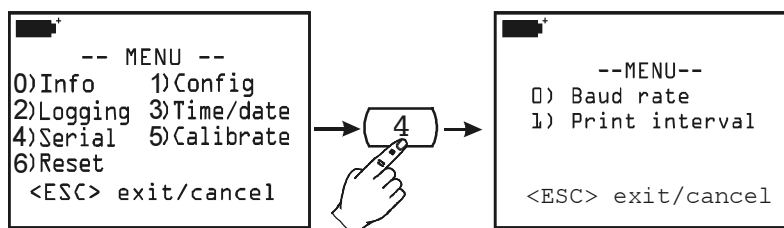
3) CZAS/DATA (TIME/DATE)

Funkcja pozwala na ustawienia bieżącego czasu i daty. Funkcja proponuje aktualną datę i czas powiększony o minutę, gdyż po zatwierdzeniu danych przyciskiem <ENTER> licznik sekund rozpoczyna pracę od pozycji 00. Pozwala to na precyzyjne zsynchronizowanie czasu co do sekundy. Na przykład jeśli jest 10.34.23 po wybraniu z menu opcji TIME/DATE, przyrząd zaproponuje ustawienie 10.35, co po naciśnięciu przycisku <ENTER>, będzie oznaczać uruchomienie zegara od pozycji 10.35.00. Aby opuścić funkcję bez wprowadzania jakichkolwiek modyfikacji należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.



4) PORT SZEREGOWY (SERIAL)

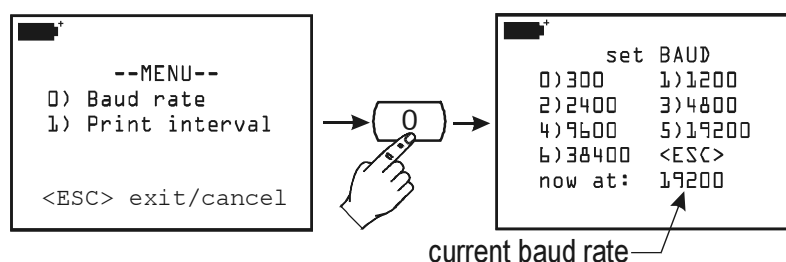
Aby zmodyfikować ustawienia portu szeregowego należy wybrać z menu opcję 4) *Serial*.



4-0) Prędkość transmisji (Baud rate)

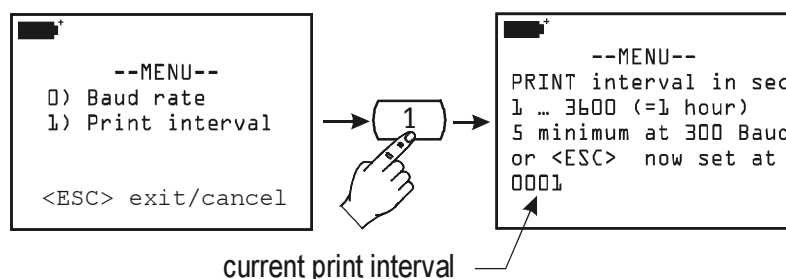
Za pomocą opcji 1) *Baud rate* jest możliwe ustalenie prędkości transmisji portu w zakresie od 300 do 38400bps. Wartością domyślną jest 19200. Prędkość transmisji wybiera się z listy, należy nacisnąć jeden z przycisków od 0 do 6 obok opisu prędkości. Wybór należy zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>. Naciśnięcie przycisku <ESC> pozwala na opuszczenie menu bez wprowadzania modyfikacji.

Komunikacja między przyrządem a komputerem (albo drukarką) jest możliwa tylko wtedy, gdy prędkości transmisji portów w przyrządzie i komputerze (albo drukarce) są identyczne.



4-1) Interwał wydruku (Print interval)

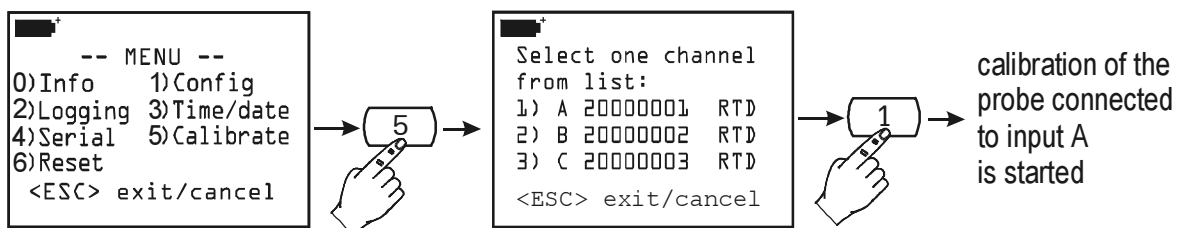
Opcja 1) *Print interval* pozwala na ustalenie odstępu czasowego pomiędzy dwoma kolejnymi wydrukami pomiarów poprzez port szeregowy. Dopuszczalny zakres wynosi od 1 do 3600 sekund. Jeśli prędkość transmisji jest ustawiona na 300bps, to minimalny interwał wynosi 5 sekund. Należy wpisać żądany interwał i zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>. Aby opuścić opcję bez wprowadzania jakichkolwiek zmian należy nacisnąć przycisk <ESC>.



Parametr ten ma wpływ na działanie funkcji drukujących dane: *Screen*, *RCD+* i *Rawdata* (patrz opis funkcji "Screen", "RCD+" i "Rawdata" na str 58)

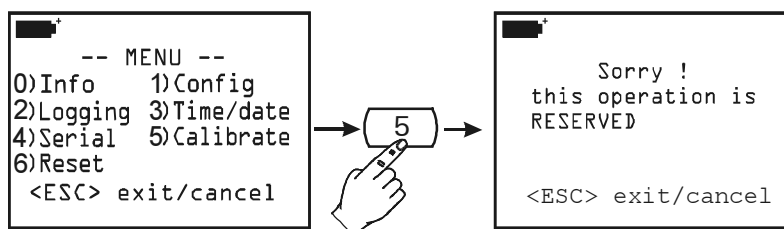
5) KALIBRACJA (CALIBRATE)

Funkcja 5) *Calibrate* umożliwia zarządzanie danymi kalibracyjnymi czujników podłączonych do przyrządu. Dostęp do danych kalibracji zestawu przyrząd+czujnik może być chroniony hasłem (*patrz opis funkcji "1-1) Reserved function lock" na stronie 18*). Jeśli poziom użytkownika jest odblokowany, po wybraniu tej funkcji przyciskiem <ENTER> pojawi się lista czujników podłączonych do wejść przyrządu: każdy z nich jest identyfikowany za pomocą numeru fabrycznego i rodzaju. Należy wybrać żądany czujnik naciskając przycisk oznaczony cyfrą odpowiadającą wybranej pozycji z listy.



Każdy typ czujnika posiada swoją własną procedurę kalibracji: *patrz opis rozmaitych typów czujników i procedur kalibracji na stronie 28*.

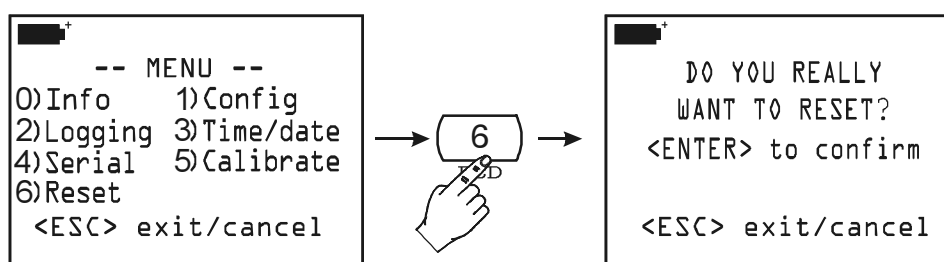
Jeśli dostęp do poziomu użytkownika jest zablokowany hasłem, nie będzie możliwy dostęp do kalibracji żadnego z czujników. W tym przypadku pojawi się komunikat: *Sorry! This operation is RESERVED*. Należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR> aby wyjść. Aby mieć dostęp do kalibracji należy uaktywnić poziom użytkownika wpisując hasło i powtórzyć operację.



6) ZEROWANIE (RESET)

Za pomocą tej komendy ustawienia przyrządu przyjmują wartości domyślne (fabryczne). Zmiennymi tymi są data, czas, opcje konfigurowalne chronione hasłem, prędkość transmisji, opcje drukowania i rejestracji.

Po wywołaniu funkcji zerowania przyciskiem <6/RCD>, należy nacisnąć przycisk <ENTER> aby zatwierdzić operację lub <ESC/CLR> aby operację odwołać.



CZUJNIKI

Czujniki przyrządu są wyposażone w „inteligentny” moduł, który działa jak interfejs pomiędzy sensorem i przyrządem wielofunkcyjnym. Wewnątrz modułu znajduje się układ mikroprocesorowy z pamięcią stałą, który spełnia następujące funkcje:

- pozwala na rozpoznanie przez przyrząd rodzaju podłączonego czujnika: Pt25, Pt100, Pt500, termopara, czujnik wilgotności, czujnik ciśnienia, itp....
- przechowuje dane kalibracyjne czujnika: w ten sposób moduł może być używany w połączeniu z dowolnym przyrządem i na dowolnym z jego trzech wejść bez konieczności rekalkibracji
- rozpoznaje przyrząd na którym był kalibrowany (kalibracja użytkownika)
- przechowuje fabryczne dane kalibracyjne oraz dane kalibracyjne użytkownika, które mogą być chronione hasłem. Jeśli nie są chronione użytkownik może wybierać które dane kalibracyjne mają być użyte przez przyrząd przy pomiarach.
- przechowuje numer fabryczny, który umożliwia bezbłędną identyfikację czujnika. Jest to bardzo pożyteczne podczas używania kilku takich samych czujników jednocześnie.

Rozpoznawanie typu czujnika podłączonego do przyrządu odbywa się podczas jego włączania, po zerowaniu (funkcja „6) Reset” menu) i podczas kalibracji, gdy przeprowadzana jest indywidualna kalibracja czujników podłączonych do wejść (*patrz rozdział ogólny dotyczący kalibracji na stronie.27 i w rozdziałach następnych*).

Przyrząd pamięta jaki czujniki są podłączone do wejść: jeśli po włączeniu rozpozna zmiany np. na skutek wymiany czujnika na inny poinformuje o tym użytkownika komunikatem: `WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED -Press NOW any key to choose settings or wait to self-config.` Jeśli w ciągu 3 sekund zostanie naciśnięty dowolny przycisk, pojawi się menu w którym będzie można zmienić konfigurację przyrządu. Jeśli użytkownik nie widzi potrzeby zmiany czegokolwiek powinien poczekać 3 sekundy aż przyrząd rozpocznie normalną pracę.

Dalsze szczegóły na temat czujników opisują kolejne rozdziały dotyczące ich poszczególnych typów.

CZUJNIKI TEMPERATURY Pt100

Przyrząd DO9847 współpracuje z rezystancyjnymi czujnikami platynowymi od Pt25Ω do Pt500Ω. Czujniki te posiadają połączenie 4-przewodowe, prąd pomiarowy jest ograniczony w celu zminimalizowania efektu samopodgrzewania się czujnika.

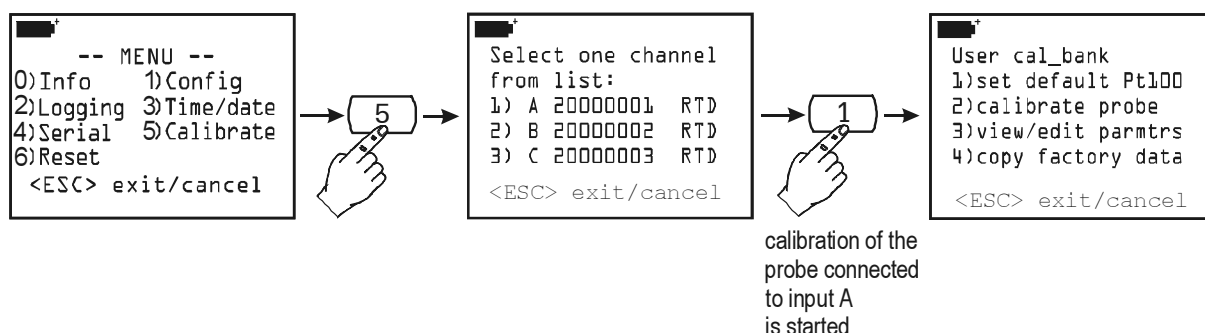
Wszystkie czujniki są skalibrowane fabrycznie: użytkownik może wybrać czy będzie używać tej kalibracji czy też wykonać swoją własną i używać tej drugiej i dodatkowo zabezpieczyć ją hasłem (*patrz rozdział „1-3) Opcje czujników (Probe options)” na stronie 19*). Użytkownik może wybrać jednostkę miary w której będą wyświetlane i drukowane wyniki pomiarów; dla czujników temperatury są dostępne °C, °F lub °K (*patrz instrukcje wyboru jednostek miar na stronie 12*).

W dodatku do niniejszej instrukcji znajduje się opis funkcji matematycznych używanych przez przyrząd do konwersji zmierzonej rezystancji czujnika na wartość temperatury oraz znaczenie współczynników R_0 , α , δ i β : *patrz strona 78*.

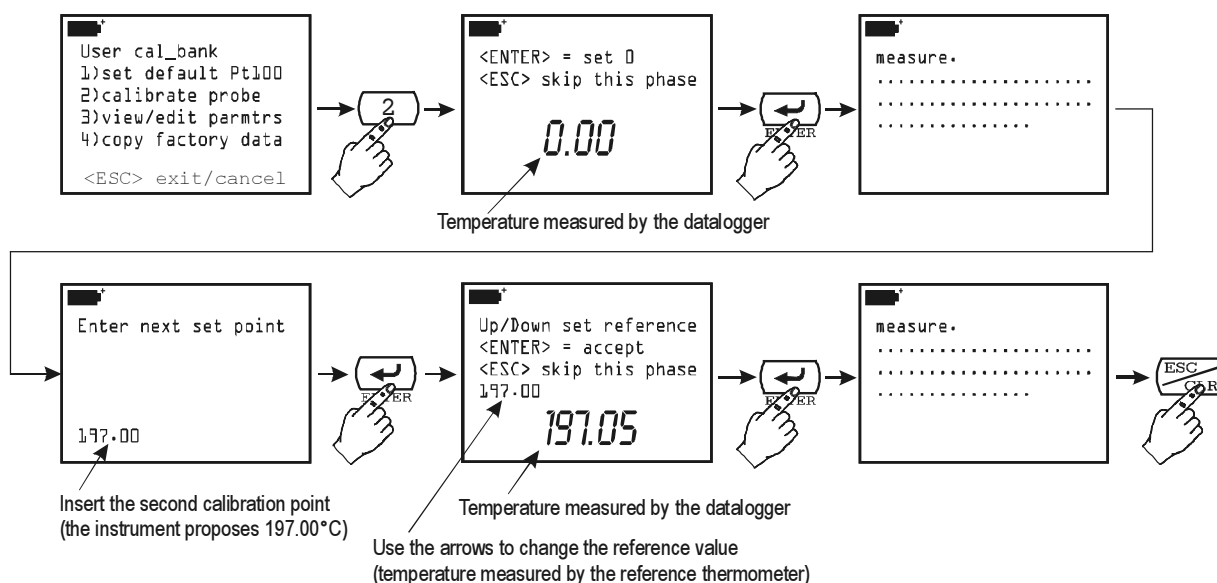
Kalibracja czujników Pt100

Procedura kalibracji jest dostępna z menu: przycisk <MENU> → Funkcja **5) Calibrate** (na stronie 27 znajdują się definicje opcji mających zastosowanie do wszystkich typów czujników).

- 1) **Set default Pt100**: ta funkcja transferuje nominalne wartości charakterystyki czujnika Pt100 do pamięci wybranego czujnika (do zastosowania gdy czujnik jeszcze nie był kalibrowany i nie jest możliwe wykonanie jego rekalkibracji).
- 2) **Calibrate probe**: ta funkcja jest używana do kalibracji czujnika w jednym lub dwóch punktach –jeden z nich to 0°C, a drugi może być dowolny jednak nie mniejszy niż 100°C i znajdujący się wewnątrz zakresu pomiarowego czujnika i przyrządu.
Kalibracja dwupunktowa nie jest konieczna: w razie braku jednego z punktów, przyrząd zastosuje dane istniejące z poprzedniej kalibracji a jeśli te nie istnieją, zkalibracji fabrycznej (patrz *Opcje czujników* na stronie 19).



Procedura:



Kalibracja 0°C: umieścić czujnik w kąpeli o temperaturze 0°C. Przyrząd będzie wyświetlał wartość temperatury i kiedy wskazania się ustabilizują należy nacisnąć przycisk <ENTER> aby potwierdzić uzyskanie wartości referencyjnej 0°C. Nacisnąć przycisk <ESC> aby przejść do kalibracji drugiego punktu z pominięciem kalibracji w punkcie 0°C.

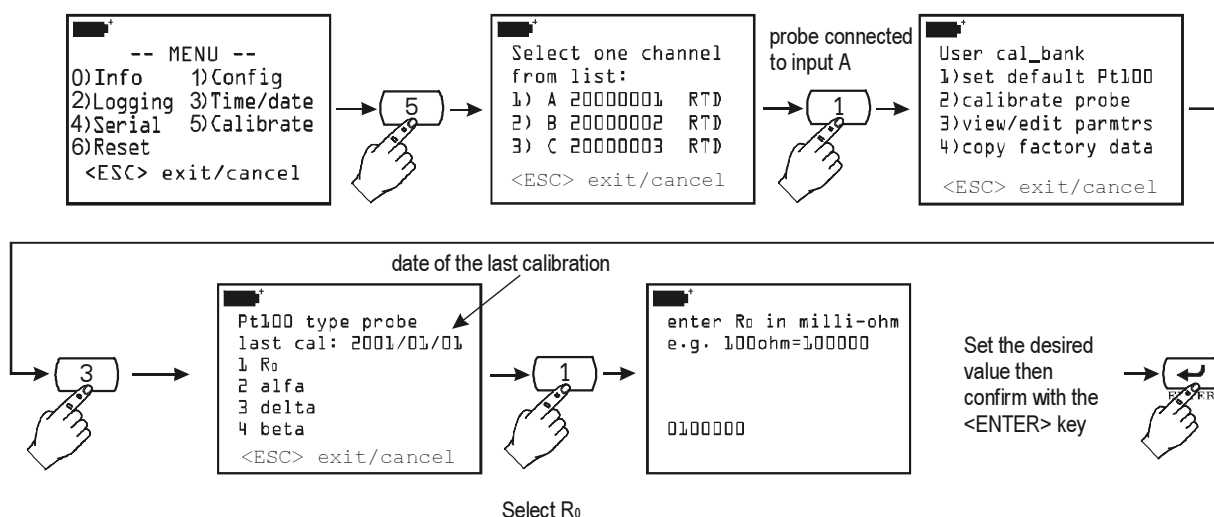
Drugi punkt kalibracji: przyrząd proponuje 197.00°C; jeśli będzie użyta inna wartość należy ją poprawić i zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>. W tym miejscu przyrząd rozpoczyna wyświetlanie mierzonej temperatury oraz wartości wzorcowej; tę ostatnią można modyfikować za pomocą przycisków ze strzałkami. Gdy wartości

wskazywane przez przyrząd są identyczne jak czujnika referencyjnego należy nacisnąć przycisk <ENTER> aby zatwierdzić. Jeśli ten punkt ma być ominięty należy nacisnąć przycisk <ESC>. Kalibracja jest zakończona.

3) View/edit parameters: za pomocą tej funkcji jest możliwe przeglądanie i modyfikacja współczynników opisujących charakterystykę $T=f(R)$ używaną przez program do określenia temperatury jako funkcji rezystancji czujnika (patrz dodatek w celu uzyskania szczegółowego opisu).

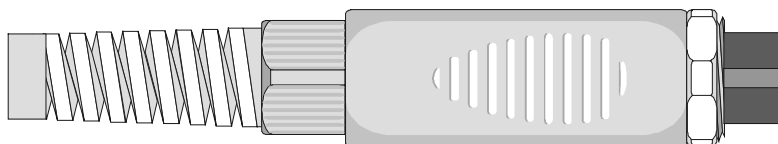
Następujący przykład pokazuje jak zmodyfikować parametr R_0 charakterystyki czujnika RTD podłączonego do wejścia A przyrządu. For convenience of setting, this parameter is shown in thousandths of an ohm, so $100,000\Omega$ is indicated as 100000m Ω . Insert the new value and press <ENTER> to confirm it. If you do not want to correct the value but only view it, press <ESC/CLR> to quit without making any variations.

The other parameters of the curve (α , δ and β) are shown using only the significant figures of the respective values: for example $\alpha = 0.00385055$ is shown as 385055 since only this part of the coefficient can be varied. In the same way $\delta = 1.499785$ is shown as 1499785 (without decimal point) and $\beta = 0.10863$ as 10863.



4) Copy factory data: ta funkcja kopiuje zapamiętane dane kalibracji fabrycznej do czujnika. Jest użyteczna wtedy, gdy okaże się że jest coś nie w porządku z kalibracją (na przykład z uwagi na źle przeprowadzoną procedurę) i chwilowo nie ma możliwości przeprowadzenia jej powtórnie.

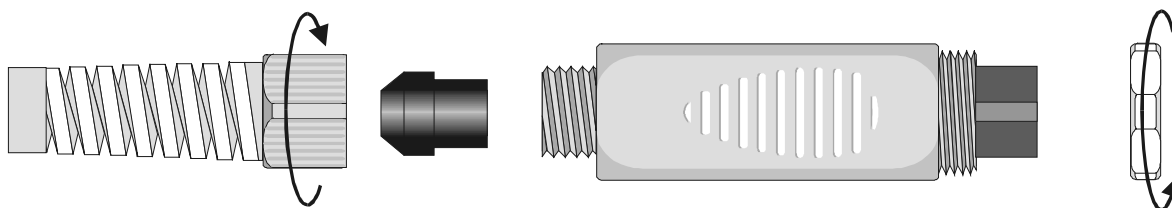
Moduł elektroniczny TP471 SICRAM dla czujników rezystancyjnych (bez czujnika).



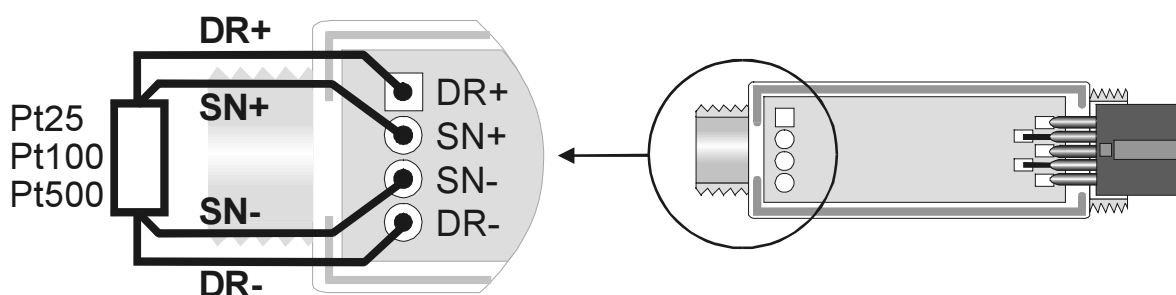
Moduł elektroniczny TP471 jest przeznaczony do współpracy z rezystancyjnymi czujnikami temperatury w połączeniu 4-przewodowym. Mogą być zastosowane czujniki platynowe: Pt 25 Ω , 100 Ω lub 500 Ω .

Poniżej jest podana instrukcja podłączenia czujnika do modułu.

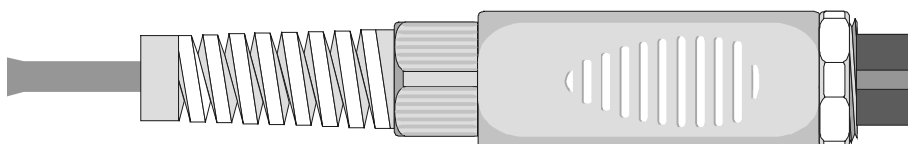
Moduł jest dostarczany w komplecie z dławikiem i uszczelką dla przewodów o średnicy do 5mm. Aby otworzyć moduł w celu podłączenia czujnika należy postępować następująco: Odkręcić dławik i wyjąć uszczelkę, zdjąć plakieta identyfikacyjną, odkręcić nakrętkę z przeciwnej strony dławika tak jak to pokazano na rysunku:



Otworzyć obie połowki obudowy modułu: wewnątrz znajduje się płytki drukowana do której należy podłączyć czujnik temperatury. Sposób podłączenia pokazano na powiększeniu:



Przed przylutowaniem przewodów należy przełożyć przewód czujnika przez nakrętkę dławika i uszczelkę. Należy zwrócić uwagę aby luty były wykonane poprawnie i czysto zgodnie z zasadami. Po przylutowaniu przewodów należy zamknąć połowki obudowy, umieścić uszczelkę w gnieździe dławika, dokręcić dławik oraz nakrętkę. Należy zwrócić uwagę aby w czasie dokręcania dławika nie doszło do obrócenia się przewodu czujnika. Teraz czujnik jest gotowy do pracy.



Przed przystąpieniem do pomiarów czujnik musi być skalibrowany (*patrz strona 28 i następne w celu uzyskania szczegółów*)

Jeśli dla czujnika są znane współczynniki Callendara – Van Dusen, mogą być wpisane do pamięci i dać skalibrowany czujnik (*Patrz podpunkt "3) View/edit parameters" na stronie 30*).

TERMOPAROWE CZUJNIKI TEMPERATURY

DO9847 współpracuje z termoparami typu K, J, T, E, R, S, B i N.

Moduł termoparowy składa się z obudowy z 8 pinowym złączem DIN przeznaczonym do połączenia z przyrządem pomiarowym, układu mikroprocesorowego z pamięcią i zależnie od modelu jednym lub dwoma złączami do czujników termoparowych. Istnieją moduły wyposażone lub nie w wewnętrzną kompensację temperatury otoczenia. Naciskając przyciski funkcyjne F1, F2 i F3 odnoszące się do wskazań Xsel, Ysel i Zsel, jest możliwy odczyt temperatur mierzonych przez termopary podłączone do wejść modułu: na przykład, jeśli skompensowany moduł podwójny (TP471D1) jest podłączony do wejścia A, A1 oznacza temperaturę mierzoną czujnikiem 1, A2 temperaturę mierzoną czujnikiem 2 a A3 temperaturę spoin odniesienia. W razie zastosowania modułu pojedynczego (TP471D), A1 oznacza temperaturę mierzoną czujnikiem a A3 temperaturę spoin odniesienia.

Czujniki termoparowe zakupione łącznie z odpowiednim modulem są fabrycznie skalibrowane jako komplet: użytkownik może wybrać czy użyć tej kalibracji a nawet zabezpieczyć ją hasłem.

Użytkownik może wybrać jaka jednostka miary ma być używana przy odczycie i drukowaniu wyników, którą dla modułów temperaturowych może być jedna z następujących: °C, °F lub K (patrz opis sposobu wyboru jednostek na stronie 12).

Kalibracja termopar

Podczas kalibracji potrzebny jest jeden punkt wzorcowy do określenia offsetu i do trzech punktów dla kompensacji wzmocnienia. **Obydwa czujniki podłączone do modułu podwójnego (TP471D1) muszą być kalibrowane jednocześnie.**

Temperatura spoin odniesienia jest mierzona przy pomocy czujnika półprzewodnikowego KTY⁽¹⁾ umieszczonego wewnątrz modułu. Aby skalibrować ten czujnik konieczne jest posiadanie **skalibrowanego czujnika Pt100, podłączonego do wejścia A przyrządu i umieszczonego w bliskim kontakcie z modulem termoparowym w celu precyzyjnego pomiaru jego temperatury.** Kalibrowany moduł termoparowy musi być umieszczony w jednym z dwu pozostałych wejść przyrządu (B lub C).

Przed wejściem do menu kalibracji należy podłączyć czujnik Pt100 do wejścia A aby przyrząd mógł go rozpoznać i mierzyć temperaturę.

Podczas kalibracji zaleca się:

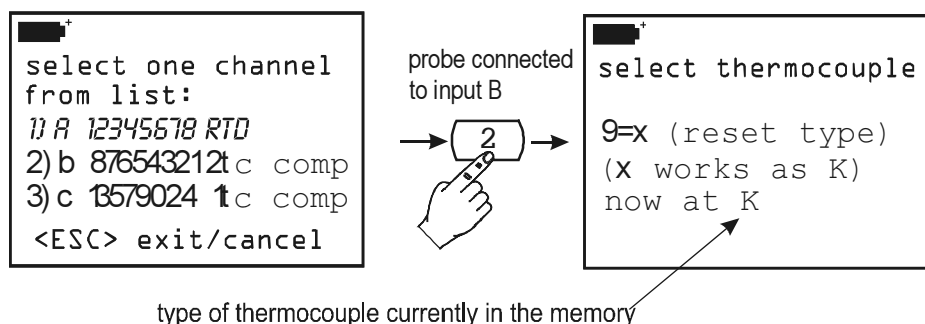
1. utrzymywać moduł termoparowy w najbardziej jak to możliwe stabilnej temperaturze
2. odczekać odpowiednią ilość czasu aby nastąpiła stabilizacja wskazań temperatury mierzonej czujnikiem Pt100.

Procedura kalibracji jest dostępna z menu: przycisk <MENU> → Funkcja **5) Calibrate** (na stronie 27 znajduje się opis opcji funkcji *Calibration* dla wszystkich typów czujników).

Wybór typu termopary

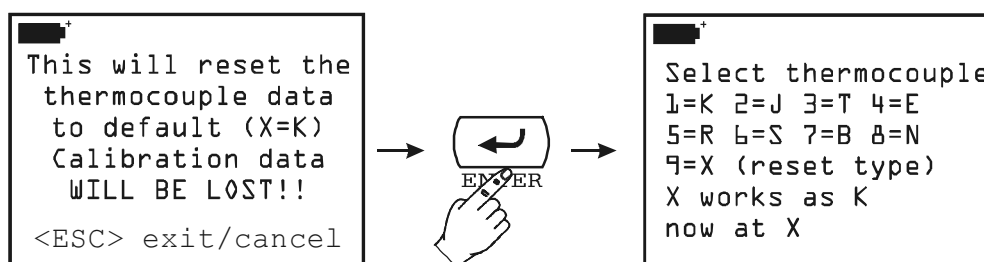
Po wybraniu wejścia do którego podłączony jest kalibrowany, należy wejść do menu z którego wybiera się rodzaj termopary.

⁽¹⁾ Czujnik KTY posiada rezystancję 1000 Ohm w 25°C

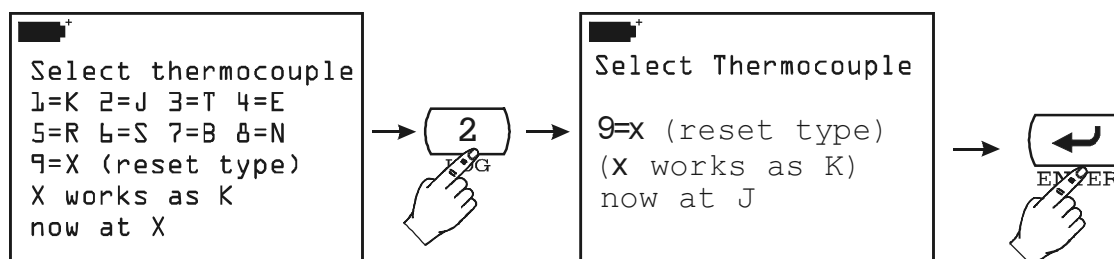


Przed zmianą typu termopary należy najpierw skasować istniejący w pamięci i następnie wprowadzić nowy. Na rysunku powyżej jest to czujnik typu K. Należy nacisnąć przycisk <ENTER> aby zatwierdzić albo przycisk <9/UNIT> aby zmienić. Po naciśnięciu przycisku <9/UNIT>, dane kalibracyjne są przywracane do wartości domyślnych.

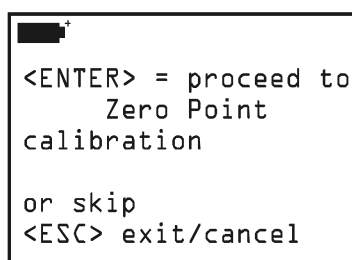
Aby kontynuować należy nacisnąć <ENTER> albo <ESC/CLR> aby odwołać operację.



W tym miejscu jest możliwe dodanie nowego typu termopary naciskając przycisk z odpowiadającą opisowi cyfrą. Przykładowo dla termopary J będzie to przycisk <2/LOG>, a wybór trzeba następnie potwierdzić przyciskiem <ENTER> jak na rysunku:



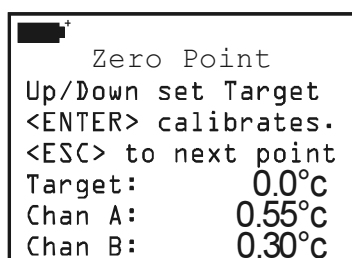
Kompensacja offsetu



```
<ENTER> = proceed to
      Zero Point
calibration

or skip
<ESC> exit/cancel
```

Aby opuścić ten krok należy nacisnąć <ESC/CLR>. Należy doprowadzić temperaturę kąpieli wzorcowej do poziomu 0°C i umieścić w niej czujnik (lub dwa jeśli moduł jest podwójny). Odczekać aż wzorzec osiągnie stabilizację i nacisnąć <ENTER>. Pojawi się następujący ekran:

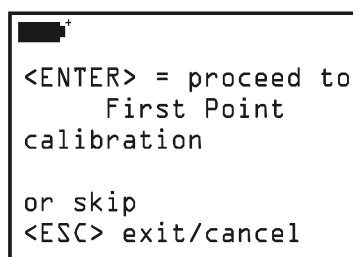


```
Zero Point
Up/Down set Target
<ENTER> calibrates.
<ESC> to next point
Target:      0.0°C
Chan A:      0.55°C
Chan B:      0.30°C
```

Należy odczekać aż wskazania czujników się ustabilizują. Za pomocą przycisków ze strzałkami należy skorygować wskazanie temperatury wzorcowej (Target) tak aby było równe wskazaniom termometru wzorcowego. Aby zatwierdzić należy nacisnąć <ENTER>: w ten sposób wskazania termopary (albo dwóch termopar dla modułu podwójnego) zostaną automatycznie skorygowane do wartości wzorcowej wyświetlanej w polu "Target" i mierzonej czujnikami wzorcowymi. Można przejść do następnego punktu albo zakończyć kalibrację przy pomocy przycisku <ESC/CLR>.

Drugi punkt kalibracji

W celu wyznaczenia wzmocnienia czujnika można go kalibrować nawet w trzech punktach. Punkty te mogą być dowolne pod warunkiem, że **są w kolejności rosnącej**. Co więcej użytkownik może pominąć jeden lub dwa z tych trzech punktów kalibracji (posługując się przyciskiem <ESC/CLR>), jeśli uważa to za stosowne.



```
<ENTER> = proceed to
      First Point
calibration

or skip
<ESC> exit/cancel
```

Należy doprowadzić piecyk wzorcowy do wybranej temperatury wzorcowej i umieścić w nim kalibrowany czujnik (lub obydwa czujniki w przypadku modułu podwójnego). Odczekać aż czujniki osiągną temperaturę piecyka i nacisnąć przycisk <ENTER>. Pojawi się następujący ekran:

```

First Point
Up/Down set Target
<ENTER> calibrates.
<ESC> to next point
Target:      100.0°C
Chan A:      100.55°C
Chan B:      100.30°C

```

Na podstawie wskazań czujników kalibrowanych A i B przyrząd szacuje wartość temperatury wzorcowej i podpowiada ją w polu „Target”: w powyższym przykładzie przyrząd zmierzył temperatury 100.55°C i 100.30°C dla kanałów A i B i zaproponował jako temperaturę wzorcową 100.0°C. Należy odczekać aż wskazania czujników się ustabilizują. Za pomocą przycisków ze strzałkami należy skorygować wartość temperatury w polu „Target” tak aby odpowiadała ściśle wartości wskazywanej przez czujnik wzorcowy. Aby zatwierdzić należy nacisnąć przycisk <ENTER>: wskazanie czujnika kalibrowanego (lub obydwu w przypadku modułu podwójnego) przyjmą wartość wzorcową (*Target*) wskazywaną przez czujnik wzorcowy. Można przejść do następnego kroku albo nacisnąć <ESC/CLR> aby zakończyć kalibrację.

Kolejne punkty kalibracji

Procedury dla kolejnych punktów kalibracji są identycznie jak opisana powyżej. Należy tylko zapewnić narastanie temperatury dla kolejnych punktów kalibracji. Aby pominąć kalibrację w którymś punkcie należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.

CZUJNIKI WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ

Czujniki wilgotności dla przyrządu DO9847 są typu kombinowanego: wilgotność typu pojemnościowego i temperatura typu Pt100. Są one wyposażone w moduł z 8 pinowym złączem DIN wewnątrz którego znajduje się układ mikroprocesorowy z pamięcią przechowującą dane kalibracyjne

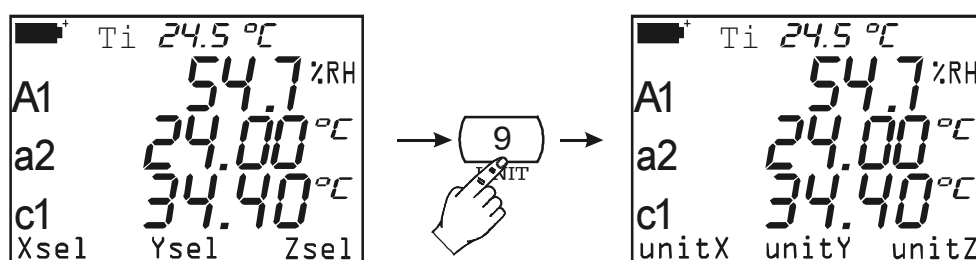
Za pomocą przycisków funkcyjnych F1, F2 i F3 odpowiadającym wskazaniom Xsel, Ysel i Zsel, jest możliwy odczyt wilgotności (albo jednej z wielkości pochodnych opisanych poniżej) albo temperatury (albo jednej z wielkości pochodnych) odnalezionych w module podłączonym do wejścia przyrządu: jeśli jest to wejście A, A1 oznacza wilgotność natomiast A2 temperaturę.

Przyrząd mierzy wilgotność względną i temperaturę oraz przyjmując stałą wartość ciśnienia barometrycznego 1013.25mbar, oblicza 6 następujących wielkości pochodnych:

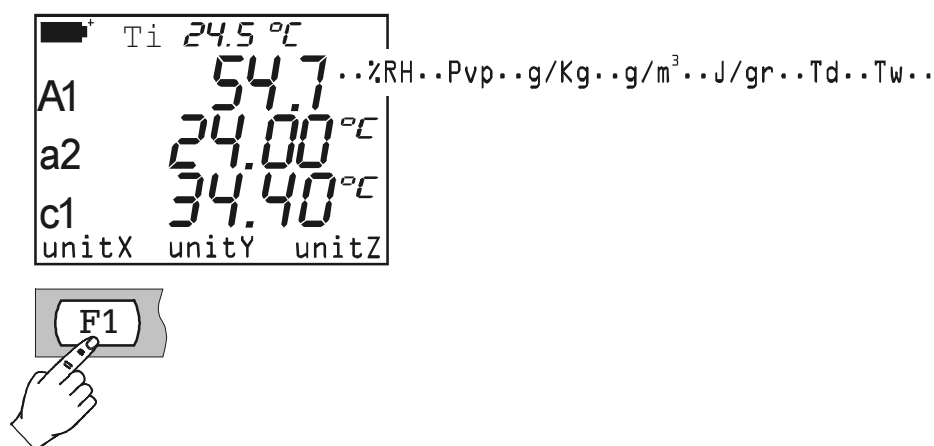
1. Pvp ciśnienie cząstkowe pary (hPa)
2. g/Kg zawartość wody w kilogramie suchego powietrza
3. g/m³ zawartość wody w metrze sześciennym suchego powietrza
4. J/gr entalpia
5. Td punkt rosy (°C)
6. Tw temperaturę termometru „mokrego” (°C)
7. Svp ciśnienie cząstkowe pary nasyconej (hPa)

Sześć pierwszych zmiennych, łącznie z wartością wilgotności względnej, tworzy grupę siedmiu zmiennych identyfikowanych na wyświetlaczu cyfrą 1: A1, B1 lub C1 zależnie od wejścia do którego podłączony jest moduł. Grupa złożona z temperatury mierzonej zintegrowanym czujnikiem Pt100 i siódma zmienna (Svp) są identyfikowane na wyświetlaczu cyfrą 2: A2, B2 lub C2. Wyboru konkretnego parametru z grupy można dokonać posługując się przyciskiem <9/UNIT> jak na poniższym przykładzie.

Rozważmy kombinowaną sondę wilgotności i temperatury podłączoną do wejścia A, z której chcemy odczytać temperaturę punktu rosy (Td) w pierwszym wierszu wyświetlacza i ciśnienie pary nasyconej w drugim. Jeśli nie ma tych wskazań w danej chwili na wyświetlaczu należy naciskać przycisk F1 (Xsel) dopóki nie pojawi się wskazanie **A1** w pierwszym wierszu i przycisk F2 (Ysel), dopóki nie pojawi się wskazanie **A2** w drugim. W tym miejscu należy nacisnąć przycisk <9/UNIT>:



Używając przycisku funkcyjnego F1 (*unitX*) można teraz wybrać dowolną zmienną przyporządkowaną do grupy pierwszej: %RH, Pvp, g/Kg, g/m³, J/gr, Td, Tw a za pomocą przycisku F2 (*unitY*) zmienną przyporządkowaną do drugiej grupy: temperatura Pt100 (°C) lub Svp.



Pomiary za pomocą sondy kombinowanej są dokonywane przez umieszczenie jej w obszarze w którym trzeba wyznaczyć dane parametry. Sondę należy trzymać z dala od elementów, które mogą zakłócić pomiar, takich jak źródła ciepła, zimna, ścian, przeciągów itp. Unikać dużych skoków temperatur, które mogą wywołać kondensację. Pomiar przy którym nie ma dużych różnic temperatur jest prawie natychmiastowy; inaczej, gdy występuje nawet niewielka różnica temperatur, należy odczekać aż czujnik i obudowa sondy odzyskają równowagę termiczną, inaczej wystąpi promieniowanie lub absorpcja ciepła na powierzchni czujnika wilgotności. Wszystko to prowadzi do nieprawidłowych pomiarów, gdyż temperatura wpływa na wilgotność względną.

Kalibracja kombinowanej sondy wilgotności i temperatury

Dla prawidłowej kalibracji czujników podstawą jest znajomość zjawisk fizycznych w oparciu o które dokonywany jest pomiar: z tego powodu zaleca się skrupulatne przestrzeganie poniższych instrukcji i dokonywanie nowych kalibracji tylko w razie posiadania odpowiedniej wiedzy technicznej.

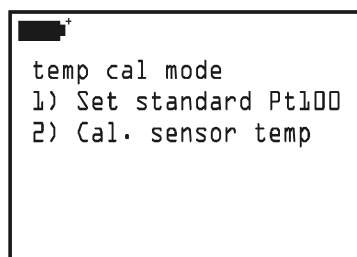
Procedura kalibracji jest dostępna z menu: przycisk <MENU> → Funkcja **5) Calibrate** (na stronie 27 znajduje się opis opcji funkcji *Calibration* dla wszystkich typów czujników). Po wejściu do procedury za pomocą przycisku <Enter> pojawia się lista wszystkich czujników podłączonych do wejść przyrządu: należy wybrać czujnik wilgotności/temperatury (humidity/temperature) w celu kalibracji.

Dla sondy kombinowanej istnieją dwie oddzielne procedury: jedna dla czujnika Pt100 a druga dla czujnika wilgotności względnej.

Kalibracja czujnika Pt100

Czujniki Pt100 zazwyczaj nie wymagają rekalkibracji więc należy to starannie przemyśleć zanim podejmie się czynności zmierzające w tym kierunku.

Menu kalibracji pozwala na wybór spośród dwóch metod kalibracji czujników Pt100:



- 1) **Set standard Pt100:** przywraca parametry czujnika do wartości domyślnych znormalizowanej charakterystyki Pt100. Po naciśnięciu przycisku <1/MATH> nominalne parametry charakterystyki Pt100 są kopiowane do pamięci wybranego modułu. Funkcja ta jest używana jeśli moduł nie był kalibrowany i nie jest możliwe dokonanie kalibracji czujnika. Aby opuścić funkcję bez dokonywania jakichkolwiek modyfikacji należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.
- 2) **Cal. sensor temp:** wymaga posiadania piecyka kalibracyjnego i termometru wzorcowego. Należy nacisnąć przycisk <2/LOG>: pojawiają się wskazania dokonywane czujnikiem Pt100. Sondę należy umieścić wewnątrz piecyka kalibracyjnego wraz z czujnikiem wzorcowym (przestrzegając dopuszczalnego zakresu pracy sondy). Sonda musi być odpowiednio zabezpieczona przed jakimkolwiek płynem w piecyku. Punktem kalibracji może być dowolna wartość temperatury w dopuszczalnym zakresie pracy sondy, ponieważ operacja ta polega na odpowiednim przesunięciu teoretycznej charakterystyki Pt100. Należy odczekać odpowiednią ilość czasu aż do uzyskania stabilnych wskazań: w razie potrzeby za pomocą przycisków ze strzałkami można zmodyfikować wartość wskazywaną przez przyrząd tak aby pokrywała się z wartością wskazywaną przez termometr wzorcowy. Za pomocą przycisku <ENTER> należy zatwierdzić kalibrację. Operacja ta koryguje wartość parametru R_0 znormalizowanej charakterystyki Pt100.

Kalibracja czujnika wilgotności

```
RH cal mode
0)Full calibration
1)75% tune-up
2)33% tune-up
3)11% tune-up
<ESC> exit/cancel (2)
```

Menu kalibracji czujnika wilgotności względnej zawiera cztery możliwości: pierwsza dotyczy pełnej kalibracji w 2 lub 3 punktach; pozostałe służą do korekcji w pojedynczych punktach 75%, 33% i 11%RH.

0) Full calibration (Kalibracja pełna)

Ta procedura kalibracji usuwa dane poprzednich kalibracji. **Dla prawidłowej kalibracji pierwszym punktem musi być 75%RH** a drugim 33%RH. Po przeprowadzeniu kalibracji w punkcie 33%RH, przyrząd proponuje też wykonanie kalibracji w punkcie 11%RH: jeśli użytkownik nie widzi potrzeby przeprowadzania kalibracji w tym punkcie może go pominąć naciskając przycisk <ESC/CLR>.

Aby kalibracja była przeprowadzona prawidłowo niezbędne jest aby temperatura sondy i roztworu nasyconego mały tę samą temperaturę i aby ta temperatura była stabilna przez cały czas przeprowadzania procedury kalibracji.

Kolejność działania:

1. Odkręcić osłonę czujnika znajdującą się na końcu sondy
2. W tym miejscu należy przykręcić odpowiedni adapter zależnie od rozmiaru gwintu sondy.

(2) Tune-up = korekcja, precyzyjne dostrojenie

3. Otworzyć pokrywę pojemnika nasyconego roztworu kalibracyjnego 75% RH. Sprawdzić czy nie ma kropli roztworu wewnątrz komory pojemnika; w razie potrzeby należy je usunąć za pomocą bibuły
4. Umieścić sondę wewnątrz komory wzorca, orientując czujnik wilgotności pionowo w dół. **Komora wzorcowa musi być szczelnie domknięta inaczej nie będzie nasycona:** jest to zasada fundamentalna aby nie było dostępu powietrza z otoczenia
5. **Odczekać co najmniej 30 minut**
6. Nacisnąć przycisk <0> aby wybrać pełną kalibrację "**0) Full calibration**"; pojawi się stosowny komunikat przypominający, że w razie kontynuacji wszystkie dane z poprzedniej kalibracji zostaną usunięte. Aby kontynuować należy nacisnąć przycisk <ENTER> albo <ESC/CLR> aby się wycofać bez dokonywania jakichkolwiek zmian
7. Pojawi się następujący ekran:

```

+/- set RH    75.0
<REL> to apply

T=  24.55°C
RH=  0.0%RH
<ENTER> = accept
<ESC>  exit/cancel

```

8. Za pomocą przycisków ze strzałkami jest możliwe skorygowanie wartości wzorcowej wilgotności 75.0 proponowanej przez przyrząd. Na ekranie wskazywana jest wartość temperatury mierzona za pomocą sondy a początkowa wartość wilgotności wynosi 0.0%RH gdyż poprzednie dane zostały usunięte. Aby zaakceptować wyniki dla pierwszego punktu kalibracyjnego należy nacisnąć przycisk <REL> albo <ENTER>: pierwszy z nich wprowadza jedynie poprawkę pozostając w tym samym miejscu a drugi powoduje dodatkowo przejście do kalibracji punktu 33%RH
9. Przycisk <REL> jest użyteczny gdy użytkownik potrzebuje potwierdzenia dokonania korekcji wskazań przez przyrząd przed przejściem do następnego kroku: aby przejść dalej do kalibracji w punkcie 33%RH należy nacisnąć przycisk <ENTER>.
10. Sondę należy wyjąć z pojemnika z roztworem wzorcowym 75%RH, zamknąć szczelnie pojemnik i otworzyć roztwór wzorcowy 33%RH. Sprawdzić czy nie ma kropli roztworu wewnątrz komory pojemnika; w razie potrzeby należy je usunąć za pomocą bibuły
11. Umieścić sondę wewnątrz komory wzorca, orientując czujnik wilgotności pionowo w dół. **Komora wzorcowa musi być szczelnie domknięta inaczej nie będzie nasycona:** jest to zasada fundamentalna aby nie było dostępu powietrza z otoczenia
12. **Odczekać co najmniej 30 minut**
13. W razie konieczności skorygować za pomocą przycisków ze strzałkami wartość wilgotności wzorcowej. Przyrząd wskazuje dodatkowo temperaturę wewnątrz komory wzorcowej: aby kalibracja była prawidłowa należy zapewnić aby odchyłka temperatury utrzymywała się w granicach $\pm 1^{\circ}\text{C}$ względem temperatury przy której wzorcowano punkt 75%RH. Pomiary wilgotności wykonywane przez przyrząd nie są prawidłowe dopóki nie będzie zakończona kalibracja w drugim punkcie. Po naciśnięciu przycisku <REL> przyrząd proponuje wartość wilgotności wzorcowej z poprawką na temperaturę: będzie to 33%RH jeśli temperatura roztworu będzie wynosić 20°C . Aby kontynuować należy nacisnąć przycisk <ENTER>

14. Wyjąć sondę z komory wzorca 33%RH i zamknąć szczelnie pokrywę wzorca
15. Po skalibrowaniu punktu 33%RH jest możliwe przeprowadzenie kalibracji w punkcie 11%RH albo opuszczenie procedury po kalibracji dwupunktowej. Aby opuścić procedurę należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.
16. Otworzyć pojemnik roztworu wzorcowego 11%RH. Sprawdzić czy nie ma kropli roztworu wewnątrz komory pojemnika; w razie potrzeby należy je usunąć za pomocą bibuły
17. Umieścić sondę wewnątrz komory wzorca, orientując czujnik wilgotności pionowo w dół. Komora musi być szczelnie zamknięta inaczej nie dojdzie do nasycenia
18. **Odczekać co najmniej 30 minut**
19. W razie konieczności skorygować za pomocą przycisków ze strzałkami wartość wilgotności wzorcowej. Przyrząd wskazuje dodatkowo temperaturę wewnątrz komory wzorcowej: aby kalibracja była prawidłowa należy zapewnić aby odchyłka temperatury utrzymywała się w granicach $\pm 1^{\circ}\text{C}$ względem temperatury przy której wzorcowano poprzednie punkty. Po naciśnięciu przycisku <REL> przyrząd zaproponuje wartość wilgotności wzorcowej z poprawką na temperaturę: będzie to 11.3%RH jeśli temperatura roztworu będzie wynosić 20°C . Aby zakończyć kalibrację należy nacisnąć przycisk <ENTER>
20. Wyjąć sondę z pojemnika wzorcowego. Zamknąć szczelnie wzorzec.
21. Odkręcić od sondy adapter i w to miejsce przykręcić osłonę czujników. Procedura kalibracji jest zakończona

1) 75% tune-up (korekta w punkcie 75%RH)

2) 33% tune-up (korekta w punkcie 33%RH)

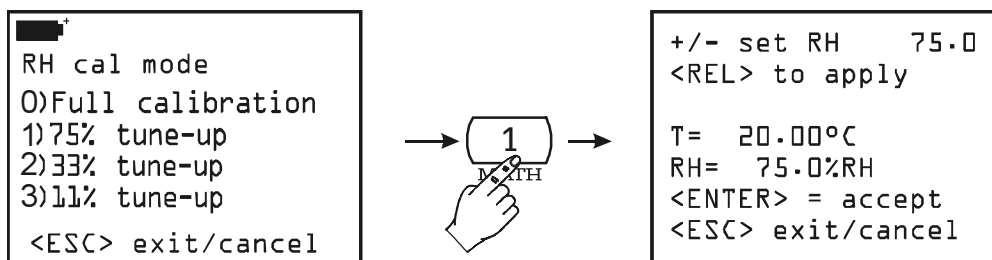
3) 11% tune-up (korekta w punkcie 11%RH)

Funkcje te pozwalają na korektę charakterystyki wokół trzech punktów kalibracji 75, 33 i 11%RH.

Wszystkie uwagi dotyczące kalibracji kompletnej mają też zastosowanie do tych trzech odmian kalibracji częściowej. Aby wykonać poprawnie kalibrację jest bardzo ważne aby temperatura sondy i roztworu wzorcowego były identyczne i stabilne podczas trwania całej procedury kalibracji.

Kolejność działań (wzorcowanie jest wykonywane dla punktu 75%RH. Dla pozostałych dwóch punktów procedura jest identyczna):

1. Odkręcić osłonę czujnika znajdującą się na końcu sondy
2. W tym miejscu należy przykręcić odpowiedni adapter zależnie od rozmiaru gwintu sondy
3. Otworzyć pokrywę pojemnika nasyconego roztworu kalibracyjnego 75% RH
4. Sprawdzić czy nie ma kropli roztworu wewnątrz komory pojemnika; w razie potrzeby należy je usunąć za pomocą bibuły
5. Umieścić sondę wewnątrz komory wzorca, orientując czujnik wilgotności pionowo w dół. **Komora wzorcowa musi być szczelnie domknięta inaczej nie będzie nasycona:** jest to zasada fundamentalna aby nie było dostępu powietrza z otoczenia.
6. Odczekać przynajmniej 30 minut
7. Startując od ekranu zatytułowanego „RH cal mode” nacisnąć przycisk <1/MATH> aby uruchomić procedurę korekcji wskazań dla punktu 75%RH:



8. Za pomocą przycisków ze strzałkami jest możliwe skorygowanie wartości odpowiadającej wilgotności wzorcowej, sugerowanej przez przyrząd jako 75.0%. Oprócz tego jest wskazywana temperatura mierzona czujnikiem Pt100 sondy. Aby zatwierdzić punkt kalibracji należy nacisnąć przycisk <REL> albo <ENTER>. Przycisk <REL> powoduje wprowadzenie kalibracji bez opuszczania bieżącego ekranu: przyrząd podpowiada mierzoną wartość i kompensację temperaturową. Aby zatwierdzić wartości i opuścić procedurę należy nacisnąć przycisk <ENTER>. Przycisk <REL> jest użyteczny wtedy, gdy użytkownik chce zobaczyć skutki wprowadzenia korekty albo powtórzyć operację przed opuszczeniem procedury. **Po naciśnięciu przycisku <REL> przyrząd pokaże wartość wilgotności względnej: będzie ona taka sama jak wzorcowa wartość wilgotności nasyconego roztworu lub wskazywana przez przyrząd (w pierwszym wierszu wyświetlacza) jeśli sonda i roztwór posiadają temperaturę 20°C, w innym przypadku dokona odpowiedniej korekty według pomiaru temperatury dokonanego czujnikiem Pt100.**
9. Wyjąć sondę z komory wzorca . Zamknąć szczelnie pojemnik wzorca.
10. Odkręcić pierścień adaptera i w to miejsce przykręcić osłonę czujników sondy. Ta operacja kończy jednopunktową kalibrację w określonym punkcie.

Ważne uwagi:

1. Nie dotykać czujnika wilgotności rękami
2. Czujnik wilgotności jest wykonany na podkładzie ceramicznym dlatego jest bardzo kruchy
3. Podczas całego cyklu kalibracji praca musi być wykonywana w stabilnej temperaturze; tworzywa sztuczne słabo przewodzą ciepło, więc uzyskanie stabilności termicznej zabiera sporo czasu
4. Jeśli nie uzyskuje się zadowalających rezultatów należy sprawdzić czy:
 - czujnik nie jest uszkodzony lub skorodowany
 - komora kalibracyjna była szczelnie zamknięta
 - roztwór wzorcowy nie był zbyt stary lub zwietrzały. Roztwory nasycone 11%RH i 33%RH są zwietrzałe gdy między ściankami pojemnika nie widać kryształków soli a jedynie gęstą ciecz: w tym przypadku komora nie uzyska nasycenia. Dla roztworu wzorcowego 75%RH należy sprawdzić czy nie jest on zaschnięty (skrystalizowany): aby osiągnąć nasycenie musi on być częściowo rozpuszczony.
5. Przechowywanie roztworów wzorcowych: roztwory wzorcowe muszą być przechowywane w ciemności w suchym miejscu o stałej temperaturze 20°C, szczelnie zamknięte.

Wilgotność równowagi nasyconych roztworów solnych w zakresie 0...100°C

Temp °C	Chlorek litu	Octan potasu	Chlorek magnezu	Węglan potasu	Azotan magnezu	Chlorek sodu	Chlorek potasu	Azotan potasu	Siarczan potasu
0	11.23 ± 0.54		33.66 ± 0.33	43.13 ± 0.66	60.35 ± 0.55	75.51 ± 0.34	88.61 ± 0.53	96.33 ± 2.9	98.77 ± 1.10
5	11.26 ± 0.47		33.60 ± 0.28	43.13 ± 0.50	58.86 ± 0.43	75.65 ± 0.27	87.67 ± 0.45	96.27 ± 2.1	98.48 ± 0.91
10	11.29 ± 0.41	23.28 ± 0.53	33.47 ± 0.24	43.14 ± 0.39	57.36 ± 0.33	75.67 ± 0.22	86.77 ± 0.39	95.96 ± 1.4	98.18 ± 0.76
15	11.30 ± 0.35	23.40 ± 0.32	33.30 ± 0.21	43.15 ± 0.33	55.87 ± 0.27	75.61 ± 0.18	85.92 ± 0.33	95.41 ± 0.96	97.89 ± 0.63
20	11.31 ± 0.31	23.11 ± 0.25	33.07 ± 0.18	43.16 ± 0.33	54.38 ± 0.23	75.47 ± 0.14	85.11 ± 0.29	94.62 ± 0.66	97.59 ± 0.53
25	11.30 ± 0.27	22.51 ± 0.32	32.78 ± 0.16	43.16 ± 0.39	52.89 ± 0.22	75.29 ± 0.12	84.34 ± 0.26	93.58 ± 0.55	97.30 ± 0.45
30	11.28 ± 0.24	21.61 ± 0.53	32.44 ± 0.14	43.17 ± 0.50	51.40 ± 0.24	75.09 ± 0.11	83.62 ± 0.25	92.31 ± 0.60	97.00 ± 0.40
35	11.25 ± 0.22		32.05 ± 0.13		49.91 ± 0.29	74.87 ± 0.12	82.95 ± 0.25	90.79 ± 0.83	96.71 ± 0.38
40	11.21 ± 0.21		31.60 ± 0.13		48.42 ± 0.37	74.68 ± 0.13	82.32 ± 0.25	89.03 ± 1.2	96.41 ± 0.38
45	11.16 ± 0.21		31.10 ± 0.13		46.93 ± 0.47	74.52 ± 0.16	81.74 ± 0.28	87.03 ± 1.8	96.12 ± 0.40
50	11.10 ± 0.22		30.54 ± 0.14		45.44 ± 0.60	74.43 ± 0.19	81.20 ± 0.31	84.78 ± 2.5	95.82 ± 0.45
55	11.03 ± 0.23		29.93 ± 0.16			74.41 ± 0.24	80.70 ± 0.35		
60	10.95 ± 0.26		29.26 ± 0.18			74.50 ± 0.30	80.25 ± 0.41		
65	10.86 ± 0.29		28.54 ± 0.21			74.71 ± 0.37	79.85 ± 0.48		
70	10.75 ± 0.33		27.77 ± 0.25			75.06 ± 0.45	79.49 ± 0.57		
75	10.64 ± 0.38		26.94 ± 0.29			75.58 ± 0.55	79.17 ± 0.66		
80	10.51 ± 0.44		26.05 ± 0.34			76.29 ± 0.65	78.90 ± 0.77		
85	10.38 ± 0.51		25.11 ± 0.39				78.68 ± 0.89		
90	10.23 ± 0.59		24.12 ± 0.46				78.50 ± 1.00		
95	10.07 ± 0.67		23.07 ± 0.52						
100	9.90 ± 0.77		21.97 ± 0.60						

VP472 ELEKTRONICZNY MODUŁ DO PYRANOMETRÓW I ALBEDOMETRÓW

Moduł elektroniczny VP472 pozwala na podłączenie pyranometrów i albedometrów do przyrządu DO9847. Wartość sygnału generowana przez termooigniwo i mierzona przez moduł VP472 może być wyrażona w mV albo jako natężenie promieniowania w W/m^2 . Gdy moduł jest podłączony do wejścia A, B lub C przyrządu DO9847, zmienna identyfikowana indeksem 1 (A1, B1 lub C1) oznacza:

1. napięcie wyjściowe termooigniwa pyranometru wygenerowane pod wpływem padającego światła (w mV)
2. całkowite natężenie promieniowania padającego w pyranometrze z pierścieniem (in W/m^2)
3. natężenie promieniowania pochłonięte, zdefiniowane jako różnica pomiędzy całkowitym promieniowaniem padającym i odbitym w albedometrze (w W/m^2)

Zmienna identyfikowana 2 (A2, B2 lub C2) oznacza:

4. napięcie wyjściowe termooigniwa odbierającego promieniowanie odbite w albedometrze (w mV)
5. albedo zdefiniowane jako stosunek całkowitej energii odbitej do całkowitej energii padającej.

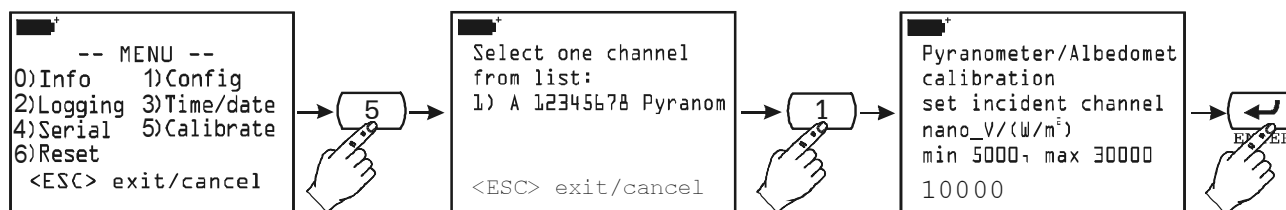
Jeśli do modułu podłączony jest pyranometr dostępne są tylko zmienne opisane w punktach 1 i 2.

Aby uzyskać na ekranie jedną z trzech zmiennych opisanych w punktach 1, 2 lub 3 listy, należy postępować następująco: za pomocą komend *Xsel-Ysel-Zsel* należy wybrać zmienną A1, B1 lub C1 (zależnie do którego z wejść przyrządu A, B lub C jest podłączony moduł) a następnie, za pomocą przycisku <9/UNIT>, należy wybrać żadaną zmienną spośród trzech dostępnych. W ten sam sposób, aby odczytać jedną ze zmiennych opisanych w punktach 4 i 5, należy wybrać zmienną A2 (lub B2 lub C2) a następnie, za pomocą przycisku <9/UNIT>, wybrać żadaną zmienną spośród dwóch dostępnych (*Patrz opis komend Xsel-Ysel-Zsel na stronie 17 i funkcji UNIT na stronie 12*).

Zależność między sygnałem wyjściowym pyranometru i natężeniem promieniowania jest uzyskiwana na podstawie jego parametru zwanego czułością S (albo współczynnikiem kalibracji). Ta stała, której wartość określa producent, musi być wprowadzona do przyrządu za pomocą odpowiedniej pozycji menu.

Wprowadzanie współczynnika czułości pyranometru lub albedometru

Domyślną wartością czułości pyranometru jest $10000 nV/(Wm^{-2})$. Aby zmodyfikować tę wartość należy podłączyć moduł do przyrządu DO9847 i włączyć przyrząd. Następnie uaktywnić MENU (albo nacisnąć dowolny przycisk po pojawieniu się komunikatu WARNING! CHANGE OF PROBE DETECTED...).



Nacisnąć przycisk <5> aby wejść do podmenu kalibracji. Za pomocą jednego z przycisków <1>, <2> lub <3> wybrać moduł pyranometru z proponowanej listy modułów (w przykładzie podłączony jest tylko jeden moduł pyranometru): pojawi się ekran z pytaniem o

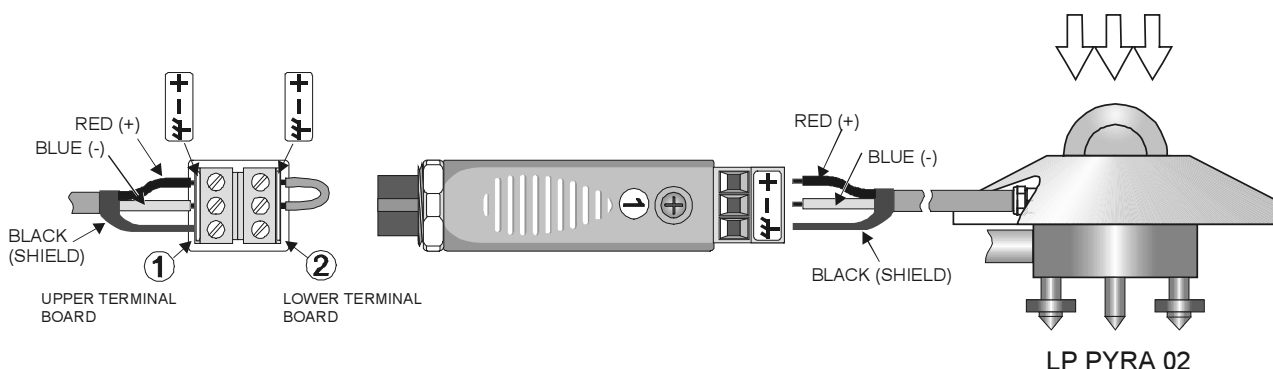
podanie czułości czujnika pyranometru, który mierzy promieniowanie padające w $\text{nV}/(\text{Wm}^{-2})^{(3)}$. Należy podać wartość, która musi się mieścić w zakresie 5000 do 30000 $\text{nV}/(\text{Wm}^{-2})$, a następnie nacisnąć przycisk <ENTER>. W ten sposób pojawi się kolejny ekran z pytaniem o czułość czujnika mierzącego promieniowanie odbite.



Należy pozostawić wartość domyślną 10000 gdy drugi czujnik nie jest używany; nacisnąć <ENTER> aby zatwierdzić lub dwukrotnie <ESC/CLR> aby wrócić do pomiarów. Od tego miejsca przyrząd może dostarczać wskazań z pyranometrów jako napięcie (w mV) albo jako natężenie promieniowania (w W/m^2).

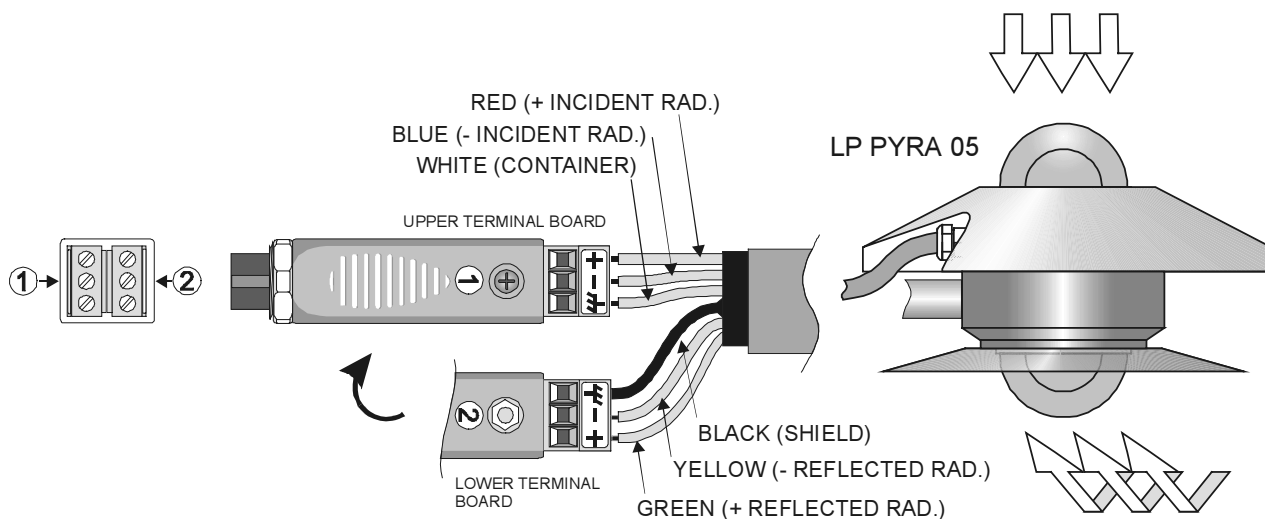
Podłączenia elektryczne pyranometrów i albedometrów do modułu VP472

Moduł VP472 jest wyposażony w 6-pinowe złącze śrubowe do podłączenia czujników. Pyranometr albo albedometr należy podłączyć do tego złącza zwracając uwagę na prawidłową polaryzację sygnałów: rysunki poniżej pokazują sposób podłączenia dla czujników DeltaOhm LP PYRA 02, LP PYRA 06 i LP PYRA 05. W przypadku jednego wyjścia (pyranometry LP PYRA 02 i LP PYRA 03) należy wykorzystać tylko wejście 1 modułu (promieniowanie padające) i wykonać zwórkę na wejściu 2. Ekran przewodów należy podłączyć do zacisku opisanego SHIELD.

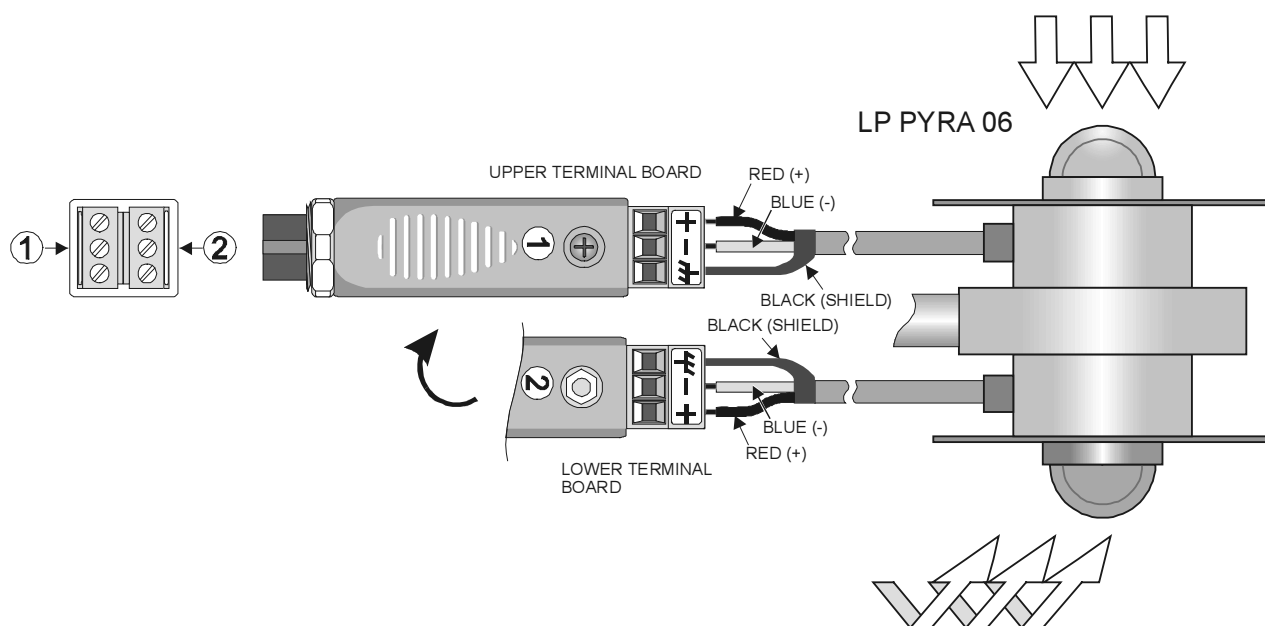


Podłączenia elektryczne modułu VP472 do pyranometrów LP PYRA 02 i LP PYRA 03

⁽³⁾ $1\mu\text{V}$ jest równy 1000nV



Podłączenia elektryczne modułu VP472 do albedometru LP PYRA 05



Podłączenia elektryczne modułu VP472 do albedometru LP PYRA 06

AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Oprogramowanie systemowe, które steruje pracą całego przyrządu może być aktualizowane poprzez transfer pliku za pomocą interfejsu szeregowego RS232C. W ten sposób jest możliwe dodanie obsługi nowych modułów lub zwiększenie funkcjonalności przyrządu. Uaktualnienia mogą być otrzymywane od autoryzowanych dystrybutorów lub pobierane z witryny firmowej.

POSŁUGIWANIE SIĘ PRZYRZĄDEM I OSTRZEŻENIA

1. Nie narażać czujników na kontakt z gazami lub cieczami które mogą wywołać korozję materiału czujników lub sond; po wykonaniu pomiarów starannie oczyścić sondy.
2. Nie obciążać złączy żadnymi nadmiernymi siłami .
3. Nie zginać lub przeciążać złączy podczas łączenia modułów pomiarowych z przyrządem.
4. Nie zginać, deformować ani upuszczać czujników, gdyż mogą doznać uszkodzeń niemożliwych do usunięcia.
5. Zawsze używać sond najbardziej odpowiednich do wykonywanych pomiarów.
6. Czujniki temperatury nie są zazwyczaj stosowane w obecności korozyjnych cieczy lub gazów; osłona w której jest zabudowany czujnik jest wykonana ze stali kwasoodpornej AISI 316, a czujnika stykowego ze stali AISI 316 i srebra. Unikać kontaktu czujnika stykowego z powierzchniami sticky oraz substancjami które mogą wywołać korozję lub uszkodzenie sondy. Jeśli sonda ulegnie złamaniu lub uszkodzeniu należy ją wymienić. W tym przypadku sonda powinna być zrekalibrowana.
7. Powyżej 400°C i poniżej -40°C należy unikać gwałtownych zmian temperatury czujników Pt100 ponieważ może to spowodować ich trwałe uszkodzenie.
8. Aby uzyskać wiarygodne wyniki pomiarów temperatury należy unikać zbyt gwałtownych zmian temperatury.
9. Sondy do pomiaru temperatury powierzchni (stykowe) muszą być trzymane w pozycji pionowej względem powierzchni. Należy zastosować kroplę oleju albo pasty termoprzewodzącej pomiędzy mierzoną powierzchnią a sondą aby polepszyć kontakt i zredukować czas odczytu. Nie używać do tego celu wody ani rozpuszczalników .
10. Pomiary temperatury powierzchni materiałów niemetalicznych wymagają znacznie dłuższego czasu z uwagi na ich dużo gorszą przewodność cieplną.
11. Czujniki nie są izolowane od ich osłony zewnętrznej. Należy zachować szczególną ostrożność aby nie dotykać nimi elementów znajdujących się pod napięciem (powyżej 48 V): może to być niebezpieczne nie tylko dla przyrządu ale także dla użytkownika, który może doznać porażenia elektrycznego .

12. Unikać wykonywania pomiarów pod obecnością źródeł wysokiej częstotliwości, mikrofal czy też silnych pól magnetycznych gdyż wyniki mogą być obarczone dużym błędem.
13. Po użyciu należy zawsze wyczyścić sondy pomiarowe.

14. Przyrząd jest odporny na wodę ale nie jest wodoszczelny i dlatego nie może być zanurzany w wodzie. Jeśli upadnie do wody, należy go jak najszybciej wyjąć i sprawdzić czy woda nie wniknęła do wnętrza. Przyrządem należy posługiwać się w ten sposób aby woda nie wniknęła do wnętrza od strony złączy elektrycznych.

KOMUNIKATY I ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Poniższa tabela zawiera listę komunikatów, które mogą wystąpić w rozmaitych sytuacjach: od objaśnienia aktywnych w danym momencie funkcji przyrządu do sygnałów błędnego działania skierowanych do użytkownika. Tabela zawiera także numery stron, gdzie poszczególne funkcje są szczegółowo opisane.

ERR	Czujnik na wejściu którego wystąpił dany błąd jest odłączony albo źle podłączony .
NOMEAS	Na danym wejściu brak modułu pomiarowego. Aby użyć danego kanału pomiarowego należy wyłączyć przyrząd, podłączyć moduł i włączyć przyrząd ponownie.
OVFL	Przekroczenie zakresu: wskazuje, że wartość mierzona jest wyższa od górnej granicy zakresu pomiarowego.
UDFL	Przekroczenie zakresu: wskazuje, że wartość mierzona jest niższa od dolnej granicy zakresu pomiarowego.
MEMORY FULL	Przepełnienie pamięci: oznacza, że przyrząd nie może zapamiętać więcej danych, gdyż pamięć została całkowicie zapełniona. (<i>Patrz funkcja "Log File Manager" na stronie 23</i>)
	Automatyczne wyłączenie zasilania po 8 minutach nieaktywności zostało zablokowane. Przyrząd będzie cały czas włączony dopóki nie zostanie wyłączony przyciskiem <On/Off>. (<i>Patrz funkcja "AutoPowerOff" na stronie 7</i>)
	Są aktywne funkcje "Screen" albo "Rawdata" transferujące dane do komputera: w celu przerwania transmisji należy nacisnąć przycisk <4/SERIALOUT> a następnie F1 (<i>Zatrzymaj wydruk</i>). Gdy przyrząd jest zasilany ze źródła zewnętrznego na ekranie pulsuje tylko litera "P". (<i>Patrz opis funkcji "Screen" i "Rawdata" na stronie 58</i>)
	Jest aktywna funkcja "RCD+" transmitująca dane do komputera (przycisk <4/SERIALOUT> → przycisk <F2>). Aby zatrzymać działanie tej funkcji, należy nacisnąć przycisk <4/SERIALOUT> a następnie F1). Gdy przyrząd jest zasilany ze źródła zewnętrznego na ekranie pulsują tylko litery "P" i "R". (<i>Patrz opis funkcji "RCD+" na stronie 59</i>)
	Funkcja rejestracji danych jest aktywna: aby zatrzymać jej działanie należy nacisnąć przycisk <2/LOG>.). Gdy przyrząd jest zasilany ze źródła zewnętrznego na ekranie pulsuje tylko litera "L". (<i>Patrz opis funkcji "Logging" na stronie 55</i>)

	Jednocześnie są aktywne funkcje „Logging” (przycisk <2/LOG> i „Record” (przycisk <6/RCD>). Aby przerwać działanie funkcji „Logging” należy nacisnąć przycisk <2/LOG>. Aby przerwać działanie funkcji „Record” należy nacisnąć przycisk <6/RCD> a następnie <F2> – rcdSTOP –. (Patrz opis funkcji „Logging” na stronie 55 i funkcji „Record” na stronie 54).
	Jednocześnie są aktywne funkcje „Logging” (przycisk <2/LOG>) i podfunkcja natychmiastowego wydruku „RCD+” (przycisk <4/SerialOut> → przycisk <F2>). Aby zakończyć działanie funkcji „Logging” należy nacisnąć przycisk <2/LOG>. Aby zakończyć działanie funkcji RCD+, należy nacisnąć przycisk <4/SerialOut > a następnie przycisk <F1> – STOP printing –. (Patrz opis funkcji „Logging” na stronie 55 i funkcji „RCD+” na stronie 59).
	Jednocześnie są aktywne funkcje „Logging” (przycisk <2/LOG>) i jedna z dwóch podfunkcji natychmiastowego wydruku, „Screen” (przycisk <4/SERIALOUT> → przycisk <F1>) albo „Rawdata” (przycisk <4/SERIALOUT> → przycisk <F3>). Aby zakończyć działanie funkcji „Logging” należy nacisnąć przycisk <2/LOG>. Aby zakończyć działanie podfunkcji „Screen” lub „Rawdata”, należy nacisnąć przycisk <4/SERIALOUT> a następnie przycisk funkcyjny <F1>– STOP printing –. (Patrz opis funkcji „Logging” na stronie 55, funkcji „Screen” na stronie 58 i funkcji „Rawdata” na stronie 60).
	Ustawiono automatyczny start rejestracji danych. (Patrz opis funkcji „Start/Stop time” na stronie 21)
WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED – Press NOW any key to choose settings or wait to self-config	Taki komunikat pojawia się podczas włączania przyrządu albo opuszczania menu, gdy została wykryta zmiana konfiguracji modułów wejściowych z uwagi na odłączenie lub przyłączenie nowego czujnika. (Patrz opis na stronie 28).

SYGNALIZACJA NISKIEGO STANU BATERII I WYMIANA BATERII

Symbol baterii 

znajdujący się w lewym górnym rogu wyświetlacza w sposób ciągły wskazuje stan naładowania baterii zasilających przyrząd. Gdy baterie się wyczerpują, symbol stopniowo się "opróżnia" ...

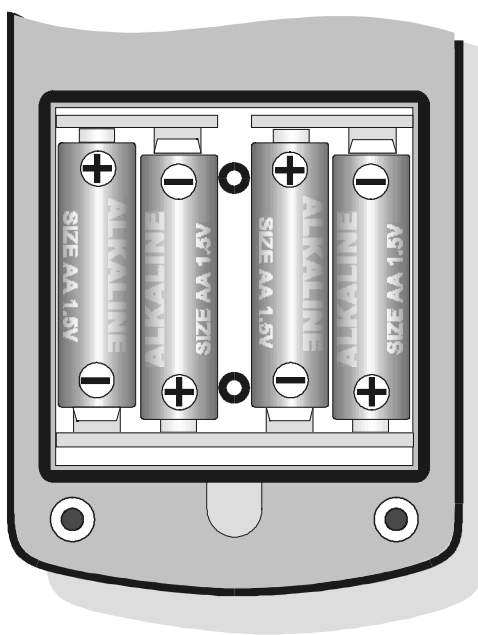


... gdy napięcie baterii osiąga wartość graniczną 4.4V, symbol zaczyna pulsować. Wtedy baterie powinny być jak najszybciej wymienione na nowe.

Jeśli przyrząd nadal jest eksploatowany a napięcie baterii spadnie poniżej 4.0V przyrząd nie jest w stanie zapewnić precyzyjnych pomiarów. Dane przechowywane w pamięci są bezpieczne .

Symbol baterii zmienia się na [~] po podłączeniu zewnętrznego źródła zasilania.

Aby wymienić baterie należy wyłączyć przyrząd a następnie odkręcić dwa wkręty mocujące pokrywę pojemnik baterii. Po wymianie baterii (4 x ogniwa alkaliczne 1.5V typu LR6/AA) należy zamknąć pokrywę pojemnika baterii i z powrotem dokręcić wkręty mocujące.



Dane pomiarowe przechowywane w pamięci przyrządu nie zostaną stracone nawet jeśli baterie zostaną wyjęte na dłuższy czas.

Konieczne będzie natomiast ustawienia zegara i kalendarza, opcji konfigurowalnych w tym hasła dostępu (hasło przyjmuje domyślną wartość 12345678), prędkości transmisji, interwału wydruku, parametrów rejestracji: w celu ułatwienia tych operacji, po zainstalowaniu nowych baterii przyrząd włącza się automatycznie i prosi kolejno o podanie tych parametrów.

NIEPRAWIDŁOWA PRACA PRZYRZĄDU PO WYMIANIE BATERII

Po wymianie baterii może się zdarzyć, że przyrząd nie uruchomi się prawidłowo. W tym przypadku zaleca się powtórzyć operację. Należy odczekać kilka minut po odłączeniu baterii aby kondensatory w układach elektronicznych się rozładowały, a następnie zainstalować ponownie baterie.

UWAGI DOTYCZĄCE STOSOWANIA BATERII

- Gdy przyrząd nie będzie używany przez dłuższy czas należy wyjąć baterie z przyrządu.
- Gdy baterie są rozładowane muszą być niezwłocznie usunięte z przyrządu.
- Należy robić wszystko aby nie doprowadzić do wycieku elektrolitu z baterii.
- Należy stosować szczelne baterie wyłącznie dobrej jakości, najlepiej alkaliczne.

PRZECHOWYWANIE PRZYRZĄDU

Warunki przechowywania przyrządu:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Wilgotność: poniżej 90% RH, unikać powstawania kondensacji.
- Nie przechowywać przyrządu w miejscach gdzie:
 1. Występuje wysoka wilgotność.
 2. Przyrząd jest narażony na bezpośrednie nasłonecznienie.
 3. Przyrząd jest narażony na wysokie temperatury.
 4. Występują silne wibracje.
 5. Występuje para wodna, sól i/lub agresywne gazy.

Korpus przyrządu jest wykonany z ABS, a paski chroniące przed uderzeniami z gumy, więc nie może być czyszczony za pomocą rozpuszczalników, które mogą go uszkodzić.

INTERFEJS SZEREGOWY RS232C

Przyrząd jest wyposażony w standardowy interfejs szeregowy RS-232C, izolowany galwanicznie; przyrząd jest dostarczany z kablem połączeniowym z wtyczką 9-stykową (kod **9CPRS232**).

Następujące sygnały są dostępne na złączu interfejsu przyrządu:

Styk	Sygnał	Opis
3	TD	Transmisja danych
2	RD	Odbiór danych
5	GND	Masa
7 (*)	RTS	Żądanie transmisji
4 (*)	DTR	Gotowość terminala

(*) Zaleca się podłączyć obie linie RTS i DTR przy stosowaniu maksymalnej prędkości transmisji aby zagwarantować poprawność transmisji danych. Obie linie wykazują impedancją ok. 100Ω względem masy.

Dostępny jest też inny kabel komunikacyjny (kod **CPRS232C**) z wtyczką DB9 od strony przyrządu i DB25 od strony komputera/drukarki.

Uwaga: przełącznik we wtyczce 25-stykowej musi być ustawiony w pozycji **COMPUTER** w razie komunikacji z komputerem albo **PRINTER** w razie komunikacji z drukarką (może to nie być prawdą w szczególnych przypadkach).

Domyślne parametry transmisji są następujące:

- Prędkość transmisji 19200 bps
- Parzystość None
- Ilość bitów danych 8
- Ilość bitów stopu 1
- Protokół Xon / Xoff

Prędkość transmisji może być zmieniona przez modyfikację parametru *Baudrate* – pozycja *Serial* w menu (*patrz str. 26*). Dostępne prędkości są następujące: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300. Pozostałe parametry transmisji są sztywne.

Przyrząd DO9847 rozpoznaje kilka poleceń wysłanych do jego portu szeregowego i w odpowiedzi wysyła żądane informacje portem: jak wynika z poniższej tabeli, są to żądania informacji o typie przyrządu, wersji i dacie oprogramowania systemowego, wartościach mierzonych wielkości w momencie wysłania zapytania za pomocą podłączonych do przyrządu modułów pomiarowych z czujnikami.

Wszystkie polecenia wysyłane do przyrządu muszą posiadać następującą strukturę:

XY[cr] gdzie:

XY stanowi kod polecenia

[cr] powrót karetki (ASCII 0Dh)

Polecenie	Odpowiedź	Uwagi
SA	Łańcuch 10 znaków zawierający wartość i jednostkę wielkości mierzonej w kanale A1	Przykład wydruku wartości A1: ..100.41°C
SB	Jak wyżej dla kanału A2	Wydruk wartości A2
SC	Jak wyżej dla kanału A3	Wydruk wartości A3
SD	Jak wyżej dla kanału B1	Wydruk wartości B1

SE	Jak wyżej dla kanału B2	Wydruk wartości B2
SF	Jak wyżej dla kanału B3	Wydruk wartości B3
SG	Jak wyżej dla kanału C1	Wydruk wartości C1
SH	Jak wyżej dla kanału C2	Wydruk wartości C2
SI	Jak wyżej dla kanału C3	Wydruk wartości C3
SJ	Jak wyżej dla różnicy A1-B1	Wydruk wartości różnicy A1-B1
SK	Jak wyżej dla różnicy A1-C1	Wydruk wartości różnicy A1-C1
SL	Jak wyżej dla różnicy B1-C1	Wydruk wartości różnicy B1-C1
SM	Jak wyżej dla temp. wewnętrznej Ti	Wydruk temp. wewnętrznej Ti
AA	MULTIFUNCTION Data Logger	Typ przyrządu
AG	Vx Rx	Wersja oprogramowania systemowego
AH	issued dd/mm/yy	Data oprogramowania systemowego
Xoff (ctrl-S)		Zatrzymanie transmisji
Xon (ctrl-Q)		Wznowienie transmisji

Komendy muszą być kodowane wyłącznie za pomocą wielkich liter, przyrząd odpowiada znakiem “?” na każdą inną kombinację liter, łańcuch znaków wysyłany przez przyrząd nie zawiera żadnych znaków sterujących (nie ma w nim znaku końca linii ani powrotu karetki). Po zaakceptowaniu komendy przez przyrząd jest możliwe uzyskanie powtórzenia przez wysłanie tylko znaku [cr] do przyrządu. Dzięki temu kolejne pomiary w tym samym kanale można odczytać za pomocą naciskania klawisza <RETURN> w programie terminalowym.

FUNKCJE TRANSFERU DANYCH ZA POMOCĄ KOMPUTERA OSOBISTEGO

Przyrząd wielofunkcyjny DO9847 może być podłączony do komputera osobistego za pośrednictwem portu szeregowego RS232C i wymieniać dane za pomocą programu DeltaOhm WinLogger® który działa w środowisku Windows™ albo za pomocą programu HyperTerminal. DO9847 może wysyłać wartości mierzonych parametrów w trzech kanałach bezpośrednio do komputera w czasie rzeczywistym za pomocą funkcji aktywowanych przyciskiem <4/SERIALOUT> albo gromadzić je w pamięci wewnętrznej za pomocą funkcji *Record* (przycisk <6/RCD>) i funkcji *Logging* (przycisk <2/LOG>). W drugim przypadku dane mogą być przesłane do komputera później.

FUNKCJA *RECORD* [PRZYCISK <6/RCD>]

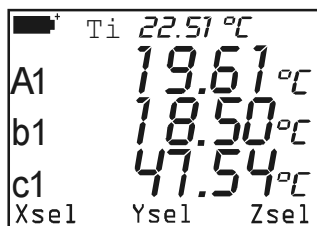
Funkcja *Record* zapisuje w pamięci wartości maksymalne, średnie and minimalne dla wielkości mierzonych w trzech aktywnych kanałach od momentu uruchomienia funkcji za pomocą komendy *rcdGO* (przycisk <F1>) do momentu jej zakończenia za pomocą komendy *rcdSTOP* (przycisk <F2>), uaktualniając je co sekundę. Zgromadzone w ten sposób dane są dodane do tych znajdujących się już w pamięci jako wynik poprzedniego działania funkcji. Aby skasować poprzednie dane należy użyć komendy *rcdCLR* (przycisk <F3>) przed uruchomieniem nowej sesji.

Za pomocą polecenia *DATA CALL* (przycisk <5/DATA CALL>) można odczytać wartości minimum – *min* – za pomocą przycisku <F1>, maksimum – *max* – za pomocą przycisku <F2> i średnią – *avg* – za pomocą przycisku <F3> obliczone ze wszystkich danych zgromadzonych w pamięci. Można tego dokonać po zakończeniu sesji gromadzenia danych albo w czasie jej trwania w czasie rzeczywistym, naciskając najpierw przycisk <F1> *rcdGO* aby uruchomić sesję, a następnie przycisk <5/DATA CALL> aby śledzić na bieżąco wyniki.

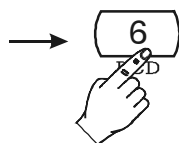
Poniższy przykład opisuje kroki potrzebne do realizacji tego zadania:

1. Uruchomić działanie funkcji RCD
2. Usunąć z pamięci wyniki działania poprzedniej sesji
3. Uruchomić nową sesję
4. Śledzić na bieżąco wartości MAKSYMALNE na trzech kanałach (w tym przypadku trzech temperatur)
5. Zakończyć sesję i powrócić do normalnych wskazań

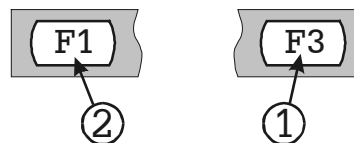
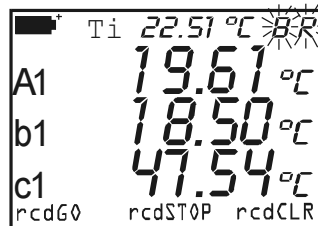
Uwaga: dane uzyskane w wyniku działania funkcji *Record* nie mogą być przesłane do komputera



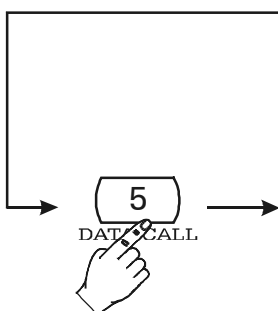
NORMAL MEASUREMENT



PRESSING <6/RCD>, STARTS THE RECORD FUNCTION

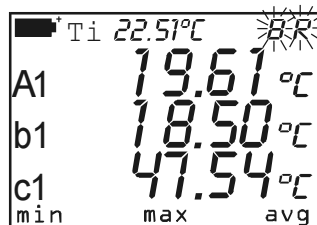


USE F3 TO DELETE THE PREVIOUS DATA AND F1 TO START A NEW MEASUREMENT SESSION

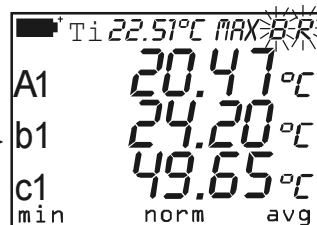


DATA CALL

PRESS KEY <5/DATA CALL>

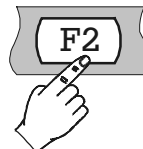
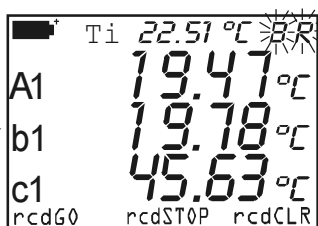
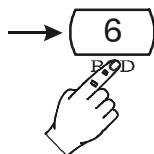


PRESS KEY <F2> TO VIEW THE MAX



MAX VALUE OF THE THREE CHANNELS A1, B1 AND C1

TO CONCLUDE THE MEASURING SESSION, PRESS norm<F2>, THEN <6/RCD>...

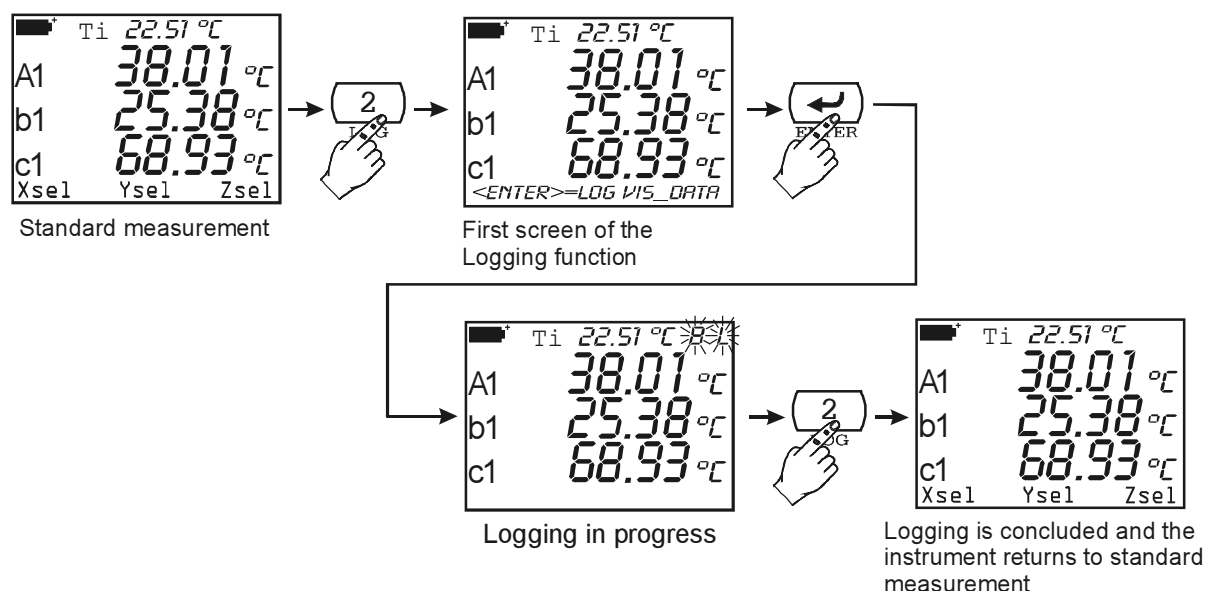


...PRESS rcdSTOP<F2> AND FINALLY <ESC/CLR>

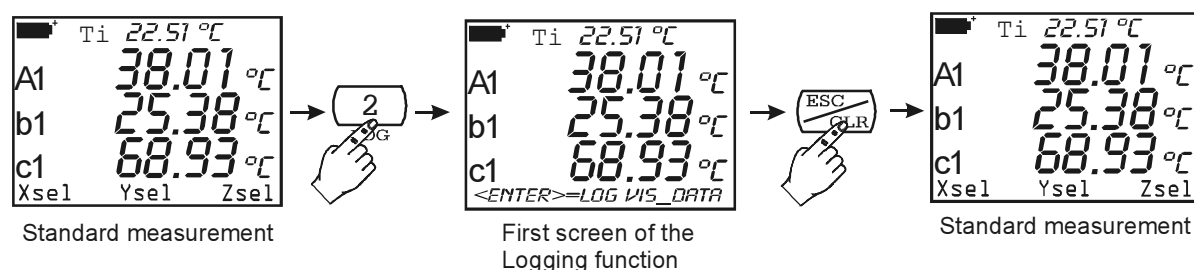
FUNKCJA LOGGING [PRZYCIISK <2/LOG >]

Funkcja *Logging* pozwala na zarejestrowanie do 32,000 pomiarów z trzech kanałów w wewnętrznej pamięci przyrządu, z dowolnym odstępem czasowym pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami mieszczącym się w zakresie 1 do 3600 sekund. Dane przechowywane w pamięci mogą być przesłane do komputera za pomocą sekwencji poleceń menu: przycisk <MENU> → 2) *Logging* → 4) *Log File Manager*.

Rejestracja danych może być uruchamiana i zatrzymywana w dowolnym momencie, za pomocą przycisku <2/LOG>, albo o zaprogramowanej porze: czas i data uruchomienia i zakończenia rejestracji danych może być z góry określona przez użytkownika. Innymi słowy komendy uruchomienia i zatrzymania rejestracji będą wydawane przez przyrząd. Rysunek poniżej pokazuje sposób ręcznego uruchomienia i zatrzymania rejestracji danych.



Jeśli po naciśnięciu przycisku <2/LOG> użytkownik zechce zrezygnować z uruchomienia rejestracji należy nacisnąć przycisk <ESC/CLR>.



Ustawienia wszystkich parametrów rejestracji znajdują się w menu pod pozycją *Logging* (patrz strona 20 w celu uzyskania szczegółowego opisu).

Poniżej znajduje się kilka przykładów zastosowania funkcji rejestracji danych, objaśnionych krok po kroku.

Przykład 1:

trzeba zarejestrować trend trzech wielkości (na przykład trzech temperatur) w odstępach 10 sekundowych; komendy rozpoczęcia i zakończenia wydaje użytkownik.

- A) Podłączyć trzy czujniki do przyrządu.
- B) Włączyć zasilanie.
- C) Jeśli nastąpiła zmiana konfiguracji modułów wejściowych w porównaniu z poprzednią sesją pomiarową, przyrząd poinformuje o tym operatora komunikatem: WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED -Press NOW any key to choose settings or wait to self-config. Gdy zostanie naciśnięty dowolny przycisk, otworzy się menu w którym będzie możliwa zmiana parametrów konfiguracyjnych przyrządu. Jeśli użytkownik nie uzna za stosowne dokonywać

jakichkolwiek zmian powinien poczekać kilka sekund aż przyrząd przejdzie do normalnego trybu pracy. (Patrz opis szczegółowy na stronie 28).

- D) Nacisnąć przycisk <MENU> a następnie <ENTER> aby wejść do menu.
- E) Wybrać "2) Logging" a następnie "0) Log Interval": ustawić interwał rejestracji na 10 sekund i nacisnąć przycisk <ENTER>.
- F) Dwukrotnie nacisnąć <ESC/CLR> aby wrócić do normalnego trybu pracy.
- G) W tym miejscu, aby rozpocząć rejestrację danych, należy nacisnąć przycisk <2/LOG>: komunikat <ENTER>=LOG VIS_DATA w dolnej części wyświetlacza przypomina, że po naciśnięciu przycisku <ENTER>, rozpocznie się rejestracja wyników pomiarów pojawiających się na wyświetlaczu.
- H) Nacisnąć <ENTER>: pulsują litery "L" i "B" (albo tylko "L" w przypadku zasilania przyrządu ze źródła zewnętrznego).
- I) Po upływie żadanego okresu rejestracji nacisnąć przycisk <2/LOG> aby zakończyć zapis.

Uwagi:

- 1) Gdy interwał rejestracji jest mniejszy niż 60 sekund, przyrząd nie wyłącza zasilania pomiędzy dwoma kolejnymi pomiarami.
- 2) Wyłączenie zasilania przyciskiem <ON/OFF> kończy bieżącą sesję rejestracji.

Przykład 2:

trzeba zarejestrować trend trzech wielkości (na przykład trzech temperatur) w odstępach 100 sekundowych; komendy rozpoczęcia i zakończenia wydaje przyrząd; co więcej przyrząd ma się wyłączać pomiędzy pomiarami w celu oszczędności baterii

- A) Podłączyć trzy czujniki do przyrządu.
- B) Włączyć zasilanie.
- C) Jeśli nastąpiła zmiana konfiguracji modułów wejściowych w porównaniu z poprzednią sesją pomiarową, przyrząd poinformuje o tym operatora komunikatem: WARNING! CHANGE OF PROBES DETECTED -Press NOW any key to choose settings or wait to self-config. Gdy zostanie naciśnięty dowolny przycisk, otworzy się menu w którym będzie możliwa zmiana parametrów konfiguracyjnych przyrządu. Jeśli użytkownik nie uzna za stosowne dokonywać jakichkolwiek zmian powinien poczekać kilka sekund aż przyrząd przejdzie do normalnego trybu pracy. (Patrz opis szczegółowy na stronie 28).
- D) Nacisnąć przycisk <MENU> a następnie <ENTER> aby wejść do menu.
- E) Wybrać "2) Logging" a następnie "0) Log Interval": ustawić interwał rejestracji na 10 sekund i nacisnąć przycisk <ENTER>.
- F) Aby uaktywnić automatyczne wyłączenie zasilania należy wybrać "1) Self shut_off mode": naciskając przycisk <1/MATH> aż na wyświetlaczu pojawi się komunikat: ...will shut off... a następnie nacisnąć przycisk <ESC/CLR> aby opuścić to menu.
- G) Pozostają do ustawienia godziny i daty rozpoczęcia i zakończenia rejestracji. W tym celu trzeba wybrać "2) Start/stop time": posługując się przyciskami ze strzałkami oraz przyciskami numerycznymi wpisać czas i datę rozpoczęcia rejestracji i zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>.
- H) Wpisać czas i datę zakończenia rejestracji i zatwierdzić naciskając przycisk <ENTER>.
- I) Przyrząd proponuje ustawienia właśnie wprowadzone: należy nacisnąć przycisk <ENTER> aby je zatwierdzić albo przycisk <ESC/CLR> aby je zmodyfikować.

- J) Po naciśnięciu przycisku <ENTER> zatwierdzającego wprowadzone nastawy, przyrząd wraca do normalnego trybu pomiaru a pulsująca na wyświetlaczu litera "s" przypomina, że została zaprogramowana sesja rejestracji automatycznej.
- K) W tym miejscu można wyłączyć zasilanie przyrządu: włączy się on automatycznie w zaprogramowanym momencie.

Uwagi:

- 1) Rejestracja kończy się automatycznie: aby jednak zakończyć ją przed upływem zaprogramowanego czasu, należy włączyć przyrząd i nacisnąć przycisk <2/LOG>.

Jeśli dane nie mają być zapisywane w pamięci a jedynie w czasie rzeczywistym wysyłane portem szeregowym do komputera, przyrząd oferuje trzy funkcje, które mogą być uaktywniane za pomocą przycisku <4/SERIALOUT>, są to: **Screen**, **RCD+** i **Rawdata**.

FUNKCJA SCREEN [PRZYCIISK <4/SERIALOUT> → SCREEN (<F1>)]

Funkcja Screen wysyła wartości mierzone przez przyrząd na bieżąco bezpośrednio do komputera. Drukowanymi danymi są dokładnie te, które widnieją na ekranie przyrządu w momencie naciśnięcia przycisku F1 <Screen>. Jak pokazano w przykładzie jest możliwe wybranie zmiennych, które mają być wysyłane spośród następujących: A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 lub C3, wartości różnicowych A1-B1, A1-C1 lub B1-C1 gdy się odnoszą do wejść tego samego typu, temperatury wewnątrz przyrządu. Data i czas pojawiają się na początku każdego wiersza wydruku. W przykładzie zostały wybrane kanały pomiarowe A1, B1 i C1.

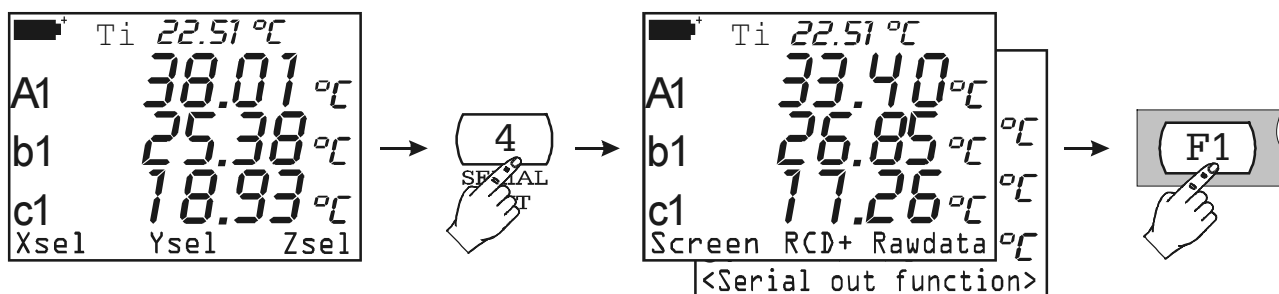
Wydruk jest też opatrzony w informację o numerach fabrycznych użytych modułów wejściowych i rodzaju kalibracji.

```
Multifunction meter printout / immediate mode
Instrument serial n° 00001234

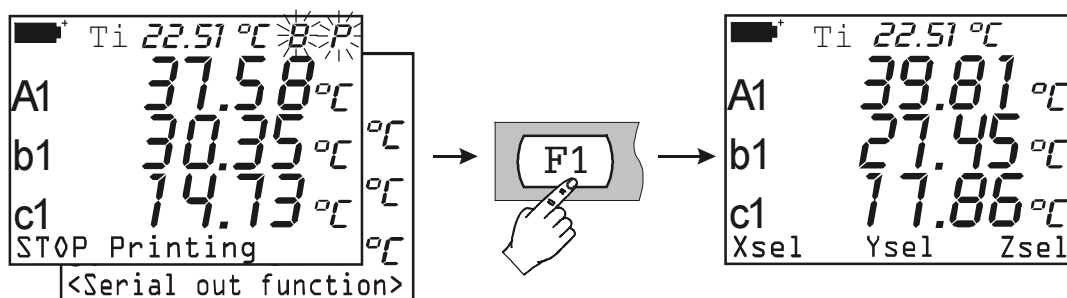
Probe A: RTD ser. number 70000005 Calibration mode: Factory
Probe B: RTD ser. number 70000006 Calibration mode: Factory
Probe C: RTD ser. number 70000007 Calibration mode: Factory

DATE/TIME          Channel:  A1          B1          C1
2001/04/23  10:25:24      27.64°C    21.02°C    20.86°C
2001/04/23  10:25:29      21.91°C    20.92°C    23.19°C
2001/04/23  10:25:34      21.80°C    26.11°C    25.76°C
2001/04/23  10:25:39      21.75°C    28.44°C    25.22°C
Absolute data printed
```

Aby uzyskać wydruk należy zacząć od naciśnięcia przycisku <4/SERIALOUT> a następnie przycisku F1:



Wydruk jest kontynuowany aż do momentu przerwania przez operatora przyciskiem *F1* <STOP Printing>:



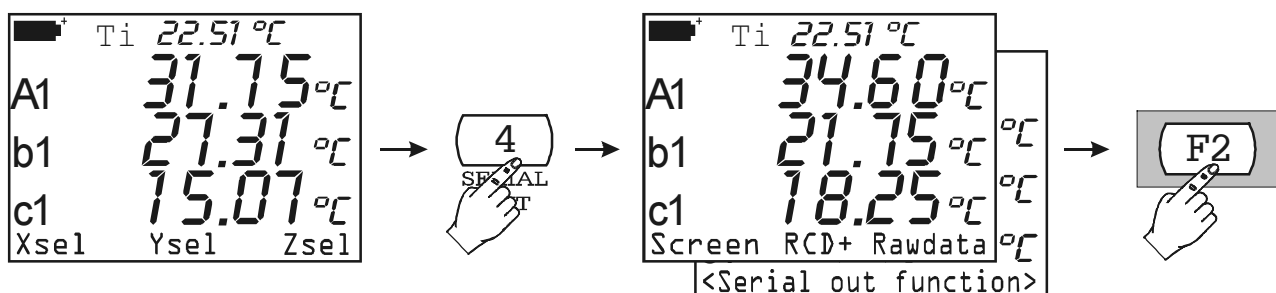
Ustawienia parametrów dla funkcji *Screen* znajdują się w menu pod pozycją *Serial* (patrz strona 26 w celu uzyskania szczegółów).

FUNKCJA *RCD+* [PRZYCIISK <4/ SERIALOUT> → *RCD+* (PRZYCIISK <F2>)]

Funkcja *RCD+* działa podobnie do funkcji *Screen* z następującymi różnicami:

- Po naciśnięciu przycisku <STOP>, funkcja dostarcza informacji o liczbie dokonanych pomiarów (N samples), wartości maksymalnej, minimalnej i średniej dla wszystkich trzech kolumn danych
- Funkcja może wydrukować do 100,000 pomiarów

Działanie funkcji uruchamia się za pomocą przycisku <F2>:



... a kończy podobnie jak dla funkcji *Screen* za pomocą przycisku <F1> *STOP Printing*.
Poniżej znajduje się przykład działania funkcji *RCD+*:

```
Multifunction meter printout / immediate mode
Instrument serial n° 00001234

Probe A: RTD ser. number 70000005 Calibration mode: Factory
Probe B: RTD ser. number 70000006 Calibration mode: Factory
Probe C: RTD ser. number 70000007 Calibration mode: Factory

DATE/TIME      Channel:  A          B          C
2001/01/01 12:02:24    100.00°C  19.76°C  23.95°C
2001/01/01 12:02:29    100.00°C  19.76°C  23.51°C
2001/01/01 12:02:34    100.00°C  19.76°C  23.17°C
2001/01/01 12:02:39    100.00°C  19.76°C  22.88°C
N samples = 4
MIN =                100.00°C  19.76°C  22.88°C
MAX =                100.00°C  19.76°C  23.95°C
AVG =                100.00°C  19.76°C  23.38°C
Absolute data printed
```

FUNKCJA RAWDATA [PRZYCISK <4/ SERIALOUT> → RAWDATA (<F3>)]

Funkcja *Rawdata* wysyła wartości pomiarowe ze wszystkich 9 wejść A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 i C3 oraz temperatury wewnętrznej Ti na bieżąco bezpośrednio do komputera. Nie jest możliwy wybór zmiennych przeznaczonych do wydruku. Gdy dany pomiar nie jest dostępny pojawia się tekst "NOMEAS" (na przykład w pojedynczym module termoparowym podłączonym do wejścia A, dla parametru A2 pojawi się wskazanie "NOMEAS", ponieważ ten kanał pomiarowy nie występuje w tym module).

Każdy wynik jest poprzedzony czasem i datą.

Dane są formatowane zgodnie z tabelą poniżej:

Date	Time	A1	B1	C1	A2
	B2	C2	A3	B3	C3
	Ti				

Wydruk jest też opatrzonej w informację o numerach fabrycznych użytych modułów wejściowych i rodzaju kalibracji.

```
Multifunction meter printout / immediate mode
Instrument serial n°= 99990005

Probe A: RTD                ser. number 90000002 Calibration mode: User
Probe B: Rh                  ser. number 12365478 Calibration mode: standard
Probe C: Double Tc comp ser. number 99999990 Calibration mode: Factory

2001/07/23  11:02:31  25.2 °C      24.60 °C      57.3 %Rh      24.70 °C
                NOMEAS      24.68 °C      24.65 °C      NOMEAS      NOMEAS
                26.8 °C

2001/07/23  11:02:32  25.2 °C      24.60 °C      57.3 %Rh      24.70 °C
                NOMEAS      24.68 °C      24.65 °C      NOMEAS      NOMEAS
                26.8 °C
```

Uwaga: rejestracja danych do pamięci czyli funkcja *Logging* może być prowadzona w tym samym czasie co funkcja *Record* function (key <6/RCD>) lub w tym samym czasie co funkcja *SerialOut* i żadna z nich nie wpływa na drugą. Pulsujące literki w prawym górnym narożniku wyświetlacza pozwalają na identyfikację wszystkich jednocześnie działających funkcji. Tabela "KOMUNIKATY I ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW" zamieszczona na stronie 48 pozwala na rozpoznanie wszystkich aktywnych funkcji, odnalezienie sposobu ich przzerwania oraz skierowanie do stron, gdzie znajdują się szczegółowe opisy tych funkcji.

Niektóre z opisywanych powyżej funkcji odnoszą się do podłączenia przyrządu z komputerem; kolejne rozdziały szczegółowo opisują jak dokonać takiego połączenia i przygotować oprogramowanie do takiej współpracy.

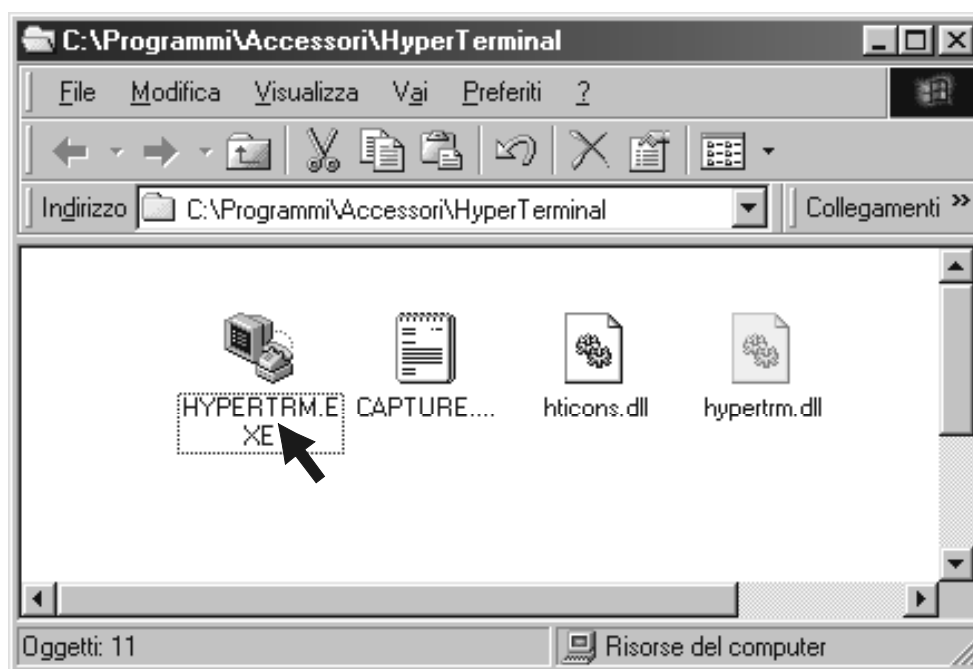
PODŁĄCZENIE DO9847 DO KOMPUTERA Z SYSTEMEM WINDOWS

POŁĄCZENIE SPRZĘTOWE

1. Przyrząd pomiarowy musi być wyłączony.
2. Połączyć port RS232C przyrządu pomiarowego z jednym z wolnych portów komputera (COM1 lub COM2) za pomocą kabla Delta Ohm 9CPRS232
3. Prędkość transmisji w przyrządzie ustawić na wartość 19200 [przycisk <Menu> → funkcja *Serial* → podfunkcja *Baudrate* → 5)19200 → przycisk <ESC/CLR> (3 razy)]

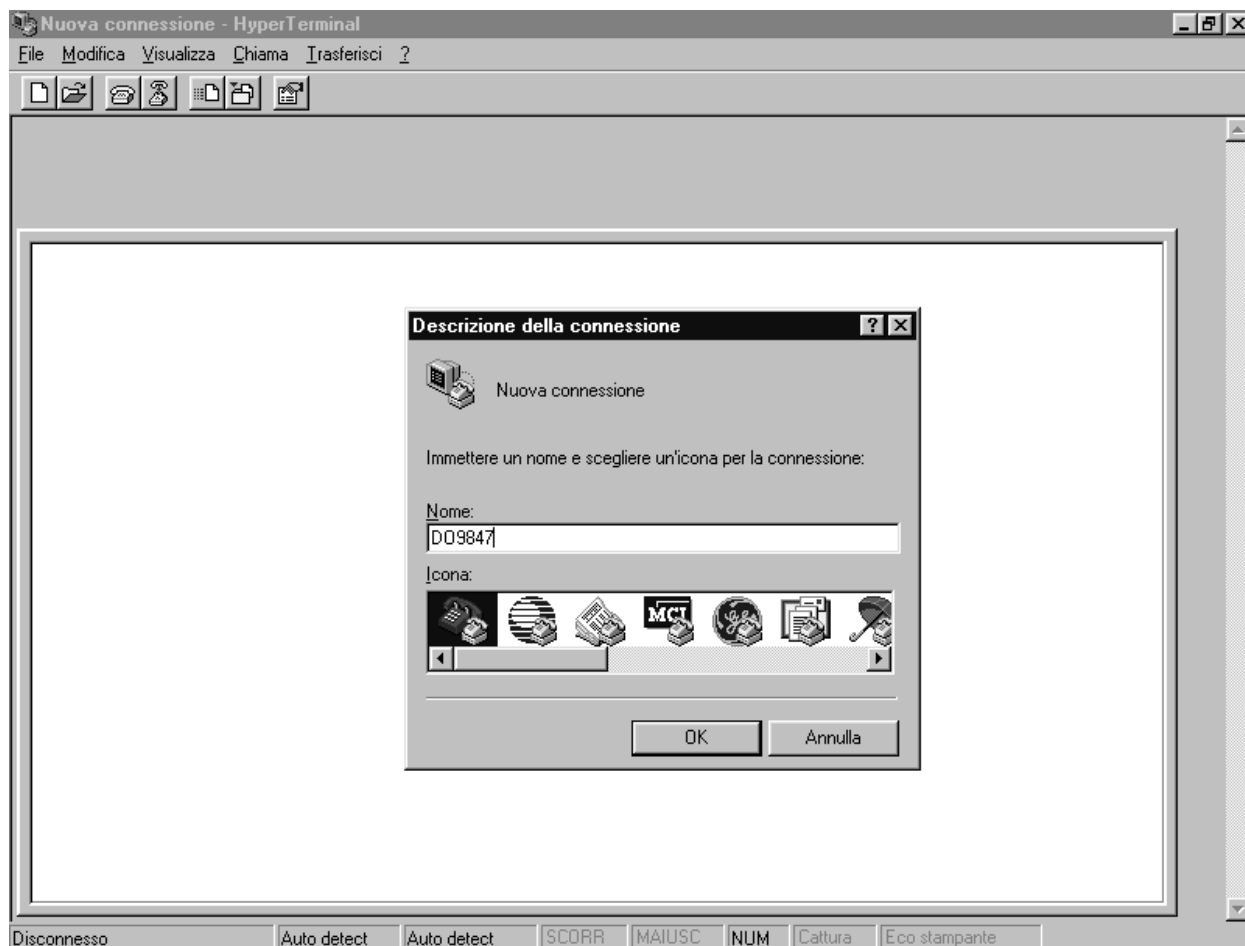
POŁĄCZENIE PROGRAMOWE DLA WINDOWS 95/98 I WINDOWS NT

- A) Po uruchomieniu Windows95, należy wybrać Start > Programy > Akcesoria > HyperTerminal.
Uruchomić HYPERTRM.EXE (podwójne kliknięcie).



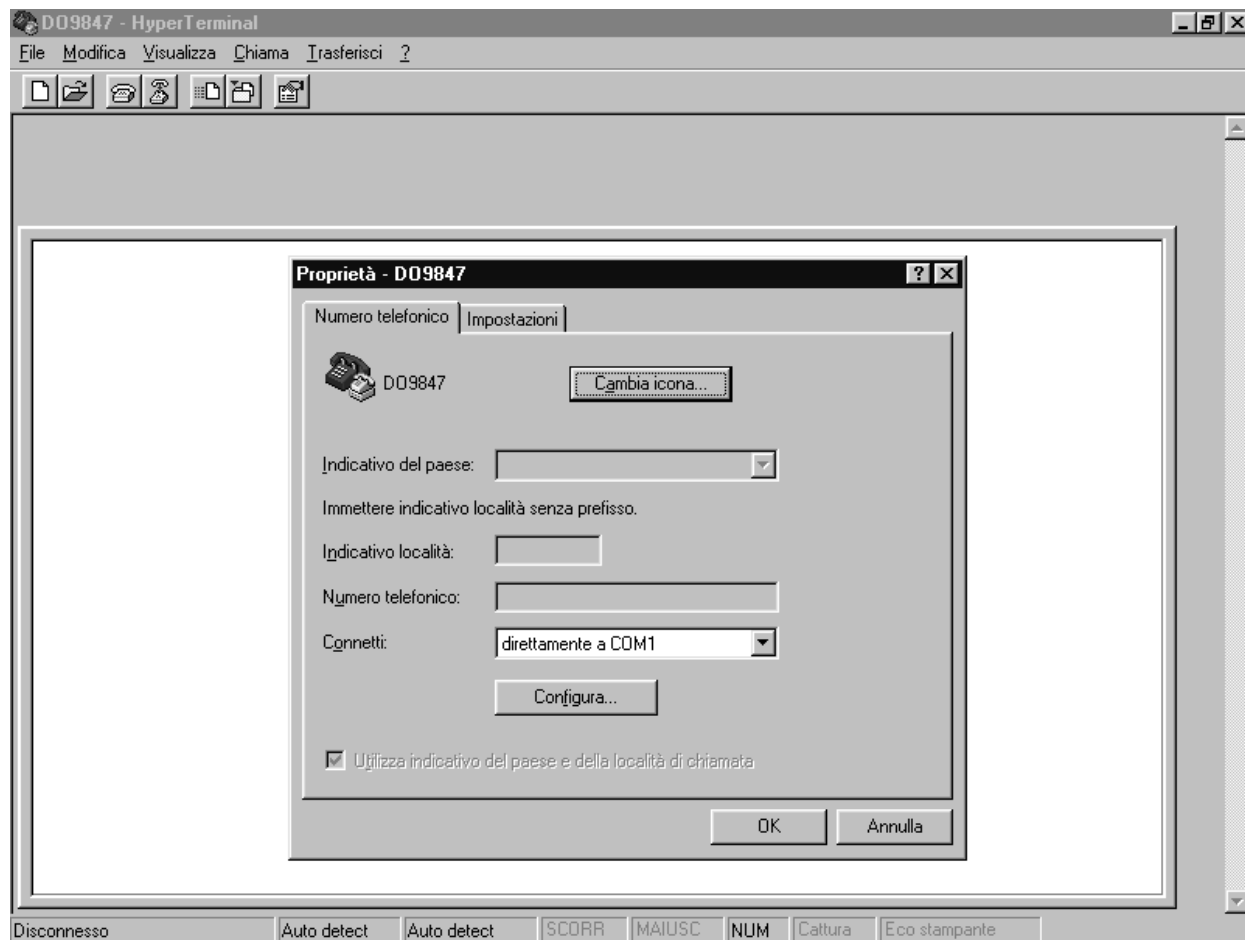
B) Nazwa połączenia:

- W oknie **Nazwa połączenia** podać nazwę dla tworzonego połączenia i przyporządkować mu ikonę (w kolejnych połączeniach będzie możliwa aktywacja za pomocą ikony skrótu do programu `HYPERTRM.EXE`, z automatycznym wprowadzeniem wszystkich nastaw zapisanych wraz z ikoną).
- **OK** aby zatwierdzić.
- **Anuluj** w następnym oknie .

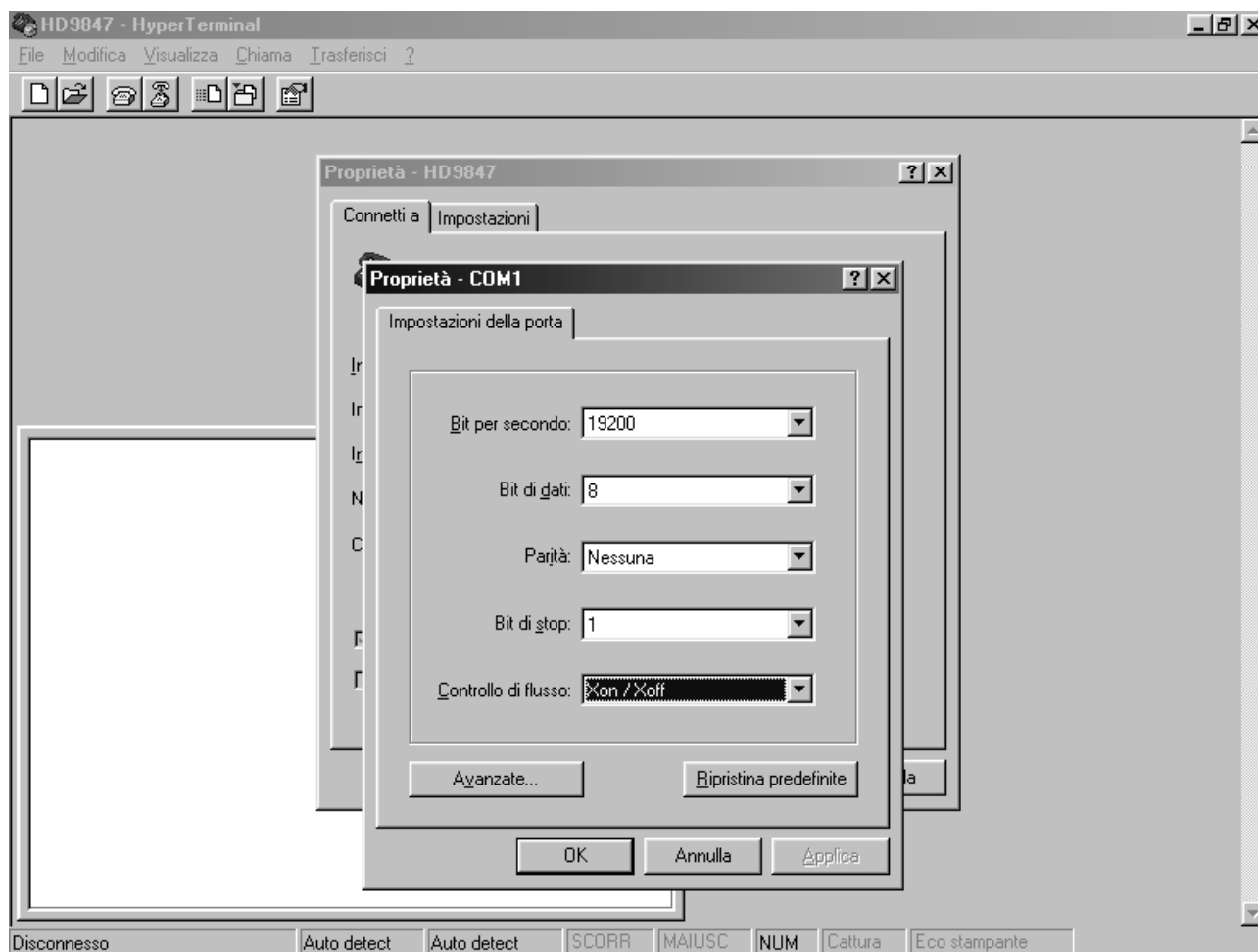


C) Ustawienie parametrów transmisji:

- W głównym oknie *Hyper Terminala* kliknąć menu **Plik**
- Z rozwiniętej listy wybrać **Właściwości** – otworzy się okno **Właściwości**
- W zakładce **Numer telefonu**, w polu **Połącz z**, wybrać **Bezpośrednio do portu COM1** albo COM2, zależnie do którego portu podłączony jest przyrząd.



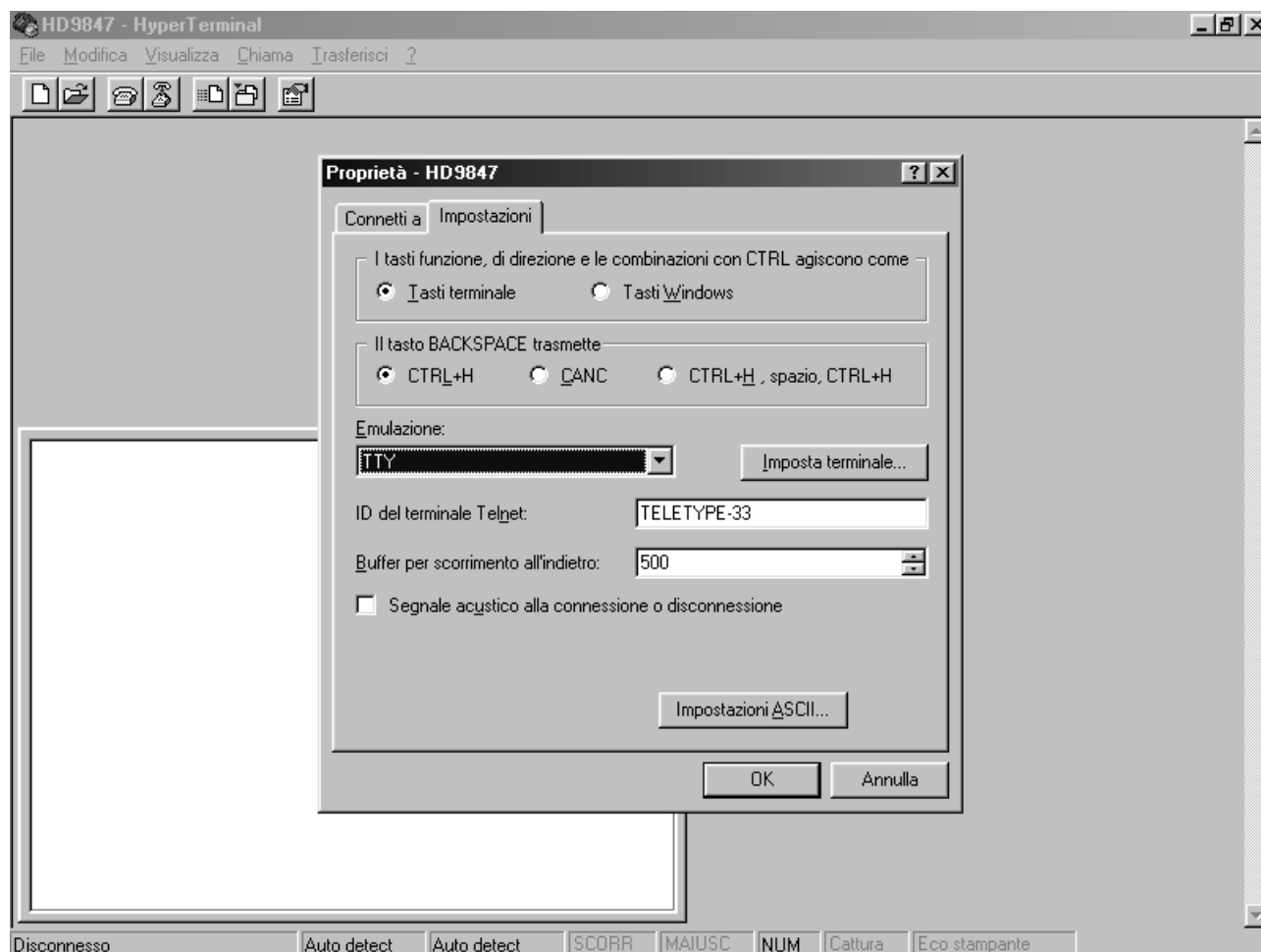
- W zakładce **Numer telefonu** kliknąć **Konfiguruj** – pojawi się okno **Właściwości COM**
- W oknie **Właściwości COM** wprowadzić następujące ustawienia :
 Liczba bitów na sekundę: 19200, (*Patrz uwaga poniżej*)
 Bity danych: 8,
 Parzystość: Brak,
 Bity stopu: 1,
 Sterowanie przepływem: Xon / Xoff,
OK aby zatwierdzić ustawienia portu.



Uwaga: dla prawidłowej transmisji danych między komputerem a przyrządem konieczne jest aby **parametry Liczba bitów na sekundę w programie Terminal oraz Baud rate w przyrządzie posiadały tę samą wartość**; co więcej aby transmisja odbywała się z jak największą prędkością zaleca się użycie możliwie najwyższej wartości (19200 bps). Opis programowania prędkości transmisji w przyrządzie znajduje się w rozdziale “4-0) Prędkość transmisji (Baud rate)” na stronie 26.

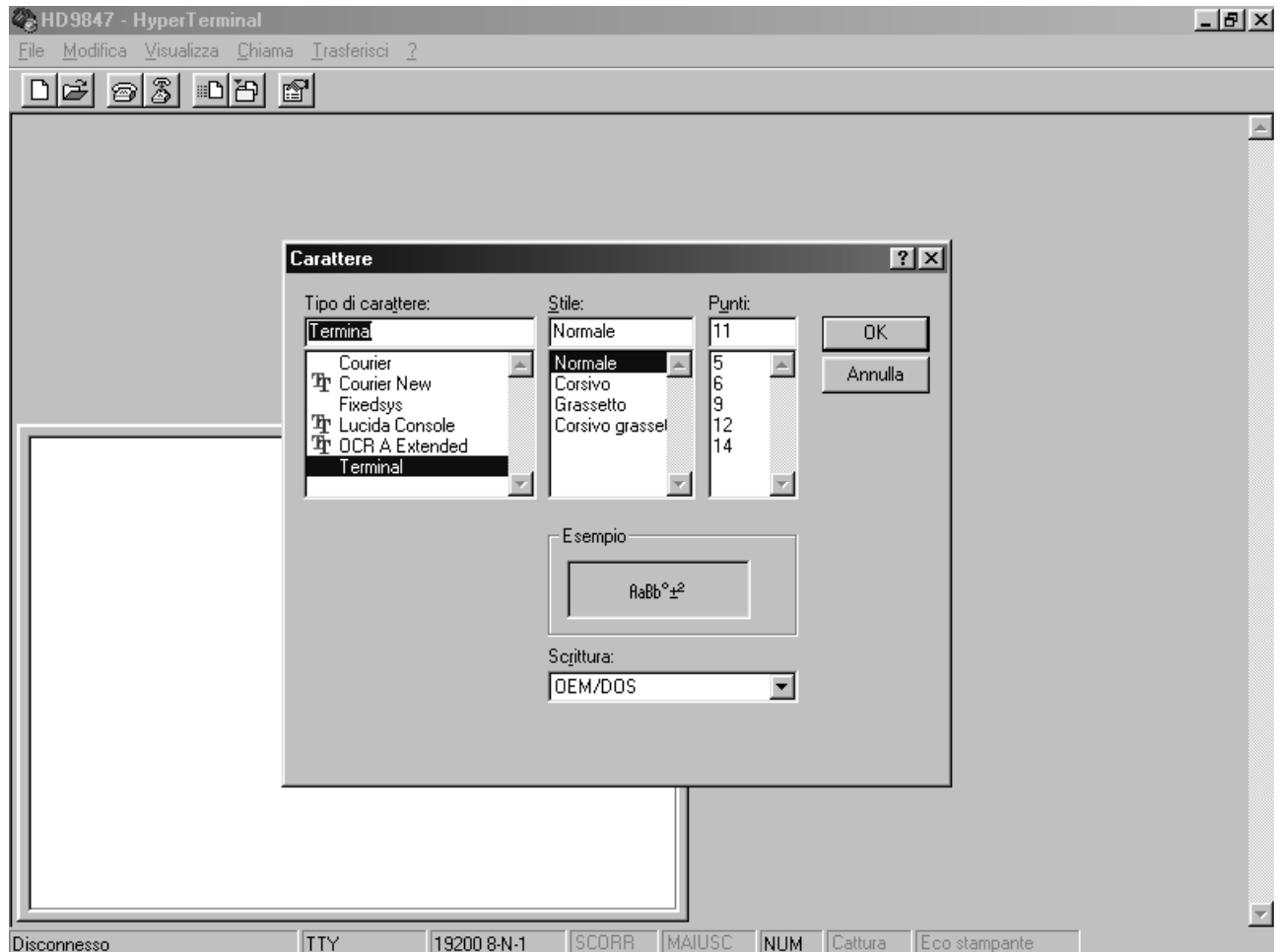
Dalej w oknie **Właściwości**:

- kliknąć zakładkę **Ustawienia**
- na karcie **Ustawienia**, dla opcji **Emulacja** wybrać: TTY.
- ustawić parametr **Wiersze bufora przewijania wstecznego** na 500
- **OK** aby zatwierdzić ustawienia okna **Właściwości**



D) Aby ustawić właściwy rodzaj znaków:

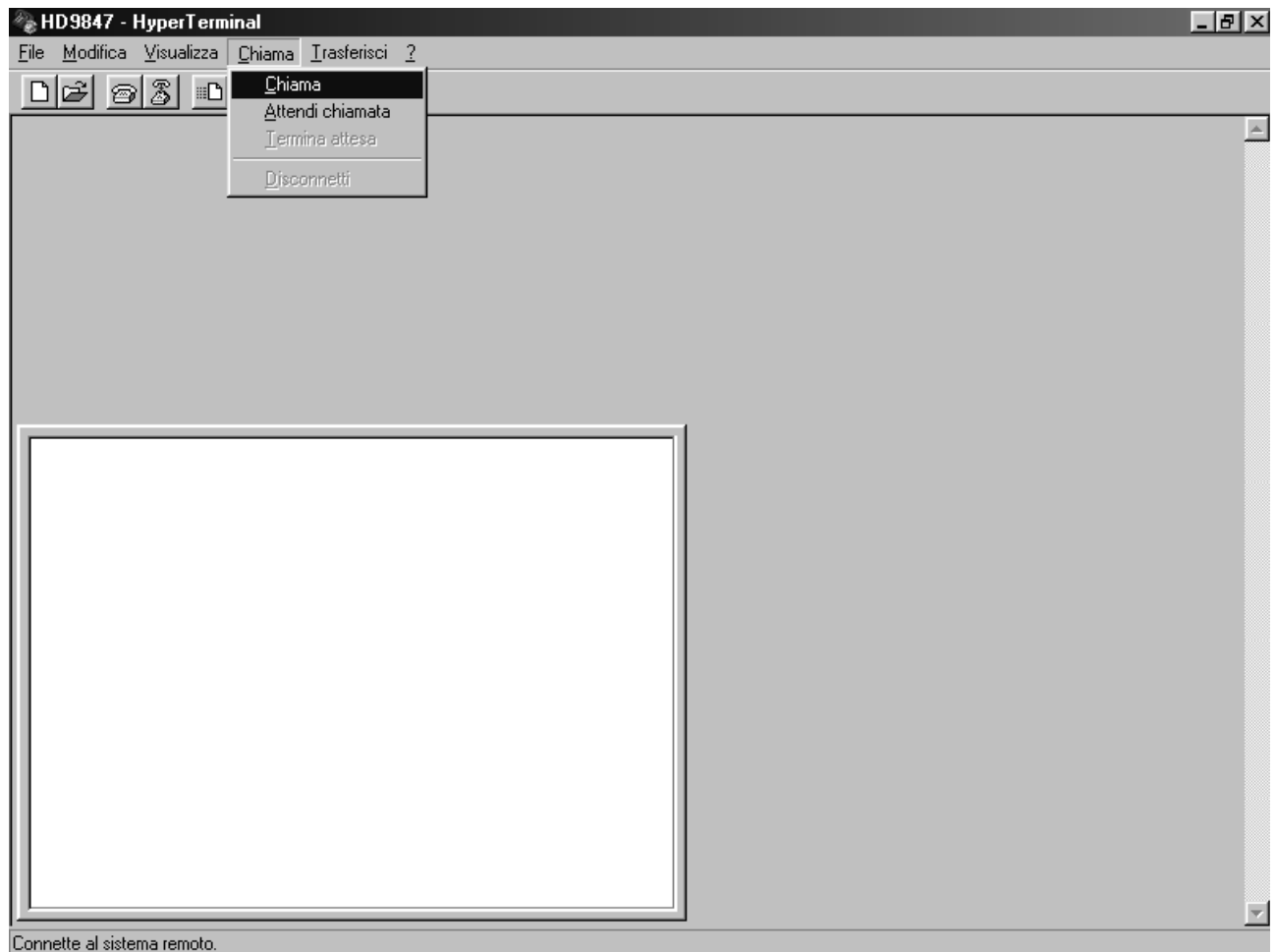
- kliknąć menu **Widok** w głównym oknie programu.
- Z rozwiniętej listy wybrać polecenie **Czcionka...** i w oknie, które się pojawi zaznaczyć czcionkę: **Terminal**.
- Jako styl czcionki zaznaczyć: **Regularny**
- Rozmiar w granicach **9** do **11**
- **OK** aby zatwierdzić.



E) Aby odebrać dane z przyrządu:

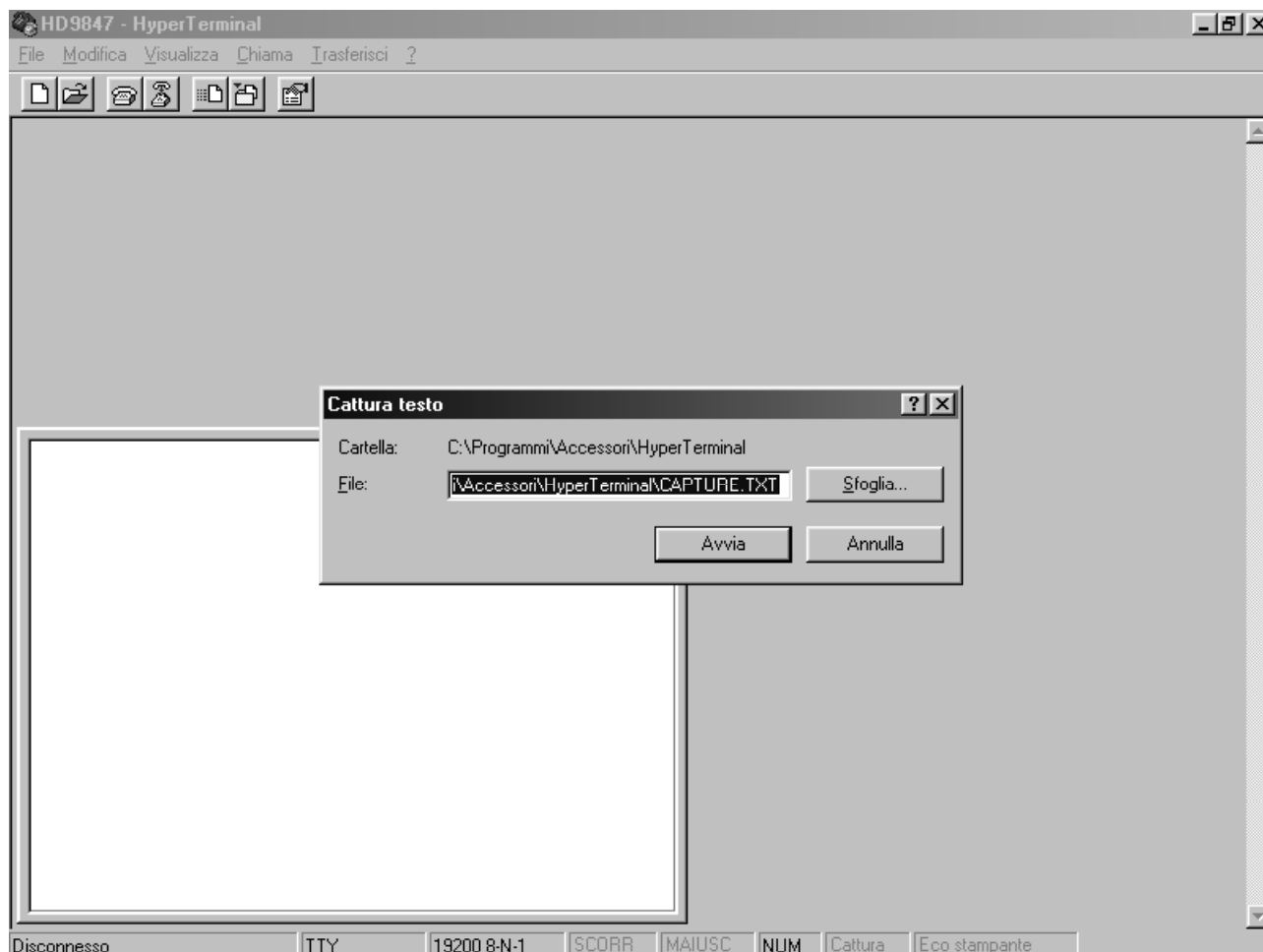
- Kliknąć menu **Wywołanie** w głównym oknie programu.
- Z rozwiniętej listy wybrać polecenie **Połącz** (Windows 95/NT) albo **Wywołaj** (Windows 98).

W ten sposób jest możliwy odbiór znaków nadawanych przez przyrządu i wyświetlanie ich na ekranie komputera.



F) Aby zapisać dane odebrane z przyrządu:

- Kliknąć menu **Transfer** w głównym oknie programu
- Z rozwiniętej listy wybrać polecenie **Przechwyć tekst...** – pojawi się okno w którym będzie można określić nazwę pliku do którego będą zapisywane dane transmitowane przez przyrząd.
- Podać nazwę pliku do którego będą zapisywane dane.
- Kliknąć przycisk **Rozpocznij** aby zatwierdzić ustawienia



W tym miejscu program *Hyper Terminal* jest zdolny do odbierania danych z przyrządu i zapisywania ich do określonego pliku.

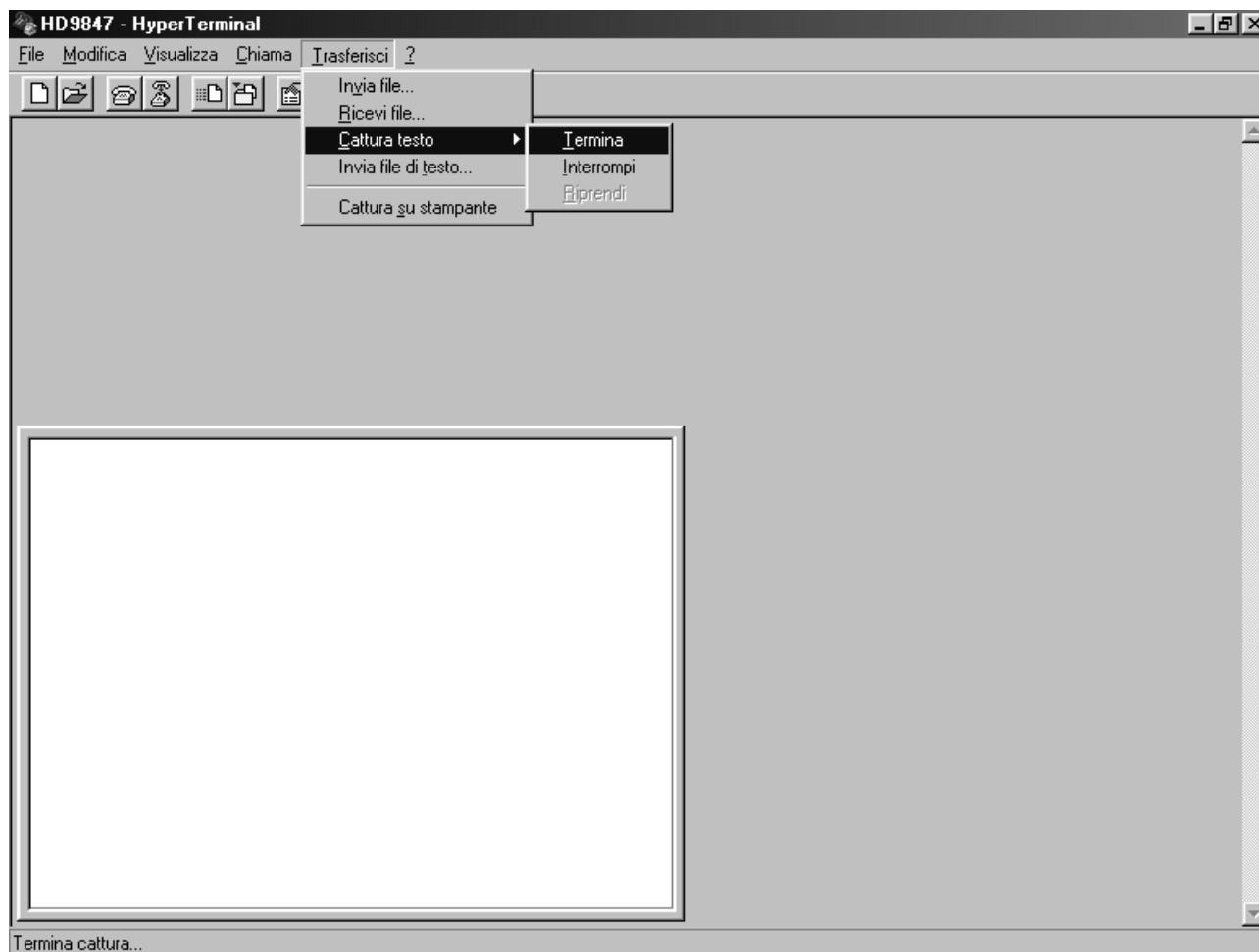
G) Włączyć przyrząd.

Gdy przyrząd zakończy procedurę startową należy nacisnąć przycisk <4/SERIALOUT>, i uaktywnić natychmiastowy wydruk danych (z określonym interwałem) za pomocą jednej z trzech podfunkcji: *Screen* przyciskiem <F1> (patrz str. 58), *RCD+* przyciskiem <F2> (patrz str. 59) lub *Rawdata* przyciskiem <F3> (patrz str. 60). Aby uaktywnić wydruk danych zarejestrowanych w pamięci należy użyć funkcji menu "*Print selected log*" (MENU → 2) Logging → 4) Log file manager → 0) Print selected log) (patrz strona. 24).

H) Aby zakończyć odbiór danych z przyrządu:

- Kliknąć menu **Transfer** w głównym oknie programu.
- Z rozwiniętej listy wybrać polecenie **Przechwyć tekst**.
- Z sub listy wybrać polecenie **Zakończ**.

W tym miejscu odbiór danych z przyrządu jest zakończony a plik zapisany na dysku komputera może być użyty w dowolnym innym programie.



I) Aby zamknąć program Hyper Terminal:

- Kliknąć menu **Plik** w głównym oknie programu.
- Z rozwiniętej listy wybrać polecenie **Zakończ**.
- Kliknąć przycisk **Tak** w celu zachowania ustawień dla utworzonego uprzednio połączenia.

DANE TECHNICZNE PRZYRZĄDU

Obudowa

Wymiary (Długość x Szerokość x Wysokość)	245x100x50mm
Masa	300g (complete with batteries)
Materiały	ABS, guma
Display	graficzny 56x38mm (128x64 punkty)

Charakterystyki kompatybilności elektromagnetycznej

Stopień ochrony	IP64
Bezpieczeństwo	EN61000-4-2, EN61010-1 poziom 3
Ładunki elektrostatyczne	EN61000-4-2 poziom 3
Szybkie stany przejściowe	EN61000-4-4 poziom 3, EN61000-4-5 poziom 3
Zmiany napięcia	EN61000-4-11
Odporność na zakłócenia elektromagnet.	IEC1000-4-3
Emisja zakłóceń elektromagnetycznych	EN55020 klasa B

Warunki operacyjne

Temperatura pracy	-10 ... 60°C
Temperatura przechowywania	-25 ... 65°C
Wilgotność	0 ... 90% R.H. bez kondensacji

Zasilanie

Baterie	4 baterie 1.5V typu LR6 / AA
Czas pracy (z trzema modułami Pt100) alkaliczne1800mAh)	80 godzin (baterie
Pobór prądu w stanie wyłączenia	50μA
Sieć	Zasilacz sieciowy 9Vdc / 250mA

Bezpieczeństwo zarejestrowanych danych

Nieograniczone niezależnie od stanu naładowania baterii

Czas

Data i czas	czas rzeczywisty
Precyzja	1min/miesiąc

Rejestracja mierzonych wielkości

Organizacja	16 plików podzielonych na 16 próbkowe strony
Ilość próbek	max. 32000
Interwał rejestracji	1s ... 3600s (1 hour)

Interfejs szeregowy

Typ	RS232C z separacją galwaniczną
Prędkość transmisji	300...38400 bps
Ilość bitów danych	8
Parzystość	Brak
Stop bits	1
Sterowanie przepływem	Xon/Xoff
Max. długość kabla	15m

Interwał wydruku bieżącego	1...3600s 5...3600s przy 300bps
<i>Podłączenia</i>	
Moduły wejściowe	złącze 8-pinowe DIN45326
Interfejs szeregowy	złącze DB9
Zasilacz sieciowy	złącze koncentryczne
<i>Oprogramowanie systemowe</i>	
Aktualizowane przez port szeregowy przyrządu	

DANE TECHNICZNE MODUŁÓW WEJŚCIOWYCH

Pomiar temperatury rezystancyjnymi czujnikami paltynowymi

Nominalne wartości rezystancji w 0°C	25Ω, 100Ω, 500Ω
Zakres pomiarowy Pt25, Pt100	-200°C ... +850°C
Zakres pomiarowy Pt500	-200°C ... +500°C
Dokładność Pt25, Pt100	±0.03°C do 350°C ±0.3°C do 850°C
Dokładność Pt500	±0.5°C do 500°C
Rozdzielczość	0.01°C (-200°C to 350°C) 0.1°C (350°C to 800°C)
Dryft termiczny @20°C	0.002%/°C
Prąd czujnika	400μA w impulsach czas=100ms, okres=1s

Pomiar temperatury za pomocą termopar

Zakresy pomiarowe	
Termopara K	-200°C... 1370°C
Termopara J	-100°C... 750°C
Termopara T	-200°C... 400°C
Termopara E	-200°C... 750°C
Termopara R	+200°C... 1480°C
Termopara S	+200°C... 1480°C
Termopara B	+200°C... 1800°C
Termopara N	-200°C... 1300°C
Rozdzielczość	
Termopary K, J, T, E, N	0.05°C do 350°C 0.1°C powyżej 350°C
Termopary R, S, B	0.1°C
Dokładność	
Termopara K	±0.1°C do 600°C ±0.2°C powyżej 600°C
Termopara J	±0.05°C do 400°C ±0.1°C powyżej 400°C
Termopara T	±0.1°C
Termopara E	±0.05°C do 300°C ±0.08°C powyżej 300°C

Termopara R	$\pm 0.25^{\circ}\text{C}$
Termopara S	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
Termopara B	$\pm 0.35^{\circ}\text{C}$
Termopara N	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ do 600°C $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ powyżej 600°C

Dokładność dotyczy wyłącznie przyrządu; nie zawiera błędów samego czujnika ani błędów kompensacji temperatury spoin odniesienia

Dryft termiczny @20°C	0.02%/°C
-----------------------	----------

Pomiary wilgotności względnej i temperatury

Wilgotność względna

Czujnik	Pojemnościowy MK-33
Typowa pojemność @30%RH	300pF $\pm$ 40pF
Typowy zakres pracy	-40°C... +150°C
Zakres pomiarowy	0... 100%R.H.
Dokładność	$\pm 1\%$ RH (20... 90%RH) $\pm 2\%$ RH (10... 99%RH)
Rozdzielczość	0.1%RH
Dryft termiczny @20°C	0.05%/°C
Stała czasowa %RH w stałej temperaturze	10s (10 $\rightarrow$ 80%RH; prędkość =2m/s)

Temperatura w sondzie kombinowanej RH/°C

Typ czujnika	Pt100 (100 Ω @ 0°C)
Zakres pomiarowy	-50°C... +200°C.
Dokładność	$\pm 0.03^{\circ}\text{C}$
Rozdzielczość	0.1°C
Dryft termiczny @20°C	0.003%/°C

Pomiary promieniowania słonecznego (moduł VP472)

Zakres pomiarowy	-25mV... +25mV
Rozdzielczość	1 W/m ² 1 μ V
Dokładność	$\pm 1\text{W/m}^2$ $\pm 3\mu\text{V}$
Zakres czułości	5 ... 30 $\mu\text{V}/(\text{Wm}^{-2})$

SPOSÓB ZAMAWIANIA

DO9847K Zestaw składający się z miernika wielofunkcyjnego, kabla szeregowego 9CPRS232, 4 ogniw alkalicznych 1.5V, instrukcji obsługi i walizeczki.

9CPRS232 kabel szeregowy DB9F/DB9F do RS232C (null modem)

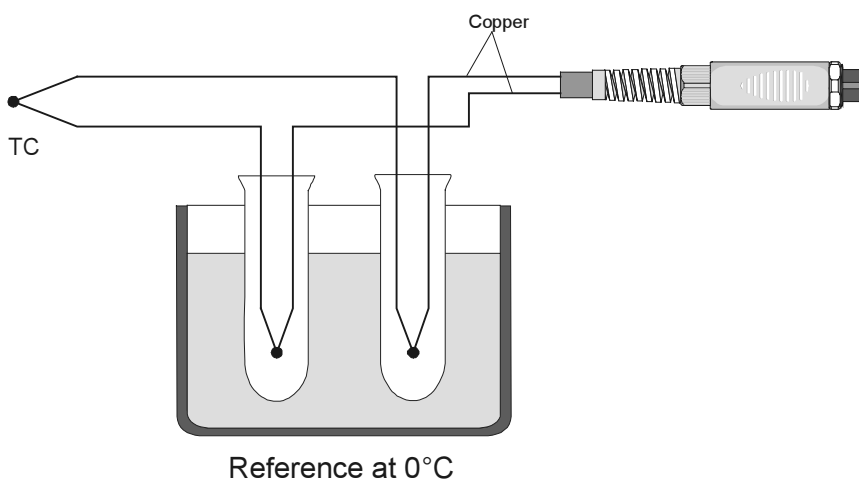
CP RS232C kabel szeregowy DB9F/DB25F do RS232C z przełącznikiem linii 2 i 3

Moduły SICRAM do przyrządu DO9847

TP471 Elektroniczny moduł SICRAM do platynowych czujników rezystancyjnych **bez sondy pomiarowej**. Do 4-przewodowego wejścia modułu użytkownik może podłączać sondy z czujnikami: Pt25, Pt100 albo Pt500.

Jest możliwe kalibrowanie kompletnej sondy z modułem SICRAM. Jeśli znane są parametry Callendar–Van Dusen czujnika, mogą być one wpisane wprost do pamięci modułu, uzyskując w ten sposób skalibrowaną sondę z modułem.

TP471D0 Elektroniczny moduł SICRAM do termopar, pojedynczy, bez kompensacji temperatury spoin odniesienia, z odcinkiem przewodu miedzianego o długości $L=1.5\text{m}$ do podłączenia z termoparą w termostacie wodno-lodowym o temperaturze 0°C . Współpracuje z termoparami **K-J-E-T-N-R-S-B**. Dane kalibracyjne są przechowywane w pamięci.



TP471D Elektroniczny moduł SICRAM do termopar, pojedynczy, ze standardowym złączem miniaturowym na wejściu. Użytkownik może podłączyć jedną z następujących termopar: **K-J-E-T-N-R-S-B**. Jest możliwa kalibracja kompletnej sondy z modułem SICRAM, dane kalibracyjne są przechowywane w pamięci modułu.

TP471D1 Elektroniczny moduł SICRAM do termopar, podwójny, ze standardowymi złączami miniaturowym na wejściu. Użytkownik może podłączyć dwie z następujących typów termopar: **K-J-E-T-N-R-S-B**, które muszą być tego samego typu choć niekoniecznie tego samego kształtu. Jest możliwa kalibracja kompletnej sondy z modułem SICRAM, dane kalibracyjne dla obu termopar są przechowywane w pamięci modułu SICRAM.

Wszystkie rodzaje sond typu K dostępne w cenniku mogą być podłączone do modułów SICRAM TP471D, TP471D0 i TP471D1.

Sondy z czujnikiem Pt100 zintegrowane z modułem SICRAM do zastosowania z przyrządem wielofunkcyjnym DO9847:

TP472I Sonda zanurzeniowa zintegrowana z modułem SICRAM. Czujnik typu Pt100, $\alpha=385$. Średnica części roboczej $\varnothing 3\text{mm}$, długość 300mm. Przewód łączący 4-żyłowy o długości 2m.
Zakres stosowania -196°C...+500°C.
Dokładność: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (-196°C...+350°C)
 $\pm 0.4^\circ\text{C}$ (+350°C...+500°C)

TP473P Sonda penetracyjna zintegrowana z modułem SICRAM. Czujnik typu Pt100, $\alpha=385$. Średnica części roboczej $\varnothing 4\text{mm}$, długość 150mm. Przewód łączący 4-żyłowy o długości 2m.
Zakres stosowania -100°C...+400°C.
Dokładność: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (-100°C...+350°C)
 $\pm 0.4^\circ\text{C}$ (+350°C...+400°C)

TP474C Sonda stykowa zintegrowana z modułem SICRAM. Czujnik typu Pt100, $\alpha=385$. Średnica części roboczej $\varnothing 4\text{mm}$, długość 230mm, średnica srebrnej części stykowej $\varnothing 5\text{mm}$. Przewód łączący 4-żyłowy o długości 2m.
Zakres stosowania -50°C...+400°C.
Dokładność: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (-50°C...+350°C)
 $\pm 0.4^\circ\text{C}$ (+350°C...+400°C)

Termopary polecane do współpracy z przyrządem wielofunkcyjnym DO9847:

TP750/0 Sonda zanurzeniowa typu K, średnica robocza $\varnothing 3\text{mm}$, długość 300mm. Długość kabla łączącego 2m, standardowa miniaturowa wtyczka termoparowa.
Zakres stosowania -100°C...+800°C.
Dokładność: klasa specjalna wg ANSI MC96.1
klasa 1 wg IEC584-2

TP758 Sonda penetracyjna typu K, średnica robocza $\varnothing 4\text{mm}$, długość 150mm. Długość kabla łączącego 2m, standardowa miniaturowa wtyczka termoparowa.

Zakres stosowania	-50°C...+400°C.
Dokładność:	klasa specjalna wg ANSI MC96.1 klasa 1 wg IEC584-2

TP745 Sonda penetracyjna typu K, średnica robocza Ø4mm, długość 180mm, średnica srebrnej części stykowej Ø5mm. Długość kabla łączącego 2m, standardowa miniaturowa wtyczka termoparowa.

Zakres stosowania	-50°C...+500°C.
Dokładność:	klasa specjalna wg ANSI MC96.1 klasa 1 wg IEC584-2

Zespolone sondy wilgotności i temperatury z modułem SICRAM do wielofunkcyjnego przyrządu DO9847

HP472AC Zespolona sonda wilgotności i temperatury, o wymiarach Ø26x170mm. Długość kabla łączącego: 2m.

Zakres stosowania	-20°C...+80°C / 5...98%RH.
Dokładność (%RH):	±2%
Dokładność (°C):	±0.25%

HP473AC Zespolona sonda wilgotności i temperatury, o wymiarach: rękojeść - Ø26x130mm, część robocza Ø14x120mm. Długość kabla łączącego: 2m.

Zakres stosowania	-20°C...+80°C / 5...98%RH.
Dokładność (%RH):	±2%
Dokładność (°C):	±0.25%

HP474AC Zespolona sonda wilgotności i temperatury, o wymiarach: rękojeść - Ø26x130mm, część robocza Ø14x200mm. Długość kabla łączącego: 2m.

Zakres stosowania	-40°C...+150°C / 5...98%RH.
Dokładność (%RH):	±2%
Dokładność (°C):	±0.25%

HP475AC Zespolona sonda wilgotności i temperatury, o wymiarach: rękojeść - Ø26x110mm, część robocza ze stali kwasoodpornej Ø12x500mm, część szczytowa Ø13.5x75mm. Długość kabla łączącego: 2m.

Zakres stosowania	-40°C...+150°C / 5...98%RH.
Dokładność (%RH):	±2%
Dokładność (°C):	±0.25%

HP477DC Zespolona sonda wilgotności i temperatury, o wymiarach: rękojeść - Ø26x110mm, część robocza 18x4x500mm, część szczytowa Ø13.5x75mm. Długość kabla łączącego: 2m.

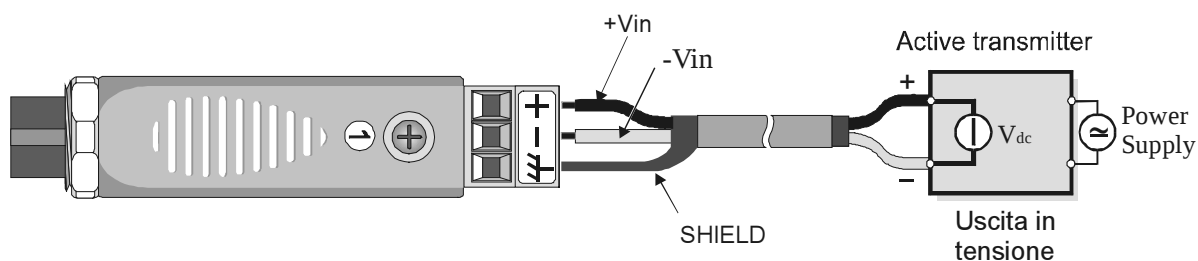
Zakres stosowania	-40°C...+150°C / 5...98%RH.
Dokładność (%RH):	±2%
Dokładność (°C):	±0.25%

Moduły SICRAM do podłączenia pyranometrów i albedometrów do miernika wielofunkcyjnego DO9847

VP472 Elektroniczny moduł SICRAM przeznaczony do podłączenia pyranometrów i albedometrów do miernika DO9847. Sygnały generowane przez czujniki natężenia promieniowania słonecznego mogą być mierzone i rejestrowane za pomocą przyrządu. Ich wartość można odczytywać w mV albo w W/m^2 , promieniowanie netto odczytane z albedometru w W/m^2 . Czułość termooogniwa można ustawiać w szerokich granicach od 5000 do 30000 nV/(Wm^{-2}) lub inaczej 5 do 30 $\mu V/(Wm^{-2})$.

Moduły SICRAM do pomiaru napięcia oraz prądu za pomocą przyrządu wielofunkcyjnego DO9847

VP473 Elektroniczny moduł SICRAM do pomiaru napięć stałych. Przeznaczony do współpracy z przetwornikami pomiarowymi z wyjściem napięciowym. Zakres pomiarowy: $\pm 20V_{dc}$
Impedancja wejściowa: 1M Ω

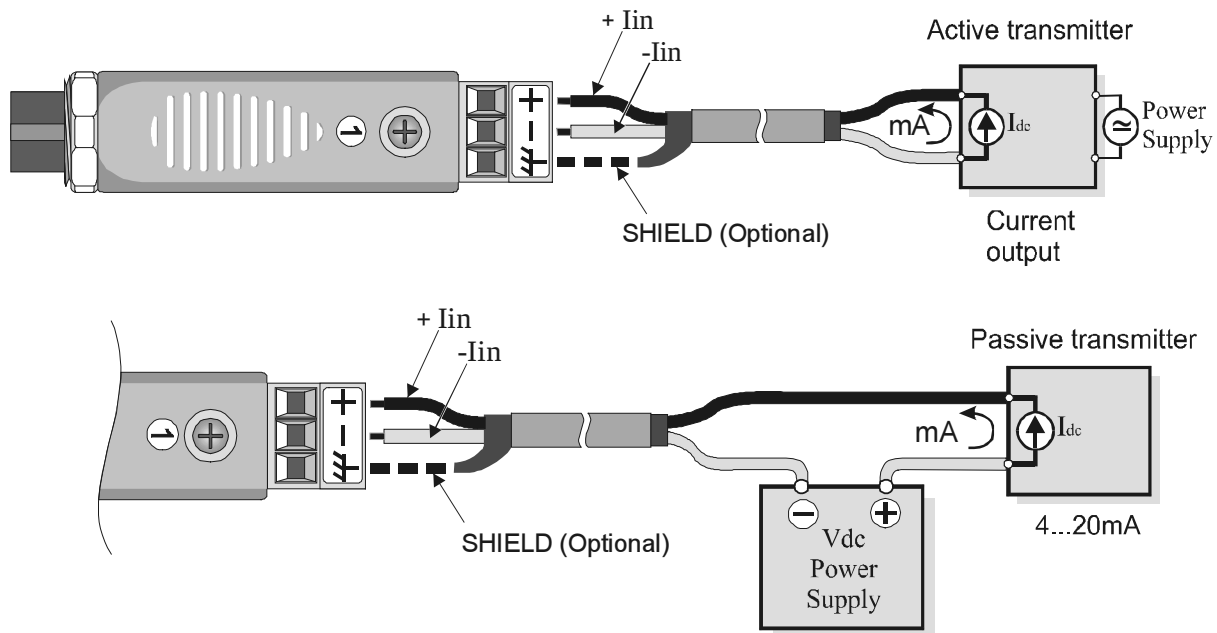


IP472

Elektroniczny moduł SICRAM do pomiaru prądów stałych. Przeznaczony do współpracy z przetwornikami pomiarowymi z wyjściem prądowym.

Zakres pomiarowy: 0...24mA

Impedancja wejściowa: 25Ω



DODATEK

Charakterystyka rodziny platynowych czujników rezystancyjnych (w tym popularnego typu Pt100) może być opisana za pomocą wzoru Callendara - Van Dusen (1).

$$(1) \quad \begin{aligned} R(t) &= R_0 \cdot (1 + At + Bt^2 + Ct^3(t-100)) & t < 0 \\ R(t) &= R_0 \cdot (1 + At + Bt^2) & t \geq 0 \end{aligned}$$

Współczynnik C przyjmuje wartość zero dla temperatur dodatnich.

Aby wyznaczyć wartość współczynników wzoru (1) konieczne jest skalibrowanie czunika w przynajmniej trzech różnych punktach: gdy tylko współczynniki zostaną wyznaczone, zostaną wstawione do wzoru regresyjnego (2) w celu wyznaczenia zależności między temperaturą a rezystancją czujnika pomiarowego.

$$(2) \quad \begin{aligned} t_{n+1} &= \frac{\frac{R(t_n)}{R_0} - 1}{A + Bt_n + Ct_n^2(t_n - 100)} & t_n < 0 \\ t_{n+1} &= \frac{\frac{R(t_n)}{R_0} - 1}{A + Bt_n} & t_n \geq 0 \end{aligned}$$

Wartości współczynników A, B i C dla znormalizowanej charakterystyki czujników platynowych określa norma EN60751:

$$\begin{aligned} A &= 3.9083E-3 \\ B &= -5.775E-7 \\ C &= -4.183E-12. \end{aligned}$$

Ta sama norma definiuje też wartości współczynnika α :

$$(3) \quad \alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \cdot R_0} = 0.00385055$$

Zależność (1) między rezystancją czujnika a temperaturą może być opisana alternatywnie za pomocą następującego wzoru:

$$(4) \quad \begin{aligned} R(t) &= R_0 \cdot \left\{ 1 + \alpha \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) - \beta \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \left(\frac{t}{100} \right)^3 \right] \right\} & t < 0 \\ R(t) &= R_0 \cdot \left\{ 1 + \alpha \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \right] \right\} & t \geq 0 \end{aligned}$$

Zachodzą dla niej następujące zależności:

$$\alpha = A + 100B = 0.00385055$$

$$(5) \quad \delta = -\frac{100}{\frac{A}{100B} + 1} = 1.499785$$

$$\beta = -\frac{10^8 C}{A + 100B} = 0.10863$$

W wzorze (5), α odpowiada współczynnikowi określonymu w normie EN60751: jego wartość może być wyznaczona podczas kalibracji dwupunktowej.

Dla danej rezystancji czujnika wartość temperatury może być wyznaczona za pomocą następującego wzoru regresyjnego (6):

$$(6) \quad t_{n+1} = \frac{\frac{R}{R_0} - 1}{\alpha \left[1 + \frac{\delta}{100} - \frac{\delta t_n}{10000} - \beta \left(\frac{t_n}{100} - 1 \right) \left(\frac{t_n}{100} \right)^2 \left(\frac{1}{100} \right) \right]} \quad t_n < 0$$

$$t_{n+1} = \frac{\frac{R}{R_0} - 1}{\alpha \left[1 + \frac{\delta}{100} - \frac{\delta t_n}{10000} \right]} \quad t_n \geq 0$$

Należy zauważyć, że w odróżnieniu od wzoru (2), który używa współczynników A, B i C, wzór (6) jest obliczany w ten sposób, że największe znaczenie ma w nim współczynnik α . Oznacza to, że gdy wartość współczynnika α obliczonego wg (5) i nominalne wartości δ i β są wstawione do (6), uzyskuje się dokładność w granicach 0.05°C.

Przekształcając wzór (4), jest możliwe uzyskanie uogólnionego współczynnika α obliczonego między punktami 0°C i dowolną temperaturą wyższą niż 100°C:

$$(7) \quad \alpha = \frac{(R(t) - R_0)}{R_0 \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \cdot \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \right]} \quad \delta = \delta_{nominal}$$