



# **Konduktometry**

## **HD2106.1**

## **HD2106.2**

**Instrukcja obsługi.**

*Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania.*



## Spis treści

|       |                                                                                                    |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Wprowadzenie .....                                                                                 | 8  |
| 2.    | Opis klawiatury i menu .....                                                                       | 8  |
| 3.    | Pomiary przewodności .....                                                                         | 14 |
| 3.1.  | Automatyczna lub ręczna kompensacja przewodności .....                                             | 15 |
| 3.2.  | Kalibracja przewodności .....                                                                      | 16 |
| 3.3.  | Procedura kalibracji automatycznej .....                                                           | 16 |
| 3.4.  | Procedura kalibracji ręcznej .....                                                                 | 17 |
| 3.5.  | Charakterystyka temperaturowa roztworów wzorcowych. ....                                           | 18 |
| 3.6.  | Bezpośrednie wejście dla czujników Pt100 i Pt1000 .....                                            | 18 |
| 3.7.  | Pomiary temperatury .....                                                                          | 19 |
| 3.8.  | Podłączanie czujników z serii TP47 dla 4-przewodowego podłączenia<br>czujników Pt100, Pt1000 ..... | 19 |
| 4.    | Ostrzeżenia i instrukcje postępowania .....                                                        | 21 |
| 5.    | Komunikaty błędów .....                                                                            | 22 |
| 6.    | Niski stan baterii i jej wymiana .....                                                             | 23 |
| 6.1.  | Nieprawidłowe funkcjonowanie przyrządu po wymianie baterii. ....                                   | 24 |
| 6.2.  | Uwagi dotyczące użytkowania baterii .....                                                          | 24 |
| 7.    | Przechowywanie i konserwacja przyrządu. ....                                                       | 24 |
| 8.    | Interfejs szeregowy i USB .....                                                                    | 24 |
| 9.    | Przesyłanie danych do komputera .....                                                              | 26 |
| 9.1.  | Funkcja rejestracji (tylko HD2106.2) .....                                                         | 26 |
| 9.2.  | Kasowanie pamięci (tylko HD2106.2) .....                                                           | 26 |
| 9.3.  | Funkcja PRINT .....                                                                                | 27 |
| 10.   | Podłączenie do komputera .....                                                                     | 27 |
| 10.1. | Podłączanie do portu szeregowego RS232 .....                                                       | 28 |
| 10.2. | Podłączanie do portu USB (tylko HD2106.2) .....                                                    | 28 |
| 11.   | Dane techniczne .....                                                                              | 29 |
| 11.1. | Dane techniczne sond wraz z przyrządem .....                                                       | 31 |
| 12.   | Sposób zamawiania .....                                                                            | 32 |
| 12.1. | Sondy przewodności .....                                                                           | 32 |
| 12.2. | Standardowe roztwory kalibracyjne .....                                                            | 32 |
| 12.3. | Sondy temperatury .....                                                                            | 33 |
| 13.   | Notatki .....                                                                                      | 34 |



## HD2106.1

1. 8-pinowe złącze DIN45326 dla sond kombinowanych przewodności 4-elektrodowych lub 2-elektrodowych i temperatury bezpośrednio Pt100 z podłączeniem 4-przewodowym bądź Pt1000 z podłączeniem 2-przewodowym
2. Złącze zewnętrznego źródła zasilania
3. Symbol baterii: wyświetla stan rozładowania baterii.
4. Wskaźniki funkcji
5. Pomocniczy wiersz wyświetlacza.
6. Przycisk CAL / ▲ – podczas normalnej pracy uruchamia procedurę kalibracji elektrody; wewnątrz menu zwiększa wartość bieżącego parametru.
7. Przycisk FUNC/ENTER: podczas normalnej pracy wyświetla wartość maksymalną (MAX), minimalną (MIN) i średnią (AVG); wewnątrz menu zatwierdza wprowadzone wartości parametrów. Gdy aktywna jest funkcja Auto-HOLD, krótkie naciśnięcie uaktualnia wskazania.
8. Przycisk REL / ▼: uaktywnia pomiar względny (wyświetla różnicę względem wartości jaka panowała w momencie uaktywnienia funkcji); wewnątrz menu zmniejsza wartość bieżącego parametru
9. Przycisk SERIAL: rozpoczyna i kończy transmisję danych za pomocą portu szeregowego
10. Przycisk MENU: pozwala na wchodzenie i wychodzenie z menu
11. Przycisk  $\chi$ .Ω.TDS/ESC: umożliwia wybór głównej zmiennej spośród przewodności, rezystancji, całkowitej ilości rozpuszczonych ciał stałych i zasolenia. Wewnątrz menu anuluje aktualną operację bez wywoływania jakichkolwiek zmian.
12. Przycisk °C/°F: gdy czujnik nie jest podłączony pozwala na modyfikację wartości temperatury. Podwójne przyciśnięcie zmienia jednostkę temperatury z °C na °F lub odwrotnie.
13. Przycisk ON-OFF/AUTO-OFF: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu; użyty razem z przyciskiem MENU blokuje automatyczne wyłączanie zasilania.
14. Symbole MAX, MIN i AVG.
15. Główny wiersz wyświetlacza.
16. Wiersz symboli i komentarzy.
17. 8-stykowe złącze MiniDIN interfejsu szeregowego.



## HD2106.2

1. 8-pinowe złącze DIN45326 dla sond kombinowanych przewodności 4-elektrodowych lub 2-elektrodowych i temperatury bezpośrednio Pt100 z podłączeniem 4-przewodowym bądź Pt1000 z podłączeniem 2-przewodowym
2. Złącze zewnętrznego źródła zasilania
3. Symbol baterii: wyświetla stan rozładowania baterii.
4. Wskaźniki funkcji
5. Pomocniczy wiersz wyświetlacza.
6. Przycisk CAL / ▲ – podczas normalnej pracy uruchamia procedurę kalibracji elektrody; wewnątrz menu zwiększa wartość bieżącego parametru.
7. Przycisk FUNC/ENTER: podczas normalnej pracy wyświetla wartość maksymalną (MAX), minimalną (MIN) i średnią (AVG); wewnątrz menu zatwierdza wprowadzone wartości parametrów. Gdy aktywna jest funkcja Auto-HOLD, krótkie naciśnięcie uaktualnia wskazania.
8. Przycisk REL / ▼: uaktywnia pomiar względny (wyświetla różnicę względem wartości jaka panowała w momencie uaktywnienia funkcji); wewnątrz menu zmniejsza wartość bieżącego parametru
9. Przycisk SERIAL: rozpoczyna i kończy transmisję danych za pomocą portu szeregowego
10. Przycisk LOG/DUMP-LOG: podczas normalnej pracy rozpoczyna i kończy zapis danych danych do pamięci. Wewnątrz menu rozpoczyna transmisję danych z pamięci do urządzeń zewnętrznych poprzez port RS232.
11. Przycisk MENU: pozwala na wchodzenie i wychodzenie z menu
12. Przycisk  $\chi$ . $\Omega$ .TDS/ESC: umożliwia wybór głównej zmiennej spośród przewodności, rezystancji, całkowitej ilości rozpuszczonych ciał stałych i zasolenia. Wewnątrz menu anuluje aktualną operację bez wywoływania jakichkolwiek zmian.
13. Przycisk °C/°F: gdy czujnik nie jest podłączony pozwala na modyfikację wartości temperatury. Podwójne przyciśnięcie zmienia jednostkę temperatury z °C na °F lub odwrotnie.
14. Przycisk ON-OFF/AUTO-OFF: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu; użyty razem z przyciskiem MENU blokuje automatyczne wyłączanie zasilania.
15. Symbole MAX, MIN i AVG.
16. Główny wiersz wyświetlacza.
17. Wiersz symboli i komentarzy.
18. 8-stykowe złącze MiniDIN interfejsu szeregowego RS232 i USB 2.0.

# 1. WPROWADZENIE

HD2106.1 i HD2106.2 to przenośne przyrządy z dużym, czytelnym wyświetlaczem LCD. Mierzą przewodność i rezystancję roztworów, całkowitą ilość stałych związków rozpuszczonych (TDS) oraz zasolenie za pomocą kombinowanych 4- lub 2-elektrodowych sond przewodności i temperatury. Dodatkowo posiadają wejście do pomiaru temperatury za pomocą czujników Pt100 lub Pt1000.

Kalibracja sondy może być przeprowadzana automatycznie w jednym lub więcej roztworach kalibracyjnych o przewodnościach 147µS, 1413µS, 12880µS lub 111800µS.

Czujniki temperatury są wyposażone w moduł autodetekcji, z zainstalowaną pamięcią zawierającą dane kalibracyjne.

HD2106.2 jest rejestratorem. Potrafi zapamiętać do 36000 pomiarów przewodności i temperatury, które można przesłać do komputera za pomocą interfejsu szeregowego RS232 lub USB. Interwał rejestracji, drukowania, i prędkość transmisji można ustawić za pomocą menu.

Obydwa przyrządy są wyposażone w interfejs RS232 i mogą na bieżąco przekazywać zmierzone wartości do komputera albo drukarki.

Funkcje MAX, MIN, AVG wyznaczają wartości maksymalne, minimalne i średnie. Inne funkcje to: pomiar względny, Auto-HOLD i automatyczne wyłączanie zasilania w celu oszczędności baterii (z możliwością zablokowania).

Przyrząd posiada wysoki stopień ochrony IP67.

Niniejsza instrukcja dotyczy dwóch modeli – HD2106.1 i HD2106.2 – jeśli nie zaznaczono inaczej opis dotyczy obu modeli.

## 2. OPIS KLAWIATURY I MENU

Klawiatura przyrządu jest zbudowana z przycisków jednofunkcyjnych jak np. przycisk [MENU] oraz dwufunkcyjnych jak przycisk [ON/OFF / AUTO/OFF].

W przypadku przycisków dwufunkcyjnych funkcja główna jest opisana w górnej części a drugorzędna w dolnej. Gdy przyrząd znajduje się w normalnym trybie pracy, aktywna jest funkcja główna. Wewnątrz menu albo w połączeniu z przyciskiem [FUNC] uaktywnia się funkcja drugorzędna.

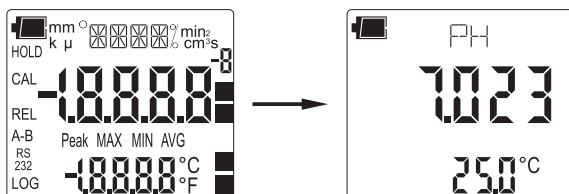
Naciśnięciu przycisku towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy; długi sygnał jest emitowany w razie naciśnięcia nieprawidłowego przycisku.

Poniżej znajduje się opis funkcji przypisanych do poszczególnych przycisków.



Przycisk [ON/OFF / AUTO/OFF]

Przyrząd jest włączany i wyłączany za pomocą przycisku [ON/OFF]. Włączenie przyrządu powoduje wyświetlenie wszystkich segmentów wyświetlacza na kilka sekund, przeprowadzenie autotestu, wyświetlenie aktualnej wartości stałej sondy (CELL) i współczynnika temperaturowego  $\alpha$  (ALPH) oraz przygotowanie przyrządu do pracy.



Gdy po włączeniu przyrząd nie wykryje żadnej podłączonej sondy pomiarowej na wyświetlaczu w wierszu pomocniczym pojawia się wartość temperatury ustawionej ręcznie. Symbol jednostki temperatury (°C lub °F) pulsuje a obok symbolu baterii widnieje litera m oznaczająca ręcznie ustaloną wartość temperatury.

Dane sondy są odczytywane podczas włączania przyrządu: jeśli w wierszu pomocniczym pojawia się wskazanie  $E_{err}$ , należy przyrząd wyłączyć i włączyć ponownie. Sondy wymieniać tylko gdy przyrząd jest wyłączony.



+



Automatyczne wyłączanie zasilania

Przyrząd posiada funkcję automatycznego wyłączania zasilania, która działa po upływie około 8 minut braku aktywności ze strony użytkownika. Działanie tej funkcji można w razie potrzeby zablokować trzymając naciśnięty przycisk [MENU] podczas włączania zasilania. Pulsujący symbol baterii sygnalizuje stan blokady tej funkcji przypominając o konieczności użycia przycisku [ON-OFF] w celu wyłączenia zasilania.

Funkcja automatycznego wyłączania zasilania jest też zablokowana podczas zasilania przyrządu z zasilacza. Z drugiej strony nie może być zablokowana gdy bateria jest mocno rozładowana.



Przycisk [FUNC/ENTER]

Podczas normalnej pracy pozwala na wyświetlanie wartości maksymalnych (MAX), minimalnych (MIN) i średnich (AVG) przy pomiarach pH, mV i temperatury uaktualnianych wraz z dokonaniem nowego pomiaru. Częstotliwość pomiarów wynosi jeden na sekundę.

Wewnątrz menu przycisk [ENTER] powoduje zatwierdzenie wartości danego parametru i przejście do kolejnego.

Wartości MAX, MIN i AVG pozostają w pamięci przyrządu dopóki przyrząd jest włączony nawet po opuszczeniu funkcji obliczającej. Aby je skasować i rozpocząć nowy cykl pomiarowy należy nacisnąć przycisk [FUNC] czekając aż pojawi się komunikat FUNC CLR a następnie za pomocą przycisków  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  wybrać odpowiedź YES i zatwierdzić wybór przyciskiem [ENTER].

Wartości pH i temperatury są wyświetlane jednocześnie. Zależnie od ustawień dokonanych w menu RCD Mode, wskazania wartości minimalnych, maksymalnych i średnich mogą mieć różne znaczenia: należy przeczytać dokładny opis w dalszej części instrukcji.

**Uwaga:** dane zebrane przez tę funkcję nie mogą być przesłane do komputera.



Przycisk CAL /  $\blacktriangle$

Wewnątrz menu zwiększa wartość modyfikowanego parametru. W normalnym trybie powoduje rozpoczęcie procedury kalibracji elektrody pH (szczegółowy opis przedstawia rozdział 3.3).



Przycisk °C/°F

Gdy połączona jest sonda temperatury, mierzona wartość temperatury jest używana do kompensacji termicznej pH. Za pomocą przycisku można zmienić jednostkę temperatury z °C na °F i odwrotnie.

Jeśli sonda jest niepodłączona wartość temperatury kompensacji musi być wprowadzona ręcznie. Należy jednokrotnie nacisnąć przycisk [°C/°F] – wskazanie temperatury zaczyna pulsować. Wtedy należy przy pomocy przycisków ▲ i ▼ zmienić wartość temperatury kompensacji i zatwierdzić wprowadzone zmiany przyciskiem [ENTER]. Wskazanie przestanie pulsować a wprowadzona wartość temperatury zostanie użyta do kompensacji.

Jeśli sonda temperatury nie jest podłączona do zmiany jednostki potrzebne jest dwukrotne naciśnięcie przycisku [°C/°F].



Przycisk [χ.Ω.TDS/ESC]

Za jego pomocą można dokonać wyboru odczytu spośród przewodności, rezystancji, całkowitej zawartości ciał stałych rozpuszczonych (TDS) oraz zasolenia. Przyrząd posiada wbudowaną funkcję Auto-HOLD, uaktywnianą z menu, która „zatrzymuje” odczyt automatycznie gdy parametr mierzony jest stabilny (w granicach 1 najmniej znaczącej cyfry na 10s) – wyświetla się wskaźnik HOLD. Aby rozpocząć nowy pomiar należy nacisnąć przycisk [FUNC/ENTER].

Wskaźnik HOLD będzie pulsował podczas gdy wskazania przyrządu będą śledziły zmiany mierzonych parametrów aż się ustabilizują i znowu pojawi się wskaźnik HOLD.

Wewnątrz menu przycisk anuluje aktywną funkcję (ESC).



Przycisk REL / ▼

W trybie pomiaru wyświetla dla obu wskazań (pH i temperatury) różnicę między wartościami aktualnie mierzonymi a tymi jakie występowały w momencie naciśnięcia przycisku. Na wyświetlaczu jest to sygnalizowane wskaźnikiem REL. Ponowne naciśnięcie przycisku przywraca normalny tryb pomiaru.

Wewnątrz menu zmniejsza wartość modyfikowanego parametru.



Przycisk MENU

Podczas włączania zasilania przycisk umożliwia zablokowanie funkcji automatycznego wyłączenia zasilania (szczegóły przy opisie funkcji przycisku [ON/OFF]).

W normalnym trybie powoduje wejście do menu i jednocześnie wywołanie jego pierwszej pozycji. Przejście do kolejnych pozycji odbywa się za pomocą przycisku [ENTER]. Modyfikacja wartości poszczególnych pozycji menu odbywa się za pomocą przycisków ▲ i ▼. Bieżącą wartość danej pozycji zatwierdza się przyciskiem [ENTER], który jednocześnie powoduje przejście do kolejnego parametru. Za pomocą przycisku [ESC] można wycofać się z wprowadzonych zmian.

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

Parametry w menu pojawiają się w następującej kolejności:

- 1) Zarządzanie danymi w pamięci (tylko HD2106.2): Na wyświetlaczu w wierszu komentarza przewija się komunikat LOG\_DUMP\_OR\_ERAS (transfer danych lub kasowanie). W wierszu centralnym wyświetlana jest liczba wolnych stron pamięci (FREE). Naciśnięcie przycisku [SERIAL/ERASE LOG] powoduje bezpowrotne skasowanie danych z pamięci. Naciśnięcie przycisku [LOG/DUMP LOG] powoduje rozpoczęcie transmisji danych do komputera.
- 2) Interwał wydruku i rejestracji: ustala czas pomiędzy dwoma kolejnymi wydrukami lub zapisami danych do pamięci. Interwał może mieć wartość między 0 a 3600s. Wprowadzenie wartości 0 oznacza wydruk na żądanie – jest on realizowany tylko po naciśnięciu przycisku

[SERIAL]. Rejestracja (LOG) jest przeprowadzana z interwałem 1s nawet po wpisaniu wartości 0. Gdy wartość interwału wynosi 1...3600s ciągła transmisja danych jest rozpoczynana po naciśnięciu przycisku [SERIAL]. Aby zakończyć rejestrację (LOG) i ciągłą transmisję danych należy ponownie nacisnąć ten sam przycisk.

- 3) Automatyczne wyłączanie zasilania podczas rejestracji Sleep\_Mode\_LOG (tylko HD2105.2): funkcja ta steruje zasilaniem przyrządu podczas rejestracji danych w pamięci. Gdy interwał rejestracji jest krótszy niż 60s przyrząd pozostaje cały czas włączony. Gdy interwał wynosi 60s lub więcej jest możliwe wyłączanie zasilania pomiędzy kolejnymi pomiarami – zasilanie jest włączane tylko na czas potrzeby do wykonania pojedynczego pomiaru, dzięki czemu wzrasta żywotność baterii. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wybrać YES aby włączyć tę funkcję albo NO aby ją wyłączyć.

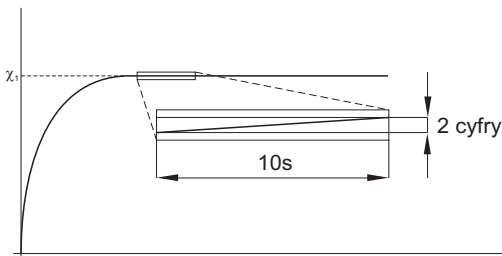
**Uwaga:** nawet gdy funkcja jest włączona (Sleep\_Mode\_LOG=YES), przyrząd się nie wyłącza gdy interwał rejestracji jest krótszy do minuty.

- 4) Identyfikator mierzonej próbki: jest automatycznie zwiększany numer skorelowany z funkcją PRINT (gdy interwał funkcji PRINT=0). Identyfikator pojawia się na pojedynczych wydrukach wraz z datą, czasem, wartością pH lub mV oraz temperaturą. Parametr ten przypisuje numer pierwszego pomiaru za każdym użyciem funkcji PRINT jego wartość zwiększa się o jeden. Gdy włączona jest funkcja Auto-HOLD, wartość interwału funkcji PRINT jest wymuszana na zero. Naciśnięcie przycisku [SERIAL] wywołuje wydruk tylko wtedy, gdy wartość mierzona jest ustabilizowana. Jest też wtedy możliwe powtórzenie wydruku a wartość identyfikatora nie jest zwiększana, co umożliwia wydrukowanie większej liczby paragonów z tym samym identyfikatorem.

Komunikat SMPL ID REL=RSET SER=PRINT jest przewijany w wierszu komentarza – za pomocą przycisków ▲ i ▼ wartość aktualnego identyfikatora może być zmieniony. Przytrzymując przycisk [REL / ▼] jego wartość może być szybko wyzerowana.

- 5) Funkcja Auto-HOLD: przyrząd pracuje normalnie w trybie pomiaru ciągłego, który jest domyślny. Wyświetlanie aktualnych wyników odbywa się co sekundę. Po włączeniu funkcji Auto-HOLD przyrząd mierzy w sposób ciągły do momentu stabilizacji wyników a następnie zawiesza pomiary przechodząc do trybu HOLD. Aby ponownie odczytać uaktualnione wyniki należy nacisnąć przycisk [FUNC/ENTER].

Na poniższym rysunku można poznać sposób zachowania się przyrządu z aktywną funkcją Auto-HOLD. Sonda zostaje zanurzona w roztworze o przewodności  $\chi_1$  i aby rozpocząć pomiar zostaje naciśnięty przycisk [FUNC/ENTER]. Wskazania przewodności narastają stopniowo aby osiągnąć wartość końcową. Symbol HOLD pulsuje na wyświetlaczu. W okienku powiększonym na rysunku wartość mierzona pozostaje stabilna przez 10 sekund w zakresie 2 najmniej znaczących cyfr. Na końcu tego okresu przyrząd przechodzi do trybu HOLD i wskazania zostają zatrzymane.



Aby rozpocząć nowy pomiar należy nacisnąć przycisk [FUNC/ENTER].

- 6) Stała K sondy (CELL): modyfikacja nominalnej wartości stałej K sondy przewodności. Dopuszczalne są wartości 0.1, 0.7, 1.0 i  $10\text{cm}^{-1}$  (z tolerancją  $-30\ldots+50\%$ ). Wartość stałej sondy musi być ustalona przed przystąpieniem do jej kalibracji. Wskazanie  $\bar{E}_{\text{cell}}$  pojawia się gdy wprowadzana wartość stałej wykracza poza dopuszczalny zakres  $-30\ldots+50\%$  wartości nominalnej. W tym przypadku konieczne jest sprawdzenie czy wprowadzana wartość jest prawidłowa, czy roztwór kalibracyjny jest w dobrym stanie i przystąpienie do ponownej kalibracji.  
Zmiana stałej sondy pociąga za sobą zmianę daty kalibracji: nowa kalibracja uaktualnia datę kalibracji.
- 7) Data ostatniej kalibracji pH (LAST CAL m/d g/m): na wyświetlaczu widnieje miesiąc i dzień (m/d) w głównym wierszu oraz godzina i minuta (g/m) w wierszu pomocniczym kalibracji elektrody pH. W tym menu nie ma żadnego parametru do modyfikacji. Rok kalibracji nie jest wyświetlany.
- 8) Współczynnik temperaturowy  $\alpha_T$  (ALPH\_T): jest to procentowa zmiana przewodności pod wpływem zmiany temperatury i jest wyrażona w  $\%/^{\circ}\text{C}$  (albo  $\%/^{\circ}\text{F}$ ). Dopuszczalna wartość mieści się w granicach  $0.00\ldots4.00\%/^{\circ}\text{C}$ . Mogą być 2 lub 3 cyfry po kropce dziesiętnej. Za pomocą przycisków  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  należy wprowadzić żądaną wartość  $\alpha_T$  i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 9) Temperatura odniesienia (REF\_TEMP): oznacza wartość temperatury dla której zestandaryzowano wyświetlaną wartość przewodności i może to być  $20^{\circ}\text{C}$  lub  $25^{\circ}\text{C}$ . Za pomocą przycisków  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  należy wprowadzić żądaną wartość  $\alpha_T$  i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 10) Współczynnik konwersji  $\chi/\text{TDS}$  (TDS): oznacza zależność między mierzoną przewodnością roztworu a całkowitą ilością stałych związków rozpuszczonych, wyrażoną w  $\text{mg/l}$  (ppm) albo  $\text{g/l}$  (ppt). Ten współczynnik konwersji zależy od właściwości soli znajdujących się w roztworze: w dziedzinie kontroli jakości wody, gdzie głównym składnikiem jest  $\text{CaCO}_3$  (węgiel wapnia) zwykle używa się wartości 0.5. W rolnictwie, przygotowaniu nawozów oraz hydroponice używa się wartości około 0.7. Za pomocą przycisków  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  należy wprowadzić żądaną wartość z przedziału  $0.4\ldots0.8$  i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 11) Tryb działania funkcji RCD: Jeśli ustawiona jest opcja pH (domyślnie) wartości minimalne i maksymalne odczytane za pomocą przycisku [FUNC/ENTER] dotyczą pH – wskazania temperatury nie są wartościami minimalnymi ani maksymalnymi, lecz tymi jakie były w czasie uzyskania maksymalnego i minimalnego odczytu pH.  
Jeśli ustawiona jest opcja tp (=temperature) wartości minimalne i maksymalne odczytane za pomocą przycisku [FUNC/ENTER] dotyczą temperatury – wskazania pH nie są wartościami minimalnymi ani maksymalnymi, lecz tymi jakie były w czasie uzyskania maksymalnego i minimalnego odczytu temperatury.  
Wreszcie jeśli ustawiona jest opcja Inped (=independent) wartości minimalne i maksymalne odczytane za pomocą przycisku [FUNC/ENTER] dotyczą obu parametrów ale niekoniecznie uzyskanych w tym samym momencie.
- 12) Typ czujnika (>>>\_PRBE\_TYPE jest przewijane w wierszu komentarzy). Na wyświetlaczu głównym widnieje typ sondy podłączonej do przyrządu. Następujące typy kombinowanych sond przewodności/temperatury albo sond temperatury mogą współpracować z przyrządem:  
- 4 przewodowy Pt100  
- 2 przewodowy Pt1000  
Sondy wyposażone w czujniki Pt100 i Pt1000 są automatycznie wykrywane przez przyrząd po włączeniu. Po wejściu do menu można odczytać typ podłączonego czujnika - nie jest możliwe dokonanie ustawienia ręcznego. Jeśli nie ma podłączonego czujnika temperatury wtedy w menu są wyświetlane poziome segmenty ( - - - ).

- 13) Rok (YEAR): ustawianie bieżącego roku. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 14) Miesiąc (MNTH): ustawianie bieżącego miesiąca. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 15) Dzień (DAY): ustawianie bieżącego dnia. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 16) Godzina (HOUR): ustawianie bieżącej godziny. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 17) Minuta (MIN): ustawianie bieżącej minuty. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy wprowadzić odpowiednią wartość i nacisnąć przycisk [ENTER].
- 18) Prędkość transmisji danych (BAUD\_RATE): ustawianie szybkości z jaką są przesyłane dane poprzez port szeregowy do urządzeń zewnętrznych (komputer i drukarka). Posługując się przyciskami ▲ i ▼ należy wybrać żadaną wartość spośród kilku standardowych w zakresie od 1200 do 38400 i zatwierdzić naciskając [ENTER]. Transmisja danych będzie funkcjonować tylko wtedy, gdy prędkości transmisji danych przyrządu oraz urządzenia współpracującego będą identyczne. Przy połączeniu USB parametr ten jest ustawiany automatycznie.



Przycisk [LOG/DUMP LOG] (tylko HD2106.2)

W trybie pomiaru przycisk ten uruchamia i zatrzymuje proces rejestracji danych w pamięci. Częstotliwość dokonywania pomiarów jest ustawiana w menu. Dane zarejestrowane pomiędzy momentem rozpoczęcia i zakończenia rejestracji tworzą blok. Gdy funkcja rejestracji jest aktywna, na wyświetlaczu widnieje kontrolka LOG, symbol baterii pulsuje (przy zasilaniu ze źródła zewnętrznego jest niewidoczny), a przy każdym pomiarze jest emitowany sygnał dźwiękowy.

Aby zakończyć rejestrację należy nacisnąć przycisk LOG.

Przy włączonej funkcji Auto-HOLD rejestracja danych jest niemożliwa.

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



Przycisk DUMP LOG (tylko HD2106.2)

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



Przycisk [SERIAL] – tylko HD2106.1



Przycisk [SERIAL/ERASE LOG] – tylko HD2106.2

W trybie pomiaru funkcja ta rozpoczyna i kończy transmisję danych za pomocą portu szeregowego. Odpowiednio do ustawień dokonanych w menu PRNT\_AND\_LOG INTV można drukować

tylko pojedyncze pomiary (PRNT\_AND\_LOG INTV=0) albo ich nieskończoną serię w określonych odstępach czasowych (PRNT\_AND\_LOG INTV=1...3600s).

Operacja transmisji danych jest sygnalizowana pojawieniem się na wyświetlaczu symbolu RS232 i pulsowaniem symbolu baterii (przy zasilaniu ze źródła zewnętrznego jest niewidoczny). Aby zakończyć transmisję ciągłą należy nacisnąć przycisk [SERIAL].

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

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



>>>



Kasowanie pamięci (tylko HD2106.2)

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

### 3. POMIARY PRZEWODNOŚCI

Przyrząd współpracuje z 4- lub 2-elektrodowymi sondami kombinowanymi przewodności/temperatury, albo tylko sondami przewodności albo tylko sondami temperatury. Sondy z 4-przewodowymi czujnikami Pt100 albo 2-przewodowymi Pt1000 mogą być zastosowane do pomiaru temperatury, która jest używana do automatycznej kompensacji przewodności.

Na podstawie pomiaru przewodności przyrząd wyznacza następujące parametry:

- rezystywność cieczy ( $\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$ )
- całkowita ilość rozpuszczonych ciał stałych (TDS) wyliczona w oparciu o wartość współczynnika konwersji  $\chi$ /TDS, który może być modyfikowany za pomocą menu
- zasolenie (ilość NaCl w roztworze, wyrażona w g/l)

Parametry przewodność, rezystancja, TDS i zasolenie są wyświetlane w głównym wierszu wyświetlacza, natomiast temperatura w pomocniczym.

Sondy przewodności muszą być regularnie kalibrowane. Aby ułatwić tę operację przewidziano zastosowanie czterech roztworów kalibracyjnych:

- 0.001 molowego roztworu KCl (147 $\mu$ S/cm w 25°C)
- 0.01 molowego roztworu KCl (1413 $\mu$ S/cm w 25°C)
- 0.1 molowego roztworu KCl (12880 $\mu$ S/cm w 25°C)
- 1 molowego roztworu KCl (111800 $\mu$ S/cm w 25°C)

**Kalibracja sond temperatury przez użytkownika nie jest konieczna.**

Sondy są automatycznie rozpoznawane jedynie podczas włączania przyrządu, i ta czynność nie jest przeprowadzana podczas podłączenia sondy do pracującego przyrządu, dlatego trzeba w takim przypadku wyłączyć i ponownie włączyć przyrząd.

#### Sonda standardowa

Przyrząd jest wyposażony standardowo w 4-elektrodową sondę przewodności i temperatury typu SPT06.

Tuleja wykonana z pocanu ogranicza strefę pomiarową. Wypust pozycjonujący w końcowej części sondy orientuje prawidłowo tuleję podczas wprowadzania sondy. W celu czyszczenia sondy należy zdjąć tuleję przesuwając ją wzdłuż osi sondy bez obracania. **Niedopuszczalne jest przeprowadzanie pomiarów bez założonej tulei.**



Zakres pomiarowy temperatury tej sondy wynosi  $-50\ldots90^{\circ}\text{C}$ .

## Sondy 4- i 2-elektrodowe

Przyrządy współpracują zarówno z sondami 4- jak również z 2-elektrodowymi do pomiaru przewodności.

Sondy 4-elektrodowe są preferowane do pomiarów wysokich przewodności, a także przy zakresach rozszerzonych albo do roztworów zanieczyszczonych. Sondy 2-elektrodowe działają w węższych zakresach pomiarowych ale z dokładnością porównywalną z sondami 4-elektrodowymi.

Sondy mogą być wykonane ze szkła lub tworzywa sztucznego - te pierwsze mogą pracować w obecności agresywnych mediów, te drugie są bardziej odporne na uderzenia a zatem bardziej odpowiednie do zastosowań przemysłowych.

## Sondy z czujnikami temperatury

Wszystkie sondy są zintegrowane z czujnikami temperatury typu Pt100 - jednoczesny pomiar przewodności i temperatury zapewnia automatyczną korektę efektu wpływu tej drugiej na przewodność roztworu.

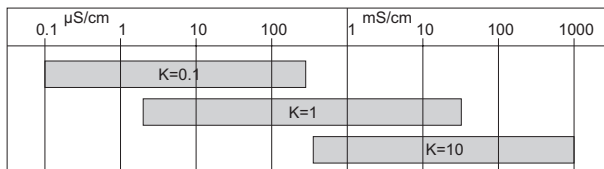
## Wybór stałej sondy

Stała jest jednym z parametrów charakteryzujących sondę. Zależy ona od geometrii sondy i jest wyrażona w  $\text{cm}^{-1}$ . Nie ma sondy zdolnej do wystarczająco dokładnego pomiaru przewodności w całym zakresie jej zmian. W konsekwencji są używane sondy o różnych stałych zapewniając dokładne pomiary w różnych zakresach przewodności. Sonda o stałej  $K=1\text{cm}^{-1}$  pozwala na pomiar od niskich do relatywnie wysokich przewodności.

Teoretyczna celda pomiarowa jest wykonana w postaci dwóch metalowych płytek o powierzchni  $1\text{cm}^2$  odległych od siebie o  $1\text{cm}$ . Taka celda posiada stałą  $K$  o wartości  $1\text{cm}^{-1}$ . W szczególności liczba, kształt, forma, materiał i wymiary płytek bardzo się różnią w modelach pochodzących od wielu producentów.

Sondy o niskiej wartości stałej  $K$  są przeznaczone do pomiarów cieczy o niskiej przewodności, a te o wysokiej stałej do wysokiej przewodności.

Rysunek poniżej ilustruje uzyskiwany zakres pomiarowy dla różnych sond.



## 3.1. AUTOMATYCZNA LUB RĘCZNA KOMPENSACJA PRZEWODNOŚCI

Pomiar przewodności jest określany dla standardowej temperatury zwanej temperaturą odniesienia  $T_{\text{REF}}$ : jest to wartość przewodności, którą przyrząd wyznacza, jeśli temperatura roztwo-

ru wynosiłaby  $T_{REF}$ . Temperaturą tą może być 20°C lub 25°C zależnie od ustawienia dokonane-  
go w menu (parametr  $T_{REF}$ ).

Wzrost przewodności roztworu wraz z temperaturą jest charakterystyczna dla danego roztwo-  
ru i jest określona przez współczynnik temperaturowy  $\alpha_T$ , którego wartość może przyjmować  
wartości z przedziału 0.00...4.00%/°C. Domyślną wartością jest 2.00%/°C.

Gdy podłączona jest sonda kombinowana przewodność/temperatura, przyrząd automatycznie  
stosuje kompensację temperaturową i wyświetla wartości skompensowane dla podanych para-  
metrów  $T_{REF}$  i  $\alpha_T$ .

W razie braku czujnika temperatury, w dolnym wierszu wyświetlana jest ręcznie wprowadzana  
wartość temperatury kompensacji.

Aby zwrócić uwagę na taką sytuację, symbol jednostki temperatury (°C lub °F) pulsuje. Dodatko-  
wo obok symbolu baterii wyświetlana jest litera m. Na wydrukach pojawia się oznaczenie MT,  
natomiast gdy czujnik temperatury jest obecny jest to AT.

Aby zmienić ręcznie wartość temperatury kompensacji należy nacisnąć jednokrotnie przycisk  
[°C/°F] – wskazania temperatury zaczną pulsować. Za pomocą przycisków ▲ i ▼ należy zmody-  
fikować wartość temperatury kompensacji i zatwierdzić naciskając [ENTER].

Aby zmienić jednostkę temperatury należy **dwukrotnie** nacisnąć przycisk [°C/°F].

## 3.2. KALIBRACJA PRZEWODNOŚCI

Kalibracja sondy przewodności może być przeprowadzona w jednym, dwóch lub trzech punk-  
tach za pomocą roztworów wzorcowych automatycznie wykrywanych przez przyrząd (kali-  
bracja automatyczna) lub innych roztworów o znanej przewodności (kalibracja ręczna).

Symbol CAL pulsuje na wyświetlaczu gdy wartość stałej sondy zostanie zmodyfikowana za  
pomocą menu.

## 3.3. PROCEDURA KALIBRACJI AUTOMATYCZNEJ

Przyrząd potrafi rozpoznać cztery standardowe roztwory wzorcowe:

- 0.001 molowy roztwór KCl (147μS/cm w 25°C)
- 0.01 molowy roztwór KCl (1413μS/cm w 25°C)
- 0.1 molowy roztwór KCl (12880μS/cm w 25°C)
- 1 molowy roztwór KCl (111800μS/cm w 25°C)

Przy użyciu jednego z tych roztworów kalibracja jest automatyczna - procedura może być  
powtórzona w jednym lub więcej pozostałych roztworów aż do maksimum czterech punktów  
kalibracji.

Ręczna kalibracja jest możliwa za pomocą roztworu o innej przewodności niż te przeznaczone  
do kalibracji automatycznej.

**Temperatura roztworu podczas kalibracji automatycznej musi się mieścić w prze-  
dziale 15°C...35°C - gdy przekracza 35°C jest przyjmowana wartość 35°C, gdy jest  
poniżej 15°C jest przyjmowana wartość 15°C.**

- 1) Włączyć zasilanie przyrządu za pomocą przycisku [ON/OFF].
- 2) Wprowadzić wartość stałej sondy spośród wartości: 0.1, 0.7, 1.0 lub 10.
- 3) Zanurzyć sondę pomiarową w roztworze wzorcowym tak, by ciecz zakryła elektrody.
- 4) Zamieszać lekko sondą aby usunąć ewentualne pęcherzyki powietrza wewnątrz celi pomia-  
rowej.
- 5) Jeśli sonda nie jest wyposażona w czujnik temperatury należy nacisnąć przycisk [°C/°F] i za  
pomocą przycisków ▲ i ▼ wprowadzić ręcznie wartość temperatury roztworu. Zatwierdzić  
naciskając przycisk [ENTER].
- 6) Nacisnąć przycisk [CAL]. W wierszu komentarza pojawia się jednostka przewodności (μS/  
cm lub mS/cm). W wierszu głównym widnieje wartość przewodności w temperaturze pomia-  
ru albo gdy nie ma czujnika temperatury w temperaturze wprowadzonej ręcznie. W dolnym

wierszu widnieje skompensowana wartość przewodności najbliższego roztworu wzorcowego.

**Jeśli mierzonym parametrem jest TDS, rezystancja lub zasolenie, naciśnięcie przycisku CAL powoduje przejście do kalibracji przewodności.**

- 7) Nacisnąć przycisk [ENTER] aby zatwierdzić wyświetlane wartości. Wyświetlane zostaną: nominalna wartość stałej K sondy (KCELL) oraz współczynnika temperaturowego  $\alpha_T$ . Naciskanie przycisku [ENTER] pozwala na powtarzanie kalibracji w danym punkcie, na przykład dla uzyskania bardziej stabilnej wartości.
- 8) Aby zakończyć kalibrację sondy należy nacisnąć przycisk [ $\chi$ . $\Omega$ .TDS/ESC].
- 9) Wyjąć sondę z roztworu wzorcowego, i starannie wypłukać wodą. Jeśli sonda będzie zaraz użyta do pomiaru roztworu o bardzo niskiej przewodności, powinna to być woda destylowana lub podwójnie destylowana.

Przyrząd jest skalibrowany i gotowy do użytku.

### 3.4. PROCEDURA KALIBRACJI RĘCZNEJ

Kalibracja ręczna jest możliwa przy użyciu dowolnego roztworu wzorcowego i w dowolnej temperaturze o ile znajduje się w granicach zakresu pomiarowego a wartość przewodności w temperaturze pomiaru jest znana. Należy postępować następująco:

- 1) Włączyć zasilanie przyrządu za pomocą przycisku [ON/OFF].
- 2) Wprowadzić wartość stałej sondy spośród następujących: 0.1, 0.7, 1.0 lub 10.
- 3) Zanurzyć sondę pomiarową w roztworze wzorcowym tak, by ciecz zakryła elektrody.
- 4) Zamieszać lekko sondą aby usunąć ewentualne pęcherzyki powietrza wewnątrz celi pomiarowej.
- 5) Nacisnąć przycisk [MENU] a następnie naciskać [FUNC/ENTER] aż do wywołania parametru ALPH. Na ekranie przyrządu pojawia się wartość współczynnika temperaturowego  $\alpha_T$ . Wartość tę należy zapamiętać, gdyż musi być przywrócona po zakończeniu procedury kalibracji. Tymczasowo należy wprowadzić wartość 0.00. Powoduje to wyłączenie kompensacji termicznej z procedury kalibracji.
- 6) Zmierzyć temperaturę roztworu naciskając przycisk [ $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F]. Na podstawie tego pomiaru wyznaczyć przewodność roztworu wzorcowego w danej temperaturze, posługując się odpowiednimi tabelami.
- 7) Włączyć pomiar przewodności za pomocą przycisku [ $\chi$ . $\Omega$ .TDS/ESC].
- 8) Nacisnąć przycisk [CAL]. Pojawia się symbol CAL, a w wierszu komentarza jednostka przewodności ( $\mu$ S/cm lub mS/cm). Jeśli wartość przewodności jest bliska (-30...+50%) którejś z wartości standardowych, jej wartość pojawia się w wierszu pomocniczym. W przeciwnym wypadku wyświetlana jest wartość skalkulowana na podstawie bieżących ustawień. W wierszu głównym widnieje wartość przewodności w temperaturze pomiaru albo gdy nie ma czujnika temperatury w temperaturze wprowadzonej ręcznie.
- 9) Użyć przycisków  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  i wprowadzić ręcznie wartość przewodności wyznaczoną w punkcie 4. i zatwierdzić przyciskiem [ENTER]. Może pojawić się wskazanie błędu Err - należy zapoznać się z uwagami poniżej opisu procedury.
- 10) Wyświetlane zostaną: nominalna wartość stałej K sondy (KCELL) oraz współczynnik temperaturowego  $\alpha_T$  ustawionego na wartość zerową. Naciskanie przycisku [ENTER] pozwala na powtarzanie kalibracji w danym punkcie, na przykład dla uzyskania bardziej stabilnej wartości.
- 11) Aby zakończyć kalibrację sondy należy nacisnąć przycisk [ $\chi$ . $\Omega$ .TDS/ESC].
- 12) Wrócić do menu i odszukać parametr ALPH - przywrócić jego wartość sprzed rozpoczęcia procedury kalibracji.
- 13) Wyjąć sondę z roztworu wzorcowego, i starannie wypłukać wodą. Jeśli sonda będzie zaraz użyta do pomiaru roztworu o bardzo niskiej przewodności, powinna to być woda destylowana lub podwójnie destylowana.

Przyrząd jest skalibrowany i gotowy do użytku.

- Uwagi:**
- Bez naciśnięcia przycisku [ENTER] w ogóle, kalibracja jest przerywana za pomocą przycisku [ $\chi$ . $\Omega$ .TDS/ESC] - poprzednie wartości są przywracane
  - Po zatwierdzeniu kalibracji przyciskiem [ENTER], przyrząd sprawdza czy korekcia przewodności nie wychodzi poza dopuszczalny przedział 70% lub 150% wartości teoretycznej. Jeśli kalibracja zostanie odrzucona, gdyż istnieje podejrzenie, że została nieprawidłowo przeprowadzona, pojawia się komunikat CAL Err oraz długi sygnał dźwiękowy. Przyrząd pozostaje w trybie kalibracji i przywraca poprzednie wartości kalibracyjne.
  - Najczęściej błędy wynikają z zanieczyszczenia sondy pomiarowej (brud, osady, itp.) lub pogorszenia się stanu roztworu wzorcowego (złe warunki przechowywania, starzenie ze względu na zanieczyszczenie innymi roztworami, itp.)
  - Jeśli mierzonym parametrem jest TDS, rezystancja lub zasolenie, naciśnięcie przycisku CAL powoduje przejście do kalibracji przewodności.

### 3.5. CHARAKTERYSTYKA TEMPERATUROWA ROZTWORÓW WZORCOWYCH.

Charakterystyki temperaturowe czterech standardowych roztworów wzorcowych są przedstawione poniżej.

| Temp.<br>°C | $\mu\text{S/cm}$ | Wartość przewodności |              | mS/cm        |
|-------------|------------------|----------------------|--------------|--------------|
| 15          | 121              | $\mu\text{S/cm}$     | 1147         | 10.48        |
| 16          | 124              |                      | 1173         | 10.72        |
| 17          | 126              |                      | 1199         | 10.95        |
| 18          | 128              |                      | 1225         | 11.19        |
| 19          | 130              |                      | 1251         | 11.43        |
| <b>20</b>   | <b>133</b>       | <b>1278</b>          | <b>11.67</b> | <b>102.1</b> |
| 21          | 136              | 1305                 | 11.91        | 104.0        |
| 22          | 138              | 1332                 | 12.15        | 105.9        |
| 23          | 141              | 1359                 | 12.39        | 107.9        |
| 24          | 144              | 1386                 | 12.64        | 109.8        |
| <b>25</b>   | <b>147</b>       | <b>1413</b>          | <b>12.88</b> | <b>111.8</b> |
| 26          | 150              | 1440                 | 13.13        | 113.8        |
| 27          | 153              | 1467                 | 13.37        | 115.7        |
| 28          | 157              | 1494                 | 13.67        | 117.7        |
| 29          | 161              | 1521                 | 13.87        | 119.8        |
| 30          | 164              | 1548                 | 14.12        | 121.9        |
| 31          | 168              | 1581                 | 14.37        | 124.0        |
| 32          | 172              | 1609                 | 14.62        | 126.1        |
| 33          | 177              | 1638                 | 14.88        | 128.3        |
| 34          | 181              | 1667                 | 15.13        | 130.5        |
| 35          | 186              | 1696                 | 15.39        | 132.8        |

### 3.6. BEZPOŚREDNIE WEJŚCIE DLA CZUJNIKÓW PT100 I PT1000

Przyrząd umożliwia bezpośrednie podłączanie sond rezystancyjnych Pt100 i Pt1000. Pt100 jest podłączany w układzie 4-przewodowym natomiast Pt1000 w układzie 2-przewodowym. Prąd pomiarowy jest niewielki aby zminimalizować efekt samopodgrzewania się czujnika. Czujniki tych sond spełniają wymagania klasy A wg norm IEC751 – BS1904 – DIN43760. Sondy są wykrywane automatycznie przez przyrząd.

Wskazania temperatury mogą być wyświetlane, drukowane i rejestrowane w °C lub °F - wybór za pomocą przycisku [°C/°F-ESC].

### 3.7. POMIARY TEMPERATURY

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

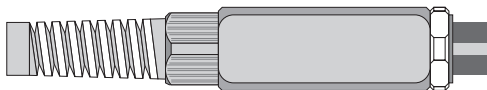
Pomiar temperatury za pomocą sondy zanurzeniowej należy przeprowadzić przez zagłębienie końca czujnika na głębokość co najmniej 60mm. Czujnik pomiarowy jest umieszczony na samym końcu sondy. Podczas pomiaru zamrożonych bloków jest wygodnie użyć narzędzia mechanicznego do wywiercenia otworu w którym należy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

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

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

### 3.8. PODŁĄCZANIE CZUJNIKÓW Z SERII TP47 DLA 4-PRZEWODOWEGO PODŁĄCZENIA CZUJNIKÓW PT100, PT1000

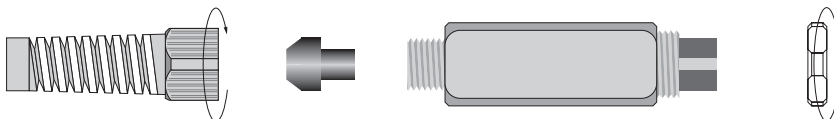
Wszystkie sondy Delta OHM są wyposażone w złącze. Przyrządy HD2106.1 i HD2106.2 współpracują też bezpośrednio z 4-przewodowo podłączonym czujnikiem Pt100, Pt1000 wyprodukowanym przez innego producenta: do podłączenia ich do przyrządu jest przeznaczone złącze TP47 do którego powinny być przylutowane czujniki.



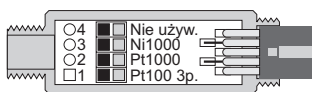
Instrukcja podłączenia czujników do modułu jest przedstawiona poniżej.

Moduł jest dostarczony w komplecie z odgiętką oraz uszczelką dla kabli o średnicy max. 5mm. Aby otworzyć moduł i podłączyć czujnik należy:

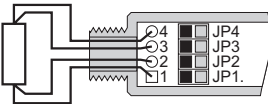
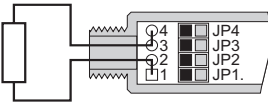
odkręcić odgiętkę, zdjąć naklejkę, oraz odkręcić pierścień z przeciwnej strony jak na rysunku



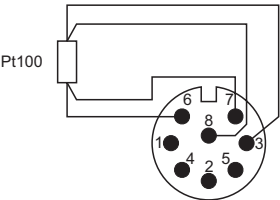
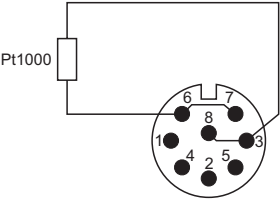
Otworzyć obie połowki obudowy: wewnątrz znajduje się płytka, do której musi być podłączony czujnik. Z lewej strony znajdują się 4 punkty do których należy przylutować końce przewodów. W środku płytki znajdują się 4 pola do wykonania zworek (JP1-JP4). Te muszą pozostać rozwarte



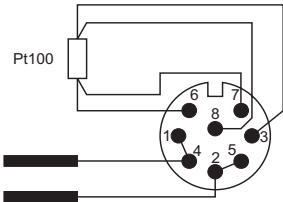
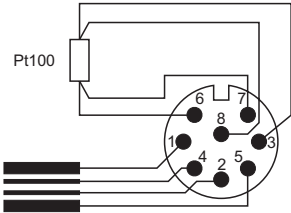
Przed lutowaniem należy przełożyć kabel przez odgiętkę i uszczelkę. Kable przylutować wg schematów przedstawionych w tabeli.

| Czujnik | Podłączenie do płytki                                                                           | Zworka do wykonania |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Pt100   | Pt100 4p.<br>  | Żadna               |
| Pt1000  | Pt1000 2p.<br> | Żadna               |

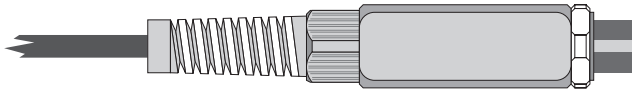
Czujniki mogą być przylutowane bezpośrednio do styków wtyczki bez pośrednictwa płytki TP47, tak jak to zilustrowano na poniższych rysunkach.

| Czujnik    | Podłączenie do złącza                                                              | Zworka do wykonania                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Pt100 2p.  |   | Żadna                                      |
| Pt1000 4p. |  | Między pinami 6 i 7<br>Między pinami 3 i 8 |

Przewody wychodzące z sondy kombinowanej przewodności/temperatury są przylutowane bezpośrednio do wtyczki w sposób przedstawiony w poniższej tabeli.

| Sonda                                  | Podłączenie do złącza                                                             | Zworka do wykonania                        |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 2-elektrodowa z czujnikiem temp. Pt100 |  | Między pinami 1 i 4<br>Między pinami 3 i 8 |
| 4-elektrodowa z czujnikiem temp. Pt100 |  | Brak                                       |

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



#### 4. OSTRZEŻENIA I INSTRUKCJE POSTĘPOWANIA

1. Nie narażać sond na działanie gazów i cieczy, które mogą wywołać korozję materiału tej sondy. Po każdym pomiarze wyczyścić starannie sondę.
2. Nie wyginać złączy sondy ani stosować wobec nich nadmiernej siły
3. Nie wyginać ani nie stosować siły wobec styków złączy
4. Nie zginać, deformować ani upuszczać sondy, gdyż może to spowodować jej nieodwracalne uszkodzenie.
5. Zawsze stosować sondę najbardziej odpowiednią do danej aplikacji.
6. Nie stosować sondy w obecności agresywnych gazów lub cieczy. Osłona czujnika pomiarowego jest wykonana ze stali AISI316 a sondy przylgowej dodatkowo ze srebra. Unikać kontaktu czujnika z powierzchniami lepкими lub substancjami, które mogą wywołać korozję.
7. Powyżej +400°C i poniżej -40°C unikać gwałtownych zmian temperatury lub szoków termicznych czujnika temperatury, gdyż może to doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia sondy.
8. Aby uzyskać wiarygodne wyniki pomiarów należy unikać zbyt gwałtownych zmian temperatury.
9. Czujniki temperatury do pomiarów temperatury powierzchni (przylgowe) muszą być przykładane prostopadle do mierzonej powierzchni. Między czujnik a mierzoną powierzchnią należy

zaaplikować kroplę oleju albo pasty termoprzewodzącej w celu polepszenia wymiany ciepła i skrócenia stałej czasowej. W żadnym wypadku nie należy do tego używać wody ani rozpuszczalników. Pomiar temperatury powierzchni jest bardzo trudny w realizacji. Odnacza się wysokim stopniem niepewności i zależy od zdolności operatora.

10. Pomiary temperatury powierzchni niemetalicznych zazwyczaj wymagają dużej ilości czasu z uwagi na niską przewodność cieplną materiałów niemetalowych.
11. Sondy temperatury nie są izolowane od ich płaszcza ochronnego. Należy zachować ostrożność i nie dotykać nimi urządzeń elektrycznych będących pod napięciem (powyżej 48V). Może to być niebezpieczne zarówno dla przyrządu jak również operatora, który może ulec porażeniu elektrycznemu.
12. Unikać przeprowadzania pomiarów w pobliżu źródeł promieniowania wysokiej częstotliwości, kuchenek mikrofalowych, silnych pól magnetycznych. Tak uzyskane wyniki pomiarów mogą być niewiarygodne.
13. Starannie czyścić sondę po użyciu.
14. Przyrząd jest wodoodporny (IP67), ale nie wodoszczelny, dlatego nie może być zanurzony w wodzie przy otwartych pokrywach nieużywanych złączy. Złącza sond muszą być wyposażone w uszczelki. Jeśli przyrząd został zanurzony w wodzie, należy sprawdzić czy do wnętrza nie dostała się woda. Przyrządem należy posługiwać się w ten sposób, aby zabezpieczyć go przed infiltracją wody od strony złączy.

## 5. KOMUNIKATY BŁĘDÓW

|                              |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ERR</b>                   | Taki komunikat pojawia się gdy wartość przewodności wychodzi poza zakres pomiarowy wynoszący 10MΩ.                                                               |
| <b>CAL ERR</b>               | Pojawia się podczas kalibracji, wartość odczytana wykracza poza limit -30% lub +50% wartości wzorcowej skompensowanej temperaturowo.                             |
| <b>LOG MEM FULL</b>          | Zapełnienie pamięci – przyrząd nie może zapisać więcej danych, dostępna przestrzeń została wyczerpana.                                                           |
| <b>CAL (pulsuje)</b>         | Pojawia się podczas kalibracji, wartość odczytana wykracza poza limit -30% lub +50% wartości wzorcowej skompensowanej temperaturowo.                             |
| <b>m</b>                     | Brak czujnika temperatury w podłączonej sondzie. Litera m sygnalizuje, że wskazywana temperatura została wprowadzona ręcznie.                                    |
| <b>SYS ERR</b>               | Błąd oprogramowania systemowego przyrządu. Należy zanotować numer błędu zgłoszonego przez przyrząd i skontaktować się z dostawcą sprzętu.                        |
| <b>CAL LOST</b>              | Błąd programu: pojawia się na kilka sekund po włączeniu zasilania. Należy się skontaktować z dostawcą.                                                           |
| <b>BATT TOO LOW CHNG NOW</b> | Sygnalizacja rozładowania baterii pojawiająca się zaraz po włączeniu przyrządu. Przyrząd emituje długi sygnał akustyczny i się wyłącza. Należy wymienić baterie. |

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

**ALPH**

współczynnik temperaturowy  $\alpha_T$

## AUTO HOLD

### BATT TOO LOW – CHNG NOW

BAUDRATE

COMM STOP

COMM STRT

DAY

DUMP\_END

DUMP\_IN\_PROG

FUNC\_CLR

FUNC CLR D

HOUR

LAST CAL m/d h/m

LOG\_IN\_PROG

LOG\_MEM\_FULL

LOG\_CLR D

LOG\_DUMP\_OR\_ERAS

LOG\_STOP

LOG\_STRT

MIN >>>> USE\_UNIT\_TO\_ZERO\_SEC

MNTH

NaCl

PLS\_EXIT >>>> FUNC RES\_FOR\_FACT ONLY

PRBE\_TYPE

PRNT\_AND\_LOG INTV

PRNT INTV

PROB COMM LOST

RCD\_MODE

REF\_TEMP

SLP\_MODE\_LOG

SMPL ID REL=RSET SER=PRINT

SYS ERR #

TDS

UNDR

YEAR

automatyczne „zatrzymanie” wskazań wartości mierzonej

wyczerpanie baterii – zmienić na nowe

prędkość transmisji danych

wydruk ukończony

wydruk rozpoczęty

dzień

koniec transmisji danych

transmisja danych

kasowanie wartości min, max i średniej

wartości min, max i średnia skasowane

godzina

data ostatniej kalibracji miesiąc/dzień godzina/minuta

trwa rejestracja

pamięć pełna

dane z pamięci skasowane

transfer lub kasowanie danych

rejestracja zakończona

rejestracja rozpoczęta

minuty >>>> użyć przycisku UNIT aby skasować sekundy

miesiąc

pomiar zasolenia w g/l

proszę opuścić menu za pomocą przycisku [ESC]

– funkcja zarezerwowana dla celów serwisowych

typ podłączonego czujnika

interwał wydruku oraz rejestracji

interwał wydruku

utrata komunikacji z sondą

tryb określania wartości min, max i średniej

temperatura odniesienia

wyłączanie zasilania podczas rejestracji

identyfikator próbki – REL=zerowanie, SERIAL=wydruk nagłówka

błąd programowy nr #

całkowite stężenie rozpuszczonych ciał stałych

przekroczenie dolnego limitu zakresu

rok

## 6. NISKI STAN BATERII I JEJ WYMIANA

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



W tym przypadku baterie powinny wymienione jak najszybciej. Kontynuacja pracy w takim stanie nie gwarantuje zachowania dokładności pomiarów. Dane w pamięci są bezpieczne.

Jeśli poziom napięcia baterii jest zbyt niski, po włączeniu przyrządu pojawia się następujący komunikat:

**BATT TOO LOW  
CHNG NOW**

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

Aby wymienić baterie należy:

1. wyłączyć przyrząd
2. odkręcić wkręt blokujący pokrywę pojemnika baterii
3. wymienić baterie (4 ogniwa alkaliczne – typ R6 lub AA)
4. zamknąć pojemnik i zabezpieczyć wkrętem blokującym

Po wymianie baterii należy ponownie ustawić datę, czas, prędkość transmisji, typ czujnika, interwał wydruku, parametry rejestracji: w celu uproszczenia tej operacji, po wymianie baterii przyrząd włącza się automatycznie i żąda po kolei podania wartości tych parametrów. Aby przejść do następnej pozycji należy nacisnąć przycisk [ENTER] aby przejść do trybu pomiaru należy nacisnąć przycisk [MENU].

## **6.1. NIEPRAWIDŁOWE FUNKCJONOWANIE PRZYRZĄDU PO WYMIANIE BATERII.**

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

## **6.2. UWAGI DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA BATERII**

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

## **7. PRZECHOWYWANIE I KONSERWACJA PRZYRZĄDU.**

Warunki przechowywania:

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

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

## **8. INTERFEJS SZEREGOWY I USB**

Przyrządy HD2106.1 i HD2106.2 są wyposażone w izolowany elektrycznie interfejsa RS232. Model HD2106.2 posiada dodatkowo interfejs USB 2.0. HD2106.1 jest wyposażony w kabel transmisji szeregowy z 9-pinową wtyczką sub D z jednej strony i 8-pinową mini DIN z drugiej (typ HD2101/USB).

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

Standardowe ustawienia transmisji szeregowej są następujące:

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

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

Transmisja za pomocą portu USB nie wymaga ustawienia żadnych parametrów.

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

| Rozkaz | Odpowiedź                      | Opis                                                                                                                             |
|--------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P0     | &                              | Ping (blokuje klawiaturę na 70s)                                                                                                 |
| P1     | &                              | Odblokowuje klawiaturę                                                                                                           |
| S0     | AT 221.3 6.778                 | Przechwytyje pomiary (24 znaki) AT=automatyczna kompensacja temperatury, temperatura, pH, mV.                                    |
| G0     | Model HD2105-2                 | Model przyrządu                                                                                                                  |
| G1     | M=pH / Thermometer             | Opis modelu                                                                                                                      |
| G2     | SN=12345678                    | Numer fabryczny przyrządu                                                                                                        |
| G3     | Firm.Ver.=01-01                | Wersja programu                                                                                                                  |
| G4     | Firm.Date=2004/06/15           | Data programu                                                                                                                    |
| G5     | cal 0000/00/00 00:00:00        | Data i czas kalibracji                                                                                                           |
| G6     | Probe=Sicram Pt100             | Typ sondy podłączonej do wejścia                                                                                                 |
| G7     | Probe S/N=12345678             | Numer fabryczny sondy podłączonej do wejścia                                                                                     |
| G8     | Probe cal.=0000/00/00 00:00:00 | Data kalibracji sondy                                                                                                            |
| GB     | User ID=0000000000000000       | Kod użytkownika (ustawiony za pomocą T2xxxxxxxxxxxxxxxxx)                                                                        |
| GC     |                                | Wydruk nagłówka                                                                                                                  |
| LN     | &1999                          | Ilość wolnych stron w pamięci flash                                                                                              |
| LD     | PRINTOUT OF LOG                | Wydruk danych z pamięci                                                                                                          |
| LE     | &                              | Kasowanie danych z pamięci                                                                                                       |
| K1     | PRINTOUT IMMEDIATE MODE        | Natychmiastowy wydruk danych                                                                                                     |
| K0     |                                | Zatrzymanie wydruku danych                                                                                                       |
| K4     | &                              | Uruchomienie rejestracji danych                                                                                                  |
| K5     | &                              | Zatrzymanie rejestracji danych                                                                                                   |
| K7     | &                              | Uaktywnienie funkcji REL                                                                                                         |
| K6     | &                              | Wyłączenie funkcji REL                                                                                                           |
| KP     | &                              | Funkcja automatycznego wyłączania zasilania (włączenie)                                                                          |
| KQ     | &                              | Funkcja automatycznego wyłączania zasilania (wyłączenie)                                                                         |
| RA     | &#                             | Odczyt interwału zapisu/wydruku                                                                                                  |
| RP     | & 600                          | Odczyt napięcia baterii (rozdzielczość 0.01V)                                                                                    |
| RUA    | U=°C                           | Jednostka miary dla kanału A                                                                                                     |
| RUB    | U=pH                           | Jednostka miary dla kanału B                                                                                                     |
| WA#    | &                              | Ustawienie interwału zapisu # jest liczbą heksadecymalną z akresu 0...D odpowiadającą interwałowi z listy 0, 1, 5, 10, ... 3600s |
| WC0    | &                              | Wyłączenie funkcji SELF                                                                                                          |
| WC1    | &                              | Włączenie funkcji SELF                                                                                                           |

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

## 9. PRZESYŁANIE DANYCH DO KOMPUTERA

Przyrządy HD2106.1 i HD2106.2 mogą być podłączone do komputera za pośrednictwem portu szeregowego RS232C i wymieniać dane i informacje dzięki programowi DeltaLog9 pracującemu w środowisku Windows. Przyrząd HD2106.2 może też wykorzystywać do podłączenia port USB. Obydwa modele mogą wysyłać w czasie rzeczywistym dane mierzone za pomocą sond, bezpośrednio do komputera lub drukarki dzięki funkcji PRINT. HD2106.2 może też zapisywać wyniki pomiarów w wewnętrznej pamięci za pomocą funkcji LOG. Jeśli potrzeba tak zapisane dane mogą być przeniesione do komputera w późniejszym czasie.

### 9.1. FUNKCJA REJESTRACJI (TYLKO HD2106.2)

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

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

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

### 9.2. KASOWANIE PAMIĘCI (TYLKO HD2106.2)

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

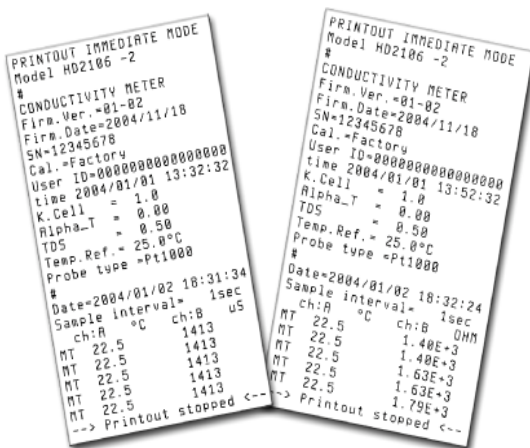
- Uwagi:**
- Transfer danych nie powoduje skasowania danych w pamięci. Operacja ta może być powtarzana tyle razy ile potrzeba.
  - Dane w pamięci mogą pozostawać przez nieograniczony czas niezależnie od stanu baterii.
  - Aby wydrukować dane na drukarce z interfejsem szeregowym niezbędna jest odpowiednia przejściówka (nie dostarczana).
  - Bezpośrednie połączenie z drukarką poprzez port USB nie jest możliwe.
  - Niektóre przyciski są zablokowane podczas trwania rejestracji. Działają tylko następujące: [ON/OFF], [FUNC] i [SERIAL].
  - Rejestracja uruchomiona podczas wyświetlania wartości min, max bądź średniej rozpoczyna się normalnie. Tylko wyświetlacz wskazuje w tym czasie wartości min, max bądź średnie.
  - Rejestracja jest zablokowana gdy włączona jest funkcja Auto-HOLD.
  - Gdy rejestracja jest włączona z aktywną funkcją pomiaru względnego, rejestrowane są tylko wartości względne.
  - Jest możliwe jednoczesne uaktywnienie rejestracji (LOG) oraz transferu bezpośredniego (PRINT).

### 9.3. FUNKCJA PRINT

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

- Uwagi:**
- Wydruki są sformatowane do szerokości 24 kolumn
  - Niektóre przyciski są zablokowane podczas trwania rejestracji. Działają tylko następujące: [ON/OFF], [FUNC] i [SERIAL].
  - Przycisk [FUNC] nie ma wpływu na wygląd wydruku a jedynie na wyświetlacz
  - Jeśli funkcja Auto-HOLD jest aktywna, interwał wydruku jest zawsze równy 0: naciśnięcie przycisku [SERIAL] powoduje wykonanie wydruku tylko wtedy, gdy wynik pomiaru jest ustabilizowany (symbol HOLD nie pulsuje). Później jest możliwe powtarzanie wydruku, ale identyfikator próbki nie jest powiększany. Jest to użyteczne gdy należy wydrukować więcej etykiet z tym samym identyfikatorem bez zwiększania kodu za każdym razem.
  - Gdy rejestracja jest włączona z aktywną funkcją pomiaru względnego, drukowane są również wartości względne.
  - Jest możliwe jednoczesne uaktywnienie rejestracji (LOG) oraz wydruku bezpośredniego (PRINT).

Przykłady wydruków uzyskanych za pomocą drukarki S'print-BT



## 10. PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA

HD2106.1      podłączenie za pomocą kabla o oznaczeniu HD2110CSNM – wtyczka D-sub 9-pin do komputera i Mini-DIN 8-pin do przyrządu

HD2106.2      podłączenie za pomocą kabla o oznaczeniu HD2101/USB – wtyczka USB-A do komputera i Mini-DIN 8-pin do przyrządu

Przyrządy są dostarczane wraz z oprogramowaniem DeltaLog9, które zarządza połączeniem, transmisją danych, prezentacją graficzną i operacjami drukowania przechwyconych danych z przyrządu.

DeltaLog9 jest dostarczany w komplecie z pomocą on-line (oraz w postaci pliku pdf) opisującą jego funkcje.

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

## **10.1. PODŁĄCZANIE DO PORTU SZEREGOWEGO RS232**

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

## **10.2. PODŁĄCZANIE DO PORTU USB (TYLKO HD2106.2)**

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

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

16. Instalacja jest zakończona – odtąd przyrząd będzie wykrywany przy każdym połączeniu automatycznie.

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

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

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

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

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

## 11. DANE TECHNICZNE

### Przyrząd

|             |                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| Wymiary     | 185 x 90 x 40mm                                                 |
| Masa        | 470g                                                            |
| Materiały   | ABS, guma                                                       |
| Wyświetlacz | LCD, 2 x 4-1/2 cyfry plus symbole<br>obszar widoczny: 52 x 42mm |

### Warunki pracy

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

### Zasilanie

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Baterie                         | 4 ogniwa AA 1.5V                            |
| Czas pracy                      | 200h (baterie alkaliczne 1800mAh)           |
| Pobór prądu w stanie wyłączenia | 20µA                                        |
| Zasilanie sieciowe              | wejście dla zewnętrznego zasilacza 9V/250mA |

### Bezpieczeństwo danych

Nieograniczone niezależne od zasilania

### Czas

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Czas i data | Czas rzeczywisty |
| Dokładność  | 1min/miesiąc     |

### Pamięć (tylko HD2106.2)

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Organizacja     | 2000 stron po 17próbek |
| Pojemność       | 34000 pomiarów         |
| Interwał zapisu | 1s...3600s (1h)        |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interfejs szeregowy                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
| Typ                                                                           | RS232 izolowany galwanicznie                                                                                                                                                                        |
| Prędkość transmisji                                                           | 1200...38400bps                                                                                                                                                                                     |
| Ilość bitów danych                                                            | 8                                                                                                                                                                                                   |
| Bit parzystości                                                               | brak                                                                                                                                                                                                |
| Ilość bitów stopu                                                             | 1                                                                                                                                                                                                   |
| Sterowanie przepływem                                                         | Xon/Xoff                                                                                                                                                                                            |
| Długość kabla                                                                 | max. 15m                                                                                                                                                                                            |
| Inerwał transmisji bezpośredniej                                              | 1...3600s                                                                                                                                                                                           |
| Interfejs USB (tylko HD2106.2)                                                |                                                                                                                                                                                                     |
| Typ                                                                           | 1.1 – 2.0 izolowany                                                                                                                                                                                 |
| Przylączy                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| Wejście przewodności                                                          | 8-pinowe DIN45326                                                                                                                                                                                   |
| Wejście temperatury                                                           | 8-pinowe DIN45326                                                                                                                                                                                   |
| Interfejs szeregowy i USB                                                     | 8-pinowe Mini-DIN                                                                                                                                                                                   |
| Zasilające                                                                    | 2-pinowe koncentryczne (+ centralny)                                                                                                                                                                |
| Pomiar przewodności                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakresy pomiarowe / rozdzielczość (K=1)                                       | 0.0...199.9 $\mu$ S / 0.1 $\mu$ S<br>200...1999 $\mu$ S / 0.1 $\mu$ S<br>2.0...19.99mS / 0.1mS<br>20.0...199.9mS / 0.1mS                                                                            |
| Dokładność (przewodność)                                                      | $\pm 0.5\%$ $\pm 1$ cyfra                                                                                                                                                                           |
| Pomiar rezystancji                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakresy pomiarowe / rozdzielczość                                             | 4.0...199.9 $\Omega$ / 0.1 $\Omega$<br>200...999 $\Omega$ / 0.1 $\Omega$<br>1.00k...19.99k / 0.01k $\Omega$<br>20.0k...99.9k / 0.1k $\Omega$<br>100k...999k / 1k $\Omega$<br>1M...10M / 1M $\Omega$ |
| Dokładność (rezystancja)                                                      | $\pm 0.5\%$ $\pm 1$ cyfra                                                                                                                                                                           |
| Pomiar całkowitej ilości rozpuszczonych ciał stałych (przy $\chi$ /TDS = 0.5) |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakresy pomiarowe / rozdzielczość (K=1)                                       | 0.0...199.9mg/l / 0.5mg/l<br>200...1999mg/l / 1mg/l<br>2.0...19.99g/l / 0.01g/l<br>20.0...199.9g/l / 0.1g/l                                                                                         |
| Dokładność (TDS)                                                              | $\pm 0.5\%$ $\pm 1$ cyfra                                                                                                                                                                           |
| Pomiar zasolenia                                                              |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakresy pomiarowe / rozdzielczość                                             | 0.000...1.999g/l / 0.001g/l<br>2.00...19.99mg/l / 0.01g/l                                                                                                                                           |
| Dokładność                                                                    | $\pm 0.5\%$ $\pm 1$ cyfra                                                                                                                                                                           |
| Pomiar temperatury                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakres dla Pt100                                                              | -50...200°C                                                                                                                                                                                         |
| Zakres dla Pt1000                                                             | -50...200°C                                                                                                                                                                                         |
| Rozdzielczość                                                                 | 0.1°C                                                                                                                                                                                               |
| Dokładność                                                                    | $\pm 0.25^\circ\text{C}$                                                                                                                                                                            |
| Dryft                                                                         | 0.1°C/rok                                                                                                                                                                                           |
| Automatyczna / ręczna kompensacja temperaturowa                               |                                                                                                                                                                                                     |
| Zakres kompensacji                                                            | 0...100°C dla $\alpha_T=0.00...4.00\%/^\circ\text{C}$                                                                                                                                               |

|                                                            |                                                                            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura odniesienia                                    | 20°C lub 25°C                                                              |
| Konwersja $\chi$ /TDS                                      |                                                                            |
| Zakres współczynnika                                       | 0.4...0.8                                                                  |
| Stała K                                                    | 0.1, 0.7, 1.0 i 10                                                         |
| Wartości roztworów wzorcowych dla kalibracji automatycznej | 147 $\mu$ S/cm<br>1413 $\mu$ S/cm<br>12880 $\mu$ S/cm<br>111800 $\mu$ S/cm |
| Kompatybilność elektromagnetyczna                          |                                                                            |
| Bezpieczeństwo                                             | EN61000-4-2, EN61000-1 poziom 3                                            |
| Ładunki elektrostatyczne                                   | EN61000-4-2 poziom 3                                                       |
| Szybkie stany przejściowe                                  | EN61000-4-4 poziom 3<br>EN61000-4-5 poziom 3                               |
| Zmiany napięcia                                            | EN61000-4-11                                                               |
| Odporność na zakłócenia                                    | IEC1000-4-4                                                                |
| Emisja zakłóceń                                            | EN55020 klasa B                                                            |

## 11.1. DANE TECHNICZNE SOND WRAZ Z PRZYRZĄDEM

| Kod zamówienia | Dane techniczne                                                                       | Wymiary |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>SPT06</b>   | K=0.7<br>5 $\mu$ S...200mS<br>0...90°C<br>cela 4-elektrodowa<br>pocan / platyna       |         |
| <b>SPT1</b>    | K=1<br>10 $\mu$ S...10mS<br>0...50°C<br>cela 2-elektrodowa<br>epoksyd / grafit        |         |
| <b>SPT01G</b>  | K=1<br>0.1 $\mu$ S...500 $\mu$ S<br>0...80°C<br>cela 2-elektrodowa<br>szkło / platyna |         |
| <b>SPT1G</b>   | K=1<br>10 $\mu$ S...10mS<br>0...80°C<br>cela 2-elektrodowa<br>szkło / platyna         |         |
| <b>SPT10G</b>  | K=10<br>500 $\mu$ S...200mS<br>0...80°C<br>cela 2-elektrodowa<br>szkło / platyna      |         |

4-przewodowe sondy Pt100 i 2-przewodowe Pt1000

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

Parametry wspólne

Rozdzielczość

0.1°C

Dryft w 20°C

0.005%/°C

## 12. SPOSÓB ZAMAWIANIA

**HD2106.1K** Zestaw składający się z przyrządu HD2106.1, sondy przewodności i temperatury SPT06, roztworu do kalibracji HD8712 (12880µS), kabla transmisji danych HD2110CSNM, 4 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki oraz programu DeltaLog9. Inne sondy przewodności należy zamówić oddzielnie.

**HD2106.2K** Zestaw składający się z przyrządu HD2106.2, sondy przewodności i temperatury SPT06, roztworu do kalibracji HD8712 (12880µS), kabla transmisji danych HD2101/USB, 4 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki oraz programu DeltaLog9. Inne sondy przewodności należy zamówić oddzielnie.

**HD2110CSNM** kabel szeregowy transmisji danych MiniDIN 8 <=> DSub-9F

**HD2101/USB** kabel szeregowy transmisji danych MiniDIN 8 <=> USB-A

**DeltaLog9** Program do transmisji i zarządzania danymi odczytanymi z przyrządów DeltaOHM

**AF209.60** Zasilacz stabilizowany 230VAC/9V-300mA

**S'print-BT** Drukarka przenośna, termiczna 24 kolumnowa, papier o szerokości 58mm, z łączem szeregowym

### 12.1. SONDY PRZEWODNOŚCI

Kody zamówień są przedstawione w rozdziale z danymi technicznymi sond.

### 12.2. STANDARDOWE ROZTWORY KALIBRACYJNE

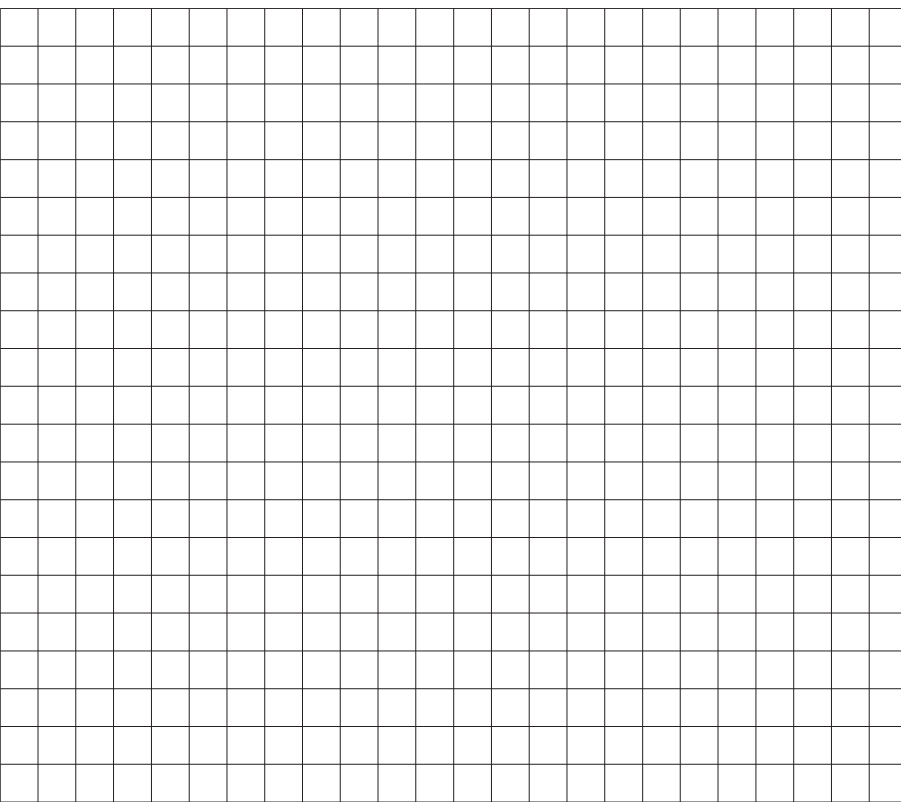
**HD8747** Roztwór kalibracyjny 0.001mol/l odp. 147µS/cm w 25°C – 200ml  
**HD8714** Roztwór kalibracyjny 0.01mol/l odp. 1413µS/cm w 25°C – 200ml  
**HD8712** Roztwór kalibracyjny 0.1mol/l odp. 12880µS/cm w 25°C – 200ml  
**HD8711** Roztwór kalibracyjny 1mol/l odp. 111800µS/cm w 25°C – 200ml

### 12.3. SONDY TEMPERATURY

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

## 13. NOTATKI

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



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