



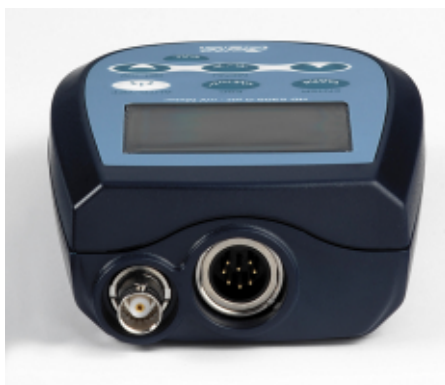
Pehametr HD2305.0

Instrukcja obsługi.

Prosimy przeczytać uważnie przed rozpoczęciem użytkowania.

Spis treści

1.	Wprowadzenie	6
2.	Opis klawiatury i menu	6
3.	Menu konfiguracji	8
4.	Pomiary pH	9
4.1.	Elektroda pH	9
4.2.	Automatyczna lub ręczna kompensacja pH	10
4.3.	Jak wprowadzić ręcznie wartość temperatury	10
4.4.	Kalibracja elektrody pH	10
4.5.	Procedura kalibracji	11
4.6.	Charakterystyka temperaturowa roztworów buforowych Delta OHM. .	12
4.7.	Bezpośrednie wejście dla czujników Pt100 i Pt1000	13
4.8.	Jak mierzyć	13
4.9.	Podłączanie czujników z serii TP47 Pt100 i Pt1000	13
5.	Ostrzeżenia i instrukcje postępowania	14
6.	Komunikaty błędów	15
7.	Przechowywanie i konserwacja przyrządu.	16
8.	Niski stan baterii i jej wymiana	16
8.1.	Nieprawidłowe funkcjonowanie przyrządu po wymianie baterii.	17
8.2.	Uwagi dotyczące użytkowania baterii	17
9.	Bezpieczeństwo użytkowania	18
9.1.	Autoryzowane użytkowanie	18
9.2.	Ogólne wskazówki bezpieczeństwa	18
9.3.	Obowiązki nabywcy	18
10.	Dane techniczne	18
10.1.	Dane techniczne przyrządu	18
10.2.	Dane techniczne czujników i modułów wraz z przyrządem	19
11.	Sposób zamawiania	20
11.1.	Elektrody pH	20
11.2.	Elektrody ORP	21
11.3.	Roztwory buforowe pH	21
11.4.	Roztwory buforowe REDOX	21
11.5.	Sondy temperatury z modułem SICRAM	21
11.6.	Sondy temperatury bez modułu SICRAM	21



HD2305.0

1. 8-pinowe złącze DIN45326 dla czujników Pt100 z modulem SICRAM, albo bezpośrednio Pt100 z podłączeniem 4-przewodowym bądź Pt1000 z podłączeniem 2-przewodowym
2. Złącze BNC do podłączenia elektrody pH/mV
3. Symbol baterii: wyświetla stan rozładowania baterii.
4. Wskaźniki funkcji
5. Pomocniczy wiersz wyświetlacza.
6. Przycisk DATA/ENTER: podczas normalnej pracy wyświetla wartość maksymalną (MAX), minimalną (MIN) i średnią (AVG); wewnątrz menu zatwierdza wprowadzone wartości parametrów.
7. Przycisk pH/mV / ESC: zmienia wskazania z pH na mV i odwrotnie. Wewnątrz menu anuluje aktualną operację bez wywoływania jakichkolwiek zmian. Użyty podczas kalibracji powoduje jej zakończenie.
8. Przycisk ▲ – wewnątrz menu zwiększa wartość bieżącego parametru, oraz wartość bufora podczas kalibracji elektrody;
9. Przycisk °C/°F / MENU: zmienia jednostkę temperatury z °C na °F lub odwrotnie, użyty razem z przyciskiem DATA powoduje wejście do menu konfiguracji.
10. Przycisk CAL – uruchamia procedurę kalibracji elektrody.
11. Przycisk ▼ / REL-mV: podczas normalnej pracy uaktywnia pomiar względny (wyświetla różnicę względem wartości jaka panowała w momencie uaktywnienia funkcji - działa tylko w trybie mV); wewnątrz menu zmniejsza wartość bieżącego parametru, oraz wartość bufora podczas kalibracji elektrody.
12. Przycisk ON-OFF/AUTO-OFF: włącza i wyłącza zasilanie przyrządu; użyty razem z przyciskiem °C/°F / MENU blokuje automatyczne wyłączanie zasilania.
13. Symbole MAX, MIN i AVG.
14. Główny wiersz wyświetlacza.
15. Wiersz symboli i komentarzy.

1. WPROWADZENIE

HD2305.0 to przenośny przyrząd z dużym, czytelnym wyświetlaczem LCD. Mierzy odczyn pH, napięcie elektrody w mV oraz potencjał REDOX (ORP) w mV. Dodatkowo posiada wejście do pomiaru temperatury za pomocą czujników Pt100 lub Pt1000.

Kalibracja elektrody może być przeprowadzana w jednym, dwóch lub trzech punktach.

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

Jednostkami dla mierzonych wielkości są:

- pH
- mV
- °C
- °F

Za pomocą funkcji Min, Max i Avg wbudowanych w przyrząd można uzyskać odczyt odpowiednio wartości minimalnej, maksymalnej lub średniej.

Innymi dostępnymi funkcjami są:

- pomiar wartości względnej
- automatyczne wyłączanie zasilania (może być blokowana)

2. OPIS KLAWIATURY I MENU

Klawiatura przyrządu jest zbudowana z przycisków jednofunkcyjnych oraz dwufunkcyjnych. 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, które można uaktywnić za pomocą kombinacji przycisków [DATA] + [°C/°F], uaktywnia się funkcja drugorzędna.

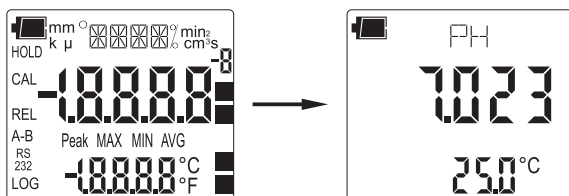
Naciśnięciu przycisku towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy; długi sygnał jest emitowany w razie naciśnięcia nieprawidłowego przycisku.

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 połączonego z detekcją podłączonych sond pomiarowych oraz przygotowanie przyrządu do pracy.



Gdy po włączeniu przyrząd nie wykryje żadnej podłączonej sondy pomiarowej na wyświetlaczu pojawia się na chwilę komunikat NO_PRBE_SER_NUM w wierszu komentarzy, w środkowej części wyświetlacza wskazanie E_{ERR} , a w wierszu pomocniczym wartość temperatury ustawionej ręcznie. Symbol jednostki temperatury (°C lub °F) pulsuje a obok symbolu baterii widnieje litera m oznaczająca ręcznie ustaloną wartość temperatury.

Gdy do pracującego przyrządu zostanie podłączona sonda z modulem SICRAM, pojawia się komunikat NEW_PROB_DET (wykryto nową sondę), jednocześnie na wyświetlaczu pojawia się wskazanie E_{ref} i emitowana jest seria sygnałów akustycznych. Ponieważ informacje o czujniku są odczytywane tylko w momencie inicjalizacji przyrządu, należy wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przyrządu.

Czujniki 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.

DATA

Przycisk [DATA/ENTER]

DATA: Podczas normalnej pracy naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlanie wartości maksymalnej (MAX) uaktualnianej wraz z dokonaniem nowego pomiaru.

- ponowne naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlenie wartości minimalnej (MIN)
- trzecie naciśnięcie przycisku powoduje wyświetlenie wartości średniej (AVG)

Częstotliwość pomiarów wynosi jeden na sekundę.

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 [DATA] czekając aż pojawi się komunikat FUNC CLRd
- za pomocą przycisków ▲ i ▼ wybrać odpowiedź YES
- zatwierdzić wybór przyciskiem [ENTER].

ENTER: Wewnątrz menu przycisk [DATA] powoduje zatwierdzenie wartości danego parametru i przejście do kolejnego. W trybie kalibracji zatwierdza wartość bieżącego bufora.



Przycisk ▲

Wewnątrz menu zwiększa wartość modyfikowanego parametru, a w trybie kalibracji nominalnej wartości bufora.

°C/°F

Przycisk °C/°F / MENU

°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].

MENU: W kombinacji z przyciskiem [DATA] 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 [CLR/ESC] można wycofać się z wprowadzonych zmian.
- Aby wyjść z menu należy w dowolnym momencie nacisnąć przycisk [MENU].

 Przycisk [pH/mV-ESC]

Przycisk posiada aż trzy funkcje:

pH-mV: jednokrotne naciśnięcie powoduje zmianę odczytu z pH na mV.

ESC: wewnątrz menu pozwala na porzucenie wprowadzonych zmian wartości parametrów dokonanych za pomocą przycisków ▲ i ▼.

W trybie kalibracji elektrody pozwala na opuszczenie tego trybu.



Przycisk ▼ / REL-mV

REL-mV: wyświetla różnicę pomiędzy wartością aktualną a tą jaka była w momencie naciśnięcia przycisku. Działanie tej funkcji jest sygnalizowane wyświetlaniem symbolu „REL” z lewej strony wyświetlacza. Aby wrócić do normalnego trybu pomiaru należy nacisnąć ponownie przycisk. Funkcja ta działa tylko przy pomiarze wartości sygnału w mV, dlatego aby móc jej użyć należy przełączyć jednostki za pomocą przycisku [pH-mV].

REL: Wewnątrz menu zmniejsza wartość modyfikowanego parametru, a w trybie kalibracji nominalnej wartości bufora.

 Przycisk CAL

Uruchamia procedurę kalibracji. Szczegóły w dalszych rozdziałach instrukcji.

3. MENU KONFIGURACJI

Aby wejść do menu należy nacisnąć jednocześnie przyciski:

 + 

- modyfikacja wartości poszczególnych pozycji menu odbywa się za pomocą przycisków ▲ i ▼.
- bieżącą wartość danej pozycji zatwierdza się przyciskiem [DATA/ENTER], który jednocześnie powoduje przejście do kolejnego parametru.
- za pomocą przycisku [pH-mV/ESC] można wycofać się z wprowadzonych zmian.
- aby wyjść z menu należy w dowolnym momencie nacisnąć przycisk [°C/°F].

Za pomocą menu można skonfigurować typ czujnika temperatury podłączonego do wejścia: Komunikat >>>_PRBE_TYPE jest przewijany w wierszu komentarzy. Na wyświetlaczu głównym widnieje typ sondy podłączonej do przyrządu. Następujące typy sond temperatury mogą współpracować z przyrządem:

- Pt100 z modułem SICRAM
- 4 przewodowy Pt100
- 2 przewodowy Pt1000

Sondy wyposażone w moduł SICRAM oraz bezpośrednio podłączone czujniki DeltaOHM Pt1000 są automatycznie wykrywane przez przyrząd po włączeniu. Menu konfiguracji typu czujnika jest wtedy skonfigurowane przez przyrząd i użytkownik nie może nic zmienić.

Jeśli czujniki Pt100 albo Pt1000 nie zostały wyprodukowane przez DeltaOHM, po włączeniu przyrządu pojawia się komunikat NO_PRBE_SER_NUM. W takim przypadku konieczne jest ręczne wprowadzenie typu czujnika.

4. POMIARY PH

Przyrząd współpracuje z elektrodami pH, redox (ORP), oraz elektrodami jonoselektywnymi. Pomiarowi pH musi być zawsze towarzyszyć pomiar temperatury. Sondy z 4-przewodowymi czujnikami Pt100 albo 2-przewodowymi Pt1000 mogą być zastosowane do automatycznej kompensacji współczynnika Nernsta dla elektrody pH.

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

Sondy Pt1000 produkcji DeltaOHM są automatycznie rozpoznawane natomiast sondy Pt100 nie są i muszą być zdefiniowane w menu pod pozycją **Probe type**.

Wskazanie pH (albo mV) jest wyświetlane w głównym wierszu wyświetlacza natomiast temperatura w pomocniczym.

Czujniki są wykrywane tylko podczas włączania przyrządu, dlatego nie mogą być podłączane podczas gdy przyrząd jest już włączony - należy go wyłączyć i ponownie włączyć.

Sondy wyposażone w moduł SICRAM są skalibrowane fabrycznie i nie ma potrzeby ich kalibrowania przez użytkownika.

4.1. ELEKTRODA PH

Elektroda pH, zazwyczaj wykonana ze szkła, generuje sygnał elektryczny proporcjonalny do wartości pH zgodnie z prawem Nernsta. Przy pomiarach należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

Punkt zerowy: Punkt w którym elektroda generuje napięcie 0mV. Dla większości elektrod punktem tym jest około 7pH.

Offset albo potencjał asymetrii: Napięcie generowane przez elektrodę umieszczoną w roztworze buforowym o wartości 7pH. Zazwyczaj oscyluje w granicach ± 20 mV.

Nachylenie: Nachylenie charakterystyki elektrody wyrażone w mV na jednostkę pH. Teoretyczne nachylenie charakterystyki przy 25°C wynosi 59.16mV/pH. Gdy elektroda jest nowa jej charakterystyka jest bardzo zbliżona do teoretycznej.

Czułość: Wartość nachylenia charakterystyki elektrody wyrażona w jednostkach względnych. Jest wyznaczona jako stosunek nachylenia charakterystyki elektrody do nachylenia teoretycznego i wyrażona w procentach. Potencjał asymetrii oraz nachylenie charakterystyki zmieniają się w czasie użytkowania elektrody, co wymusza przeprowadzanie jej regularnej kalibracji.

Elektroda musi być kalibrowana za pomocą roztworów buforowych (szczegóły w jednym z kolejnych rozdziałów). Elektrody jonoselektywne oraz ORP nie muszą być kalibrowane, gdyż za

ich pomocą mierzy się napięcie bezwzględne. Roztwór buforowy redox jest używany tylko do sprawdzania jakości elektrody ORP.

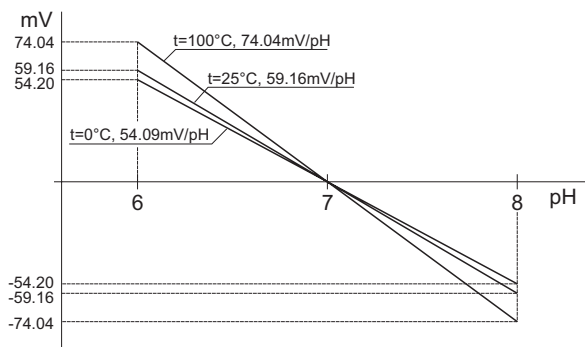
Nie jest konieczne przeprowadzanie kalibracji sondy temperatury – jest ona skalibrowana fabrycznie i współczynniki Callendar'a-Van Dussen'a są zapisane w module SICRAM za pomocą wielofunkcyjnego przyrządu DO9847.

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

4.2. AUTOMATYCZNA LUB RĘCZNA KOMPENSACJA PH

Prawidłowy pomiar pH wymaga jednoczesnego podania temperatury przy której był przeprowadzony.

Nachylenie charakterystyki elektrody zależy od temperatury zgodnie z prawem Nernsta: np. zmiana o 1pH przy 25°C daje przyrost 59.16mV, a przy 100°C 74.04mV.



Gdy sonda temperatury jest obecna, przyrząd automatycznie stosuje funkcję kompensacji termicznej. Aby ją zablokować wystarczy odłączyć sondę.

Jeśli sonda jest odłączona a temperatura wprowadzona ręcznie jest niepoprawna, powstaje dodatkowy błąd pomiaru pH proporcjonalny do wartości temperatury oraz pH.

W razie nieobecności sondy temperatury przyrząd przyjmuje ręcznie wprowadzoną wartość temperatury do kompensacji (domyślnie 25°C). Aby zasygnalizować ten stan jednostka temperatury pulsuje na wyświetlaczu. Dodatkowo obok symbolu baterii jest wyświetlana litera m.

4.3. JAK WPROWADZIĆ RĘCZNIE WARTOŚĆ TEMPERATURY

Aby wprowadzić ręcznie wartość temperatury kompensacji należy:

- nacisnąć jednokrotnie przycisk [°C/°F] – wskazania temperatury zaczną pulsować
- za pomocą przycisków ▲ i ▼ zmodyfikować wartość temperatury kompensacji
- zatwierdzić naciskając przycisk [DATA/ENTER] – wyświetlacz przestaje pulsować, a wprowadzona wartość jest używana do kompensacji
- aby zmienić jednostkę temperatury należy dwukrotnie nacisnąć przycisk [°C/°F].

4.4. KALIBRACJA ELEKTRODY PH

Kalibracja elektrody ma na celu skompensowanie dodatkowych błędów pomiaru wynikających z potencjału asymetrii i współczynnika nachylenia, które to parametry zmieniają się podczas starzenia się elektrody.

Częstotliwość kalibracji zależy od wymaganej przez użytkownika dokładności pomiaru oraz od wpływu mierzonej próbki na samą elektrodę. Ogólnie, zaleca się codzienną kalibrację, ale jest to

odpowiedzialność użytkownika wynikająca z jego doświadczenia, aby dobrać najodpowiedniejszą częstotliwość.

Kalibracja może być przeprowadzana w 1, 2 lub 3 punktach.

- przy zastosowaniu jednego punktu koryguje się asymetrię,
- przy dwóch punktów koryguje się asymetrię i nachylenie
- w końcu przy trzech punktach kalibruje się asymetrię i dwa współczynniki nachylenia, drugi punkt to ten w którym koryguje się punkt zerowy.

Przyrząd posiada pamięć 3 buforów z odpowiednimi wartościami tabel kompensacji termicznej jeden dla kwasu, jeden dla roztworu neutralnego i jeden dla zasady:

Dla 25°C

BUFR_1 (neutralny) **6.860**

BUFR_2 (kwaśny) **4.010**

BUFR_3 (zasadowy) **9.180**

Jeśli kalibracja elektrody nie została przeprowadzona w przyrządzie, albo baterie zostały wymienione albo ostatnia kalibracja się nie powiodła na wyświetlaczu pulsuje symbol CAL.

4.5. PROCEDURA KALIBRACJI

- 1) Umieścić sondę temperatury oraz elektrodę w roztworze buforowym. Jeśli nie jest dostępna sonda temperatury, należy użyć innego termometru i wprowadzić ręcznie wartość temperatury do przyrządu (wg sposobu opisanego w rozdziale 4.3.).
- 2) Kalibracja elektrody rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku CAL.
- 3) Oprócz trzech przygotowanych buforów, przyrząd automatycznie rozpoznaje najbliższą wartość do mierzonego pH i wyświetla ją na pomocniczym (dolnym) wierszu wyświetlacza. Jeśli bufor nie zostanie rozpoznany, proponowany jest BUFR_1
- 4) W tym punkcie symbol CAL nie pulsuje a na wyświetlaczu widnieją następujące dane (od górnej do dolnej części wyświetlacza)
 - a) wartość nominalna bufora w 25°C (wartość przewijana)
 - b) wartość mierzona pH wg aktualnej kalibracji
 - c) skompensowana temperaturowo wartość buforaWykryta skompensowana wartość bufora, wskazywana w dolnym wierszu, może być zmodyfikowana za pomocą przycisków ze strzałkami.
- 5) Aby przystąpić do kalibracji należy nacisnąć przycisk [DATA/ENTER]. Wartość offsetu elektrody (OFFS) w mV jest wyświetlana przez kilka sekund na wyświetlaczu. Po kilku sekundach przyrząd z powrotem wskazuje wartość pH, skorygowaną odpowiednio do nowej kalibracji, lecz nadal pozostaje w trybie kalibracji. Naciskanie przycisku [DATA/ENTER] pozwala na powtarzanie kalibracji w danym punkcie, na przykład dla uzyskania bardziej stabilnej wartości.
- 6) Aby zakończyć kalibrację elektrody należy nacisnąć przycisk [pH/mV / ESC] lub kontynuować kalibrację w kolejnym punkcie.
- 7) Wyjąć elektrodę z roztworu buforowego, wyczyścić starannie, i umieścić w kolejnym roztworze buforowym.
- 8) Nacisnąć przycisk [°C/°F / MENU].

Przyrząd wyświetla wykrytą wartość nowego bufora: należy kontynuować procedurę kalibracji począwszy od punktu 3.

- Uwagi:**
- Po zakończeniu kalibracji, przyrząd wyświetla wskazanie jakości elektrody:
brak sygnału: elektroda funkcjonująca
1 kwadrat pulsujący w prawym dolnym rogu: elektroda prawie wyczerpana
2 kwadraty pulsujące w prawym dolnym rogu: elektroda wyczerpana – do wymiany
 - Kalibracja 3-punktowa musi być zawsze przeprowadzana w ściśle określonej

kolejności: NEUTRALNY – KWAŚNY – PODSTAWOWY. Bufor podstawowy musi być ostatni w sekwencji.

- Bez naciśnięcia przycisku [DATA/ENTER], kalibracja jest przerywana za pomocą przycisku [pH/mV / ESC] – w dalszym ciągu będą używane poprzednie wartości.
- Wartości buforów są zawsze wyświetlane w zaprogramowanej kolejności BUFR_1 – BUFR_2 – BUFR_3. Kalibracja dwupunktowa może być przeprowadzana w kolejności BUFR_1 – BUFR_2, BUFR_2 – BUFR_3 albo BUFR_1 – BUFR_3. Kalibracja trzypunktowa może być przeprowadzona jedynie w sekwencji BUFR_1 – BUFR_2 – BUFR_3.
- W każdym przypadku, jeśli przez 60 sekund nie zostanie wykonana żadna operacja, kalibracja zostanie automatycznie zatrzymana.
- Jeśli kalibracja jest odrzucana przez przyrząd ponieważ jest uznana za nieprawidłową, na wyświetlaczu pojawi się wskazanie CAL ERR oraz długi sygnał dźwiękowy. Przyrząd pozostanie w trybie kalibracji i zachowa poprzednie wartości kalibracji: w tym punkcie, jeśli kalibracja zostanie przerwana za pomocą przycisku [ESC], przyrząd zasygnalizuje anomalia za pomocą pulsowania symbolu CAL.

4.6. CHARAKTERYSTYKA TEMPERATUROWA ROZTWORÓW BUFOROWYCH DELTA OHM.

13 standardowych roztworów buforowych wraz z ich charakterystykami termicznymi jest zapamiętanych w pamięci przyrządu. Charakterystyki trzech standardowych roztworów buforowych: 6.86pH, 4.01pH oraz 9.18pH (przy 25°C) są przedstawione poniżej.

Temp. °C	Wartość pH 6.86/25°C	4.01/25°C	9.18/25°C
0	6.89	4.01	9.46
5	6.95	4.00	9.39
10	6.92	4.00	9.33
15	6.90	4.00	9.28
20	6.88	4.00	9.22
25	6.86	4.01	9.18
30	6.85	4.01	9.14
35	6.84	4.02	9.10
40	6.84	4.03	9.07
45	6.83	4.05	9.04
50	6.83	4.06	9.01
55	6.83	4.07	8.99
60	6.84	4.09	8.97
65	6.85	4.10	8.94
70	6.85	4.13	8.92
75	6.86	4.14	8.90
80	6.86	4.16	8.88
85	6.87	4.18	8.86
90	6.88	4.20	8.85
95	6.89	4.23	8.83

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

Sondy nie wyposażone w moduł SICRAM wymagają konfiguracji typu w menu (opis procedury znajduje się w rozdziale 3).

4.8. JAK MIERZYĆ

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

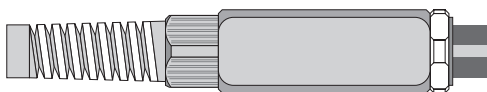
Pomiar temperatury za pomocą sondy zanurzeniowej należy przeprowadzić przez zagłębienie końca czujnika na głębokość co najmniej 60mm. Czujnik pomiarowy jest umieszczony na samym końcu sondy. Podczas pomiaru zamrożonych bloków jest wygodnie użyć narzędzia mechanicznego do wywiercenia otworu w którym należy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

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

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

4.9. PODŁĄCZANIE CZUJNIKÓW Z SERII TP47 PT100 I PT1000

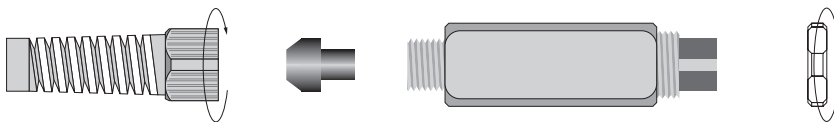
Wszystkie sondy Delta OHM są wyposażone w złącze. Przyrządy HD2305.0 współpracują też bezpośrednio z 4-przewodowo podłączonym czujnikiem Pt100 i 2-przewodowo podłączonym Pt1000 wyprodukowanym przez innego producenta: do podłączenia ich do przyrządu jest przeznaczane złącze TP47 do którego powinny być przyłutowane czujniki.



Instrukcja podłączenia czujników Pt lub Ni 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 pierścien z przeciwnej strony jak na rysunku



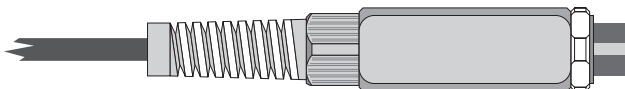
Otworzyć obie połowki obudowy: wewnątrz znajduje się płytki, do której musi być podłączony czujnik. Z lewej strony znajdują się 4 punkty do których należy przyłutować końce przewodów. W środku płytki znajdują się 4 pola do wykonania zworek (JP1-JP4). Te muszą być wykonane za pomocą kropli cyny zależnie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



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

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

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.



5. 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 lepkiemi 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 prostopadłe 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. Odznacza się wysokim stopniem niepewności i zależy od zdolności operatora.

10. Pomiar temperatury powierzchni niemetalicznych zazwyczaj wymaga 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.

6. KOMUNIKATY BŁĘDÓW

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

>>>>PRBE TYPE	typ podłączonej sondy
BATT TOO LOW – CHNG NOW	Sygnalizacja rozładowania baterii pojawiająca się zaraz po włączeniu przyrządu. Przyrząd emituje długi sygnał akustyczny i się wyłącza. Należy wymienić baterie.
BUFR_1	wartość pierwszego roztworu kalibracyjnego
BUFR_2	wartość drugiego roztworu kalibracyjnego
BUFR_3	wartość trzeciego roztworu kalibracyjnego
CAL (pulsuje)	Kalibracja nie została przeprowadzona prawidłowo.
CAL_ERR	błąd kalibracji
CAL LOST	Błąd programu: pojawia się na kilka sekund po włączeniu zasilania. Należy się skontaktować z dostawcą.
ERR	Taki komunikat pojawia się gdy wartość pH wychodzi poza dopuszczalny zakres wskazań wynoszący -2.000...19.999pH, czyli gdy napięcie z elektrody przekracza $\pm 2.4V$, gdy czujnik temperatury zostaje odłączony. Jednocześnie jest generowany sygnał akustyczny.
FUNC CLRD	wartości min, max i średnia skasowane
NEW_PROB_DET	Pojawia się po podłączeniu sondy do pracującego przyrządu. Należy wyłączyć przyrząd i ponownie włączyć.

OFFS	offset
OVER	Przekroczenie zakresu: pojawia się gdy wartość napięcia z elektrody wychodzi poza dopuszczalny zakres i mieści się w przedziale +2.0...+2.4V.
PLS_EXIT >>>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	proszę opuścić menu zapomocą przycisku [ESC] – funkcja zarezerwowana dla celów serwisowych
PRBE_SER #####	numer fabryczny podłączonej sondy (#####)
PROB COMM LOST	Pojawia się gdy sonda, wykryta uprzednio przez przyrząd, zostaje odłączona. Jednocześnie jest emitowany sygnał akustyczny.
PROB_ERR	Została podłączona sonda wyposażona w moduł SICRAM, która nie jest przeznaczona dla tego przyrządu.
SLPE%	wzmocnienie w %
SYS ERR #	Błąd oprogramowania systemowego przyrządu. Należy zanotować numer błędu zgłoszonego przez przyrząd i skontaktować się z dostawcą sprzętu.
UNDR	Przekroczenie zakresu: pojawia się gdy wartość napięcia z elektrody wychodzi poza dopuszczalny zakres i mieści się w przedziale -2.0...-2.4V.

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

**BATT TOO LOW
CHNG NOW**

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

Aby wymienić baterie należy:

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



8.1. 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.

8.2. 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 wyciekiem. Czasem zdarza się spotkać na rynku nowe baterie z niewłaściwą pojemnością energetyczną.

9. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

9.1. AUTORYZOWANE UŻYTKOWANIE

Należy przestrzegać parametrów technicznych podanych w rozdziale 10. Autoryzowane są wyłącznie operacje polegające na dokonywaniu pomiarów, w sposób opisany w niniejszej instrukcji. Jakiegokolwiek inne zastosowanie przyrządu jest niedopuszczalne.

9.2. OGÓLNE WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA

Niniejszy przyrząd pomiarowy został skonstruowany i sprawdzony w zgodzie z normą EN61010-1 dotyczącą elektronicznych systemów pomiarowych. Urządzenie opuściło fabrykę w stanie sprawnym i gwarantującym zachowanie bezpieczeństwa użytkowania.

Bezproblemowe i bezpieczne użytkowanie może być zagwarantowane jedynie w przypadku zachowania podczas pomiarów ogólnych przepisów bezpieczeństwa oraz szczegółowych zasad bezpieczeństwa opisanych w niniejszej instrukcji.

Bezproblemowe i bezpieczne użytkowanie może być zagwarantowane tylko w razie zachowania warunków środowiska pracy i parametrów elektrycznych podanych w rozdziale 10.

Nie należy używać ani przechowywać przyrządu w miejscach gdzie występują:

- gwałtowne zmiany temperatury mogące wywołać kondensację
- korozyjne lub palne gazy
- udary lub wibracje
- nadmierne zakłócenia indukcyjne, elektryczność statyczna, silne pola magnetyczne

Jeśli system pomiarowy został przeniesiony z miejsca zimnego do ciepłego, wystąpienie kondensacji pary może zakłócić jego funkcjonowanie. W tym przypadku przed przystąpieniem do jego użytkowania należy odczekać, aż temperatura przyrządu wyrówna się z temperaturą otaczającego środowiska.

9.3. OBOWIĄZKI NABYWCY

Nabywca niniejszego przyrządu musi zapewnić przestrzeganie następujących przepisów podczas pracy z substancjami niebezpiecznymi:

- dyrektyw Unii Europejskiej w zakresie ochrony pracy
- przepisów krajowych w zakresie ochrony pracy
- przepisów bezpieczeństwa

10. DANE TECHNICZNE

10.1. DANE TECHNICZNE PRZYRZĄDU

Przyrząd

Wymiary	140 x 88 x 38mm
Masa	160g (z bateriami)
Materiały	ABS
Wyświetlacz	LCD, 2 x 4 1/2 cyfry plus symbole 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	3 ogniwa AA 1.5V
Czas pracy	200h (baterie alkaliczne 1800mAh)
Pobór prądu w stanie wyłączenia	20μA
Przyłącza	
Moduł wejściowy temperatury	8-pinowe DIN45326
Wejście pH/mV	BNC
Interfejs szeregowy i USB	8-pinowe Mini-DIN
Pomiar pH	
Zakres pomiarowy	-2.000...+19.999pH
Rozdzielczość	0.01pH
Dokładność	±0.01pH ±1 cyfra
Impedancja wejściowa	10 ¹² Ω
Błąd kalibracji	Offset > 20mV
	Nachylenie > 63mV/pH lub < 50mV/pH
	Czułość > 106.5% lub czułość < 85%
Pomiar napięcia	
Zakres	-1999.9...+1999.9mV
Rozdzielczość	0.1mV
Dokładność	±0.1mV ±1 cyfra
Dryft	0.5mV/rok
Pomiar temperatury	
Zakres dla Pt100	-200...650°C
Zakres dla Pt1000	-200...650°C
Zakres dla Ni1000	-50...250°C
Rozdzielczość	0.1°C
Dokładność	±0.1°C ±1 cyfra
Dryft	0.1°C/rok
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
	EN61000-4-5 poziom 3
Zmiany napięcia	EN61000-4-11
Odporność na zakłócenia	IEC1000-4-4
Emisja zakłóceń	EN55020 klasa B

10.2. DANE TECHNICZNE CZUJNIKÓW I MODUŁÓW WRAZ Z PRZYRZĄDEM

Sondy Pt100 z modułem SICRAM

Model	Rodzaj	Zakres stosowania	Dokładność
TP87	zanurzeniowa	-50...200°C	±0.25°C
TP472I.0	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.25°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP473P.0	penetracyjna	-50...400°C	±0.25°C (-50...350°C) ±0.4°C (350...400°C)
TP474C.0	przyłgowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C)

TP475A.0	do gazów	-50...250°C	±0.4°C (350...400°C)
TP472I.5	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C)
			±0.3°C (-50...350°C)
			±0.4°C (350...400°C)
TP472I.10	zanurzeniowa	-50...400°C	±0.3°C (-50...350°C)
			±0.4°C (350...400°C)

Parametry wspólne

Rozdzielczość	0.1°C
Dryft w 20°C	0.003%/°C

4-przewodowe sondy Pt100 i 2-przewodowe Pt1000

Model	Rodzaj	Zakres stosowania	Dokładność
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

11. SPOSÓB ZAMAWIANIA

HD2305.0KE Zestaw składający się z przyrządu HD2305.0, elektrody KP30, czujnika temperatury TP87, roztworów buforowych 4.01pH oraz 6.86pH, 3 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki.

HD2305.0K Zestaw składający się z przyrządu HD2305.1, czujnika temperatury TP87, roztworów buforowych 4.01pH oraz 6.86pH, 3 ogniw alkalicznych AA 1.5V, instrukcji obsługi, walizki. Elektrode należy zamówić oddzielnie.

11.1. ELEKTRODY PH

KP20 Elektroda kombinowana pH, żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa epoksydowa, Ag/AgCl nasycony KCl

KP30 Elektroda kombinowana pH, żelowa, z kablem 1m, obudowa epoksydowa, Ag/AgCl nasycony KCl

KP60 Elektroda kombinowana pH, 1-membranowa, żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa szklana, Ag/AgCl nasycony KCl

KP61 Elektroda kombinowana pH, 3-membranowa do mleka, śmietany itp., żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa szklana, Ag/AgCl nasycony KCl

KP62 Elektroda kombinowana pH, 1-membranowa do czystej wody, farb itp., żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa szklana, Ag/AgCl nasycony KCl

KP70 Elektroda kombinowana pH, miniaturowa Ø6x70mm, żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa szklana, Ag/AgCl nasycony KCl

KP80 Elektroda kombinowana pH punktowa, żelowa, z przyłączem gwintowym S7, obudowa szklana, Ag/AgCl nasycony KCl

CP	Kabel przedłużający z wtyczką BNC oraz S7 do elektrod bez kabli
CE	Złącze S7 do elektrod
BNC	Wtyczka BNC do elektrod

11.2. ELEKTRODY ORP

KP90	Elektroda platynowa REDOX, ze złączem gwintowym S7, żelowa, obudowa szklana
-------------	---

11.3. ROZTWORY BUFOROWE PH

HD8642	Roztwór buforowy 4.01pH – 200ml
HD8672	Roztwór buforowy 6.86pH – 200ml
HD8692	Roztwór buforowy 9.18pH – 200ml

11.4. ROZTWORY BUFOROWE REDOX

HDR220	Roztwór buforowy Redox 220mV – 500ml
HDR468	Roztwór buforowy Redox 468mV – 500ml

11.5. SONDY TEMPERATURY Z MODUŁEM SICRAM

TP87	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 70mm. Długość kabla 1m.
TP472I.0	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 3mm, długość 230mm. Długość kabla 2m.
TP473P.0	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 4mm, długość 150mm. Długość kabla 2m.
TP474C.0	Sonda przylgowa Pt100. Średnica osłony 4mm, długość 230mm. Średnica części przylgowej 5mm. Długość kabla 2m.
TP475A.0	Sonda Pt100 do gazów. Średnica osłony 4mm, długość 230mm. Długość kabla 2m.
TP 472I.5	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 6mm, długość 500mm. Długość kabla 2m.
TP472I.10	Sonda zanurzeniowa Pt100. Średnica osłony 6mm, długość 1m. Długość kabla 2m.

11.6. SONDY TEMPERATURY BEZ MODUŁU SICRAM

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

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