

EC850

Przenośny miernik przewodności

Instrukcja obsługi

PH850 — przenośny miernik pH 

EC850 — przenośny miernik
przewodności 

PC850 — przenośny miernik pH i przewodności 



APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH

www.aperainst.de

Spis treści

1. Wprowadzenie	1
2. Dane techniczne	2
3. Opis urządzenia	3
3.1. Ekran LCD	3
3.2. Funkcje przycisków	3
3.3. Złącza miernika	5
3.4. Wskaźnik stabilności odczytu	5
3.5. Automatyczna blokada odczytu	5
3.6. Automatyczne wyłączanie	5
3.7. Ustawianie temperatury	5
4. Pomiar pH	6
4.1. Elektroda pH	6
4.2. Uwagi dotyczące kalibracji pH	6
4.3. Kalibracja pH	7
4.4. Pomiar próbki	8
4.5. Konserwacja elektrody pH	9
5. Pomiar mV	11
6. Pomiar przewodności	12
6.1. Sonda przewodności	12
6.2. Uwagi dotyczące kalibracji przewodności	12
6.3. Kalibracja przewodności	13
6.4. Związek TDS i przewodności	14
6.5. Pomiar próbki	14
6.6. Konserwacja sondy przewodności	15
7. Ustawienia parametrów	15
7.1. Menu główne	15
7.2. Podmenu	16
7.3. Ustawienia pH	17
7.4. Ustawienia przewodności	17
7.5. Ustawienia podstawowe	18
8. Zawartość zestawów	19
9. Gwarancja	19
Załącznik I. Parametry i ustawienia fabryczne	20
Załącznik II. Objasnienia skrótów	21
Załącznik III. Autodiagnostyka	21
Dane producenta	22

1. Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup przenośnego miernika przewodności EC850. Urządzenie łączy zaawansowaną elektronikę, czujniki i oprogramowanie. Jest przeznaczone do pomiarów elektrochemicznych w przemyśle, górnictwie, energetyce, uzdatnianiu wody i ochronie środowiska, szczególnie do pracy terenowej. Przed użyciem dokładnie przeczytaj instrukcję, aby prawidłowo obsługiwać i konserwować miernik. Producent zastrzega możliwość zmiany instrukcji i wyposażenia bez wcześniejszego powiadomienia w ramach doskonalenia produktu.

1.1. Parametry pomiaru

Parametry pomiaru	PH850	EC850	PC850
pH/mV	✓		✓
Przewodność		✓	✓
Temperatura	✓	✓	✓

1.2. Funkcje podstawowe

- Miernik mikroprocesorowy oferuje automatyczną kalibrację i kompensację temperatury, ustawienia funkcji, autodiagnostykę, automatyczne wyłączenie i sygnalizację słabych baterii. PC850 może mierzyć do 3 parametrów jednocześnie i wygodnie przełączać wskazania. W uchwycie można zamocować maksymalnie dwie sondy (rys. 1).
- Filtr cyfrowy poprawia szybkość i dokładność pomiaru. Ekran wskazuje stabilny odczyt.
- Walizka zawiera miernik, sondy, wzorce i akcesoria do pracy terenowej.
- Ochrona przed pyłem i wodą zgodna z IP57.



Rys. 1

1.3. Pomiar pH — PH850 i PC850

- Automatyczna kalibracja w 1–3 punktach, wskazówki i automatyczna kontrola kalibracji.
- Automatyczne rozpoznawanie buforów pH z zestawów USA lub NIST.
- Trzy kryteria stabilności odczytu.

1.4. Pomiar przewodności — EC850 i PC850

- Automatyczna kalibracja w 1-4 punktach, wskazówki i automatyczna kontrola kalibracji.
- Przełączanie między przewodnością i TDS.
- Automatyczne rozpoznawanie wzorców przewodności.

2. Dane techniczne

2.1 Główne dane techniczne

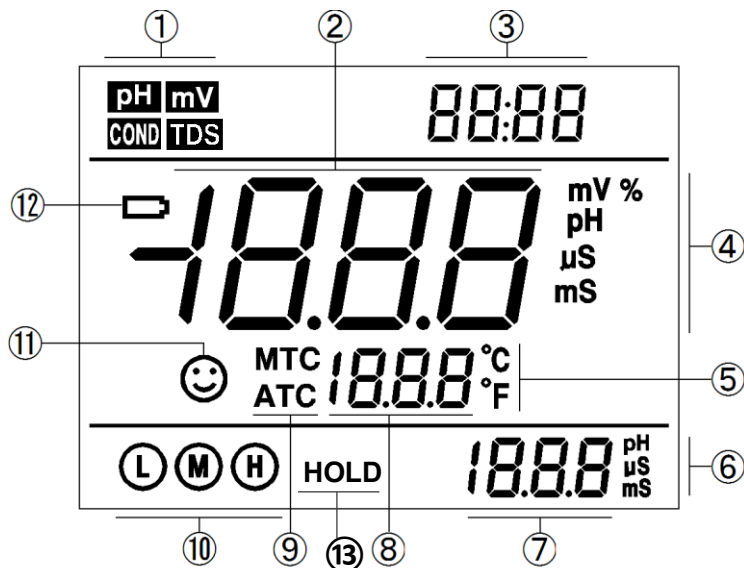
	Parametry		Model
pH	Zakres	(0.00~14.00) pH	PH 850 PC 850
	Rozdzielczość	0.1/0.01 pH	
	Dokładność	±0,01 pH ±1 cyfra	
	Kompensacja temperatury	0-100°C; ręczna lub automatyczna	
mV	Zakres	±1,000 mV	
	Rozdzielczość	1 mV	
	Dokładność	±0,2% zakresu ±1 cyfra	
Przewodność	Zakres	Przewodność: 0-200 mS/cm, w 5 zakresach: 0,00-19,99 µS/cm; 20,0-199,9 µS/cm; 200-1999 µS/cm; 2,00-19,99 mS/cm; 20,0-199,9 mS/cm. TDS: 0-100 g/l.	EC 850 PC 850
	Rozdzielczość	0.01/0.1/1µS/cm 0.01/0.1 mS/cm	
	Dokładność	±1,0% zakresu ±1 cyfra	
	Kompensacja temperatury	0-50°C; ręczna lub automatyczna	
	Stała celi	0.1 / 1 / 10 cm ⁻¹	
Temperatura	Zakres	0~100°C	PH 850 EC 850 PC 850
	Rozdzielczość	0.1°C	
	Dokładność	±0,5°C ±1 cyfra	

2.2 Pozostałe parametry

Zasilanie	3 baterie AAA (3 × 1,5 V)	
Stopień ochrony	IP57	
Wymiary i masa	Miernik: 86 × 196 × 33 mm / 335 g	
	Walizka: 330 × 270 × 82 mm / 1,3 kg	PH850, EC850
	Walizka: 370 × 270 × 77 mm / 1,8 kg	PC850

3. Opis urządzenia

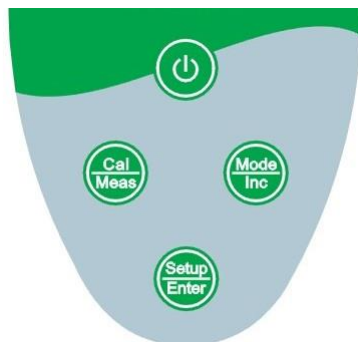
3.1 Ekran LCD



Rys. 2

- (1) — Tryb pomiaru
- (2) — Wynik pomiaru
- (3) — Komunikaty trybów specjalnych
- (4) — Jednostki pomiaru
- (5) — Jednostki temperatury: °C i °F
- (6) — Jednostki wartości kalibracyjnej pH i przewodności
- (7) — Wartość wzorca pH/przewodności i komunikaty trybów specjalnych
- (8) — Temperatura i komunikaty trybów specjalnych
- (9) — Kompensacja temperatury: ATC — automatyczna, MTC — ręczna
- (10) — Symbole kalibracji
- (11) — Stabilny odczyt
- (12) — Słabe baterie: wymień baterie
- (13) — Automatyczna blokada odczytu

3.2. Funkcje przycisków



Rys. 3

3.2.1. Obsługa przycisków

Krótkie naciśnięcie: <1,5 s; długie: >1,5 s.

Włączanie: naciśnij . Wyłączanie: w trybie pomiaru przytrzymaj  przez 2 s.

Uwaga: w kalibracji lub ustawieniach  nie wyłącza miernika. Najpierw naciśnij , aby wrócić do pomiaru, a następnie , aby wyłączyć urządzenie.

Tabela 1. Obsługa i funkcje przycisków

Przycisk	Naciśnięcie	Funkcje
	Krótkie	• Przy wyłączonym mierniku: włączenie.
	Długie	• W trybie pomiaru: przytrzymanie przez 2 s wyłącza miernik.
	Krótkie / długie	Wybór parametru pomiaru: • PH850: pH → mV • EC850: COND → TDS • PC850: pH → mV → COND → TDS • W pomiarze: przytrzymanie otwiera ręczną kompensację temperatury. Kolejne krótkie lub długie naciśnięcia zmieniają temperaturę w jednym kierunku. • W ustawieniach: zmiana pozycji menu głównego i podmenu w jednym kierunku. • W podmenu: zmiana wartości parametrów w jednym kierunku.
	Krótkie	• W pomiarze: rozpoczęcie kalibracji. • W kalibracji, ustawieniach lub trybie HOLD: powrót do pomiaru.
	Krótkie	• W pomiarze: otwarcie menu głównego ustawień. • W kalibracji: zatwierdzenie kalibracji. • W ustawieniach: wybór opcji.

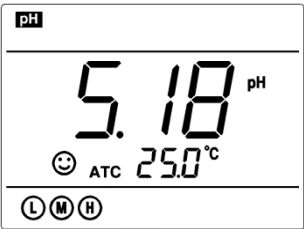
3.3. Złącza miernika

Tabela 2. Złącza mierników

Model	Zdjęcie	Znaczenie
PH850 — miernik pH		• BNC (prawe): elektroda pH lub ORP. • RCA (środkowe): czujnik temperatury.
EC850 — miernik przewodności		• Złącze 8-stykowe (lewe): sonda przewodności.
PC850 — miernik pH/ przewodności		• BNC (prawe): elektroda pH lub ORP. • RCA (środkowe): czujnik temperatury. • Złącze 8-stykowe (lewe): sonda przewodności.

3.4. Wskaźnik stabilności odczytu

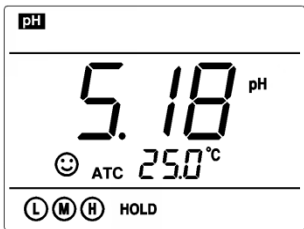
Stały symbol ☺ oznacza stabilny wynik (rys. 4). Gdy ☺ nie jest widoczny lub miga, poczekaj z odczytem i kalibracją na stabilizację. W P1.3 wybierz kryterium: **nor** — Normal (normalne), **hi** — High (wysokie), **lo** — Low (niskie). Domyślne jest Normal. High wymaga dłuższej stabilizacji, Low krótszej. Dobierz ustawienie do pomiaru.



Rys. 4

3.5. Automatyczna blokada odczytu

Wybierz On w ustawieniu automatycznej blokady P3.3 (zob. 7.5). Po ponad 10 s stabilnego wyniku miernik blokuje odczyt i wyświetla HOLD (rys. 5). Naciśnij , aby zwolnić blokadę. W źródle podano P4.6; numer skorygowano zgodnie z wykazem podmenu.



Rys. 5

3.6. Automatyczne wyłączanie

Miernik wyłącza się po 20 minutach bezczynności. Czas ten można zmienić w parametrze P3.2.

3.7. Ustawianie temperatury

Gdy czujnik temperatury nie jest podłączony, przytrzymaj . Temperatura zacznie migać. Przytrzymaj  lub naciskaj krótko , aby zmieniać ją w jednym kierunku. Zatwierdź przyciskiem .

4. Pomiar pH

4.1. Elektroda pH

Miernik współpracuje z elektrodą zespoloną 3 w 1 typu 201T-F z wbudowanym czujnikiem temperatury, zapewniającym automatyczną kompensację. Obudowa z poliwęglanu jest odporna na korozję i uderzenia. Wtyk BNC podłącz do gniazda pH, a RCA do gniazda temperatury. Po zanurzeniu elektrody krótko zamieszaj i zaczekaj na stabilny odczyt.

4.2. Uwagi dotyczące kalibracji pH

4.2.1. Bufory wzorcowe

Miernik obsługuje zestawy USA i NIST. Każdy obejmuje 3 bufony odpowiadające symbolom kalibracji; zob. tabela 3.

Tabela 3. Zestawy buforów pH

Symbole		Zestawy buforów pH	
		USA	NIST
Kalibracja 3-punktowa	Ⓐ	4.00 pH	4.01 pH
	Ⓜ	pH 7,00	6.86 pH
	ⓗ	10.01 pH	9.18 pH

4.2.2. Kalibracja trzypunktowa

Można kalibrować w 1–3 punktach. Pierwszy punkt musi odpowiadać buforowi 7,00 pH lub 6,86 pH. Następnie wybierz bufony drugiego i trzeciego punktu; zob. tabela 4.

Tabela 4. Kalibracja w 1–3 punktach

	Zestaw USA	Zestaw NIST	Symbole	Zastosowanie
1 punkt	pH 7,00	6.86 pH	Ⓜ	Dokładność $\geq \pm 0,1$ pH
2 punkty	7.00 pH $\rightarrow$ 4.00 pH	6.86 pH $\rightarrow$ 4.01 pH	Ⓐ Ⓜ	Zakres $< 7,00$ pH
	7.00 pH $\rightarrow$ 10.01 pH	6.86 pH $\rightarrow$ 9.18 pH	Ⓜ ⓗ	Zakres $> 7,00$ pH
Kalibracja 3-punktowa	7,00 $\rightarrow$ 4,00 $\rightarrow$ 10,01 pH 6,86 $\rightarrow$ 4,01 $\rightarrow$ 9,18 pH		Ⓐ Ⓜ ⓗ	Szeroki zakres

4.2.3. Częstotliwość kalibracji

Zależy od próbki, stanu elektrody i wymaganej dokładności. Przy wysokiej dokładności ($\leq \pm 0,03$ pH) kalibruj bezpośrednio przed

pomiarem. Przy dokładności ogólnej ($\geq \pm 0,1$ pH) kalibracja może wystarczyć na około tydzień. Ponowna kalibracja jest konieczna:

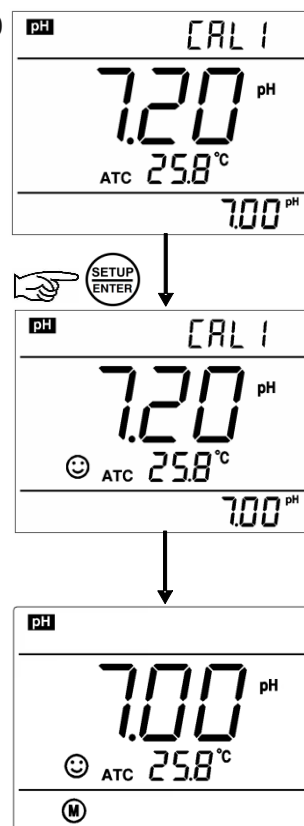
- (a) po wymianie elektrody lub długiej przerwie w używaniu;
- (b) po pomiarach roztworów kwaśnych (pH <2) lub zasadowych (pH >12);
- (c) po pomiarach roztworów zawierających fluorki lub stężonych roztworów organicznych;
- (d) gdy temperatura próbki znacznie różni się od temperatury buforu kalibracyjnego.

4.3. Kalibracja pH — przykład kalibracji trzypunktowej

4.3.1. Pierwszy punkt

(a) Naciśnij . Migający napis CAL 1 w prawym górnym rogu i „7.00 pH” w prawym dolnym wskazują, że pierwszy punkt wymaga buforu pH 7,00.

(b) Opłucz elektrodę czystą wodą, usuń jej nadmiar i zanurz w buforze pH 7,00. Krótco zamieszaj. Po ustabilizowaniu wyniku i pojawieniu się  naciśnij . Pierwszy punkt zostanie zakończony; miernik wróci do pomiaru z kalibracją jednopunktową. W lewym dolnym rogu pojawi się  (rys. 6).



Rys. 6

4.3.2. Drugi punkt

Naciśnij : miga CAL 2. Opłucz elektrodę czystą wodą, usuń jej nadmiar i zanurz w buforze pH 4,00. Krótco zamieszaj i zaczekaj na stabilny odczyt. Miernik wyświetli rozpoznawanie i zatwierdzanie buforu. Po rozpoznaniu 4,00 pH i pojawieniu się  naciśnij . Wyświetli się nachylenie charakterystyki w zakresie kwaśnym. Miernik zakończy drugi punkt i wróci do pomiaru z kalibracją dwupunktową. Widoczne będą  .

4.3.3. Trzeci punkt

Naciśnij : miga CAL 3. Opłucz elektrodę czystą wodą, usuń jej nadmiar i zanurz w buforze pH 10,01. Krótco zamieszaj i zaczekaj na stabilny wynik. Miernik wyświetli rozpoznawanie i zatwierdzanie buforu. Po rozpoznaniu 10,01 pH i pojawieniu się  naciśnij . Wyświetli się nachylenie charakterystyki w zakresie zasadowym. Trzeci

punkt kalibracji zostanie zakończony. Miernik wróci do pomiaru z kalibracją trzypunktową; w lewym dolnym rogu pojawią się **L M H**.

Uwagi:

(a) Można wykonać kalibrację w 1–3 punktach. Po każdym punkcie miernik wraca do pomiaru z aktualnymi danymi kalibracji.

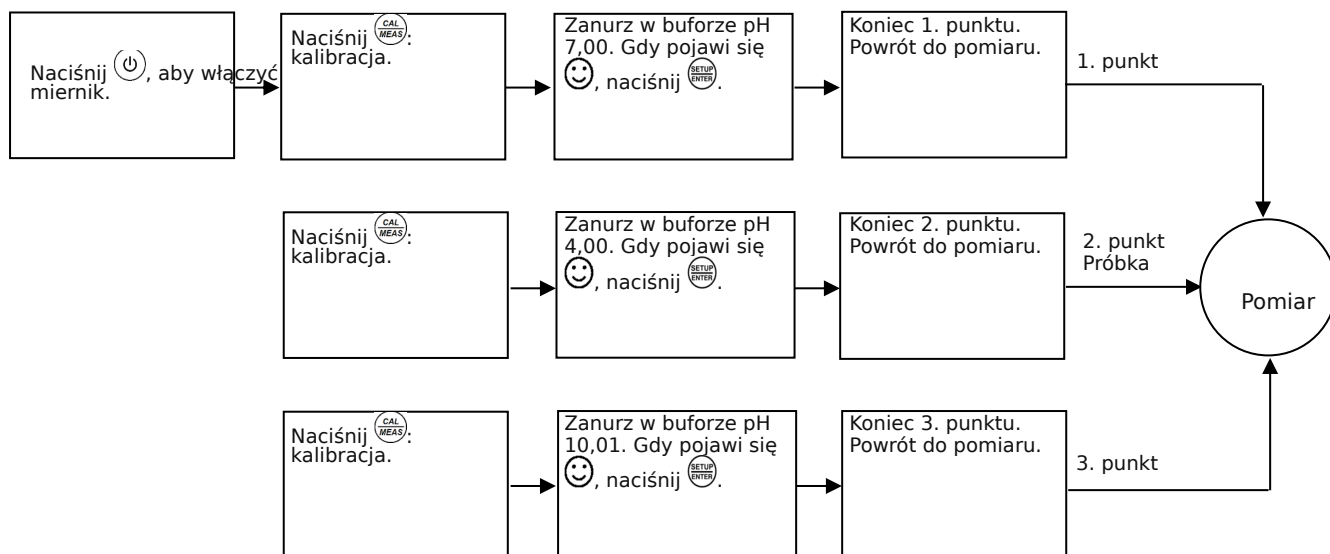
(b) Jeżeli wynik nie jest stabilny i brak 😊, naciśnięcie **SETUP/ENTER** wywoła Er2; zob. tabela 5.

(c) Aby wyjść z kalibracji, naciśnij **CAL/MEAS**.

4.4. Pomiar próbki

4.4.1. Opłucz elektrodę czystą wodą, usuń jej nadmiar i zanurz w próbce. Krótco zamieszaj.

Po pojawieniu się 😊 i ustabilizowaniu odczytu odczytaj pH próbki. Schemat kalibracji i pomiaru przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Kalibracja i pomiar pH

4.4.2. Autodiagnostyka

Podczas kalibracji i pomiaru miernik sygnalizuje nieprawidłowości. Komunikaty opisano w tabeli 5.

Tabela 5. Autodiagnostyka w trybie pH

Symbol	Funkcja	Postępowanie
<i>E_r1</i>	Niewłaściwy bufor pH lub wartość poza zakresem rozpoznawania.	1. Sprawdź bufor pH. 2. Sprawdź podłączenie elektrody. 3. Sprawdź, czy elektroda nie jest uszkodzona.
<i>E_r2</i>	Naciśnięto  przed ustabilizowaniem wyniku podczas kalibracji.	Naciśnij  po pojawieniu się 😊.
<i>E_r3</i>	Brak stabilizacji przez co najmniej 3 minuty podczas kalibracji.	1. Sprawdź pęcherzyki w szklanej membranie. 2. Wymień elektrodę pH.
<i>E_r4</i>	Błąd elektrody pH: potencjał zerowy poza ± 60 mV lub nachylenie $< 75\%$.	1. Sprawdź pęcherzyki w membranie. 2. Sprawdź bufor pH. 3. Wymień elektrodę pH.

4.4.3. Temperatura a pomiar pH

Im bardziej temperatura próbki jest zbliżona do temperatury buforu kalibracyjnego, tym dokładniejsze są wyniki.

4.4.4. Przywracanie ustawień fabrycznych

Służy do tego parametr P1.4 (zob. 7.3). Wszystkie dane kalibracji są usuwane; miernik przyjmuje wartości teoretyczne: punkt zerowy 7,00 pH i nachylenie 100%. Część funkcji wraca do ustawień początkowych (załącznik I). Jeśli kalibracja lub pomiar nie przebiegają prawidłowo, przywróć ustawienia fabryczne, a następnie ponów kalibrację lub pomiar. Usuniętych danych nie można odzyskać.

4.5. Konserwacja elektrody pH

4.5.1. Codzienna konserwacja

Roztwór w butelce ochronnej utrzymuje aktywność szklanej membrany i złącza elektrolitycznego. Przed pomiarem odkręć zakrętkę, wyjmij elektrodę i opłucz czystą wodą. Po pomiarze umieść elektrodę z powrotem i dokręć zakrętkę, aby zapobiec wyciekowi. Wymień roztwór, jeśli zmętnieje lub pojawi się pleśń. Sposób przygotowania podany przez producenta: 26 g KCl na 100 ml czystej wody. Nie przechowuj elektrody przez długi czas w czystej wodzie, roztworach białek ani kwaśnych roztworach fluorków. Nie zanurzaj jej w organicznych olejach silikonowych. Miernik, szczególnie gniazdo elektrody, utrzymuj w czystości i suchości. W razie potrzeby czyść watą medyczną i alkoholem.

4.5.2. Bufory kalibracyjne

Dokładność kalibracji wymaga wiarygodnej wartości pH buforu. Bufory

należy często wymieniać, zwłaszcza przy intensywnym użytkowaniu.

4.5.3. Ochrona szklanej membrany

Czuła membrana na końcu elektrody nie powinna dotykać twardych powierzchni. Zarysowania i pęknięcia powodują błędne wyniki. Przed każdym pomiarem i po nim opłucz elektrodę czystą wodą i strząśnij jej nadmiar. Nie wycieraj szklanej membrany chusteczką: pogarsza to stabilność potencjału i wydłuża czas odpowiedzi. Jeżeli próbka przyłgnie do elektrody, dokładnie ją oczyść. Jeśli samo płukanie nie wystarcza, użyj odpowiedniego środka czyszczącego.

4.5.4. Regeneracja szklanej membrany

Długotrwałe używanie powoduje starzenie elektrody. Zanurz ją na 24 godziny w HCl 0,1 mol/l, opłucz czystą wodą, a następnie zanurz na 24 godziny w roztworze do przechowywania. Źródło podaje rozcieńczenie 9 ml HCl do 1000 ml, lecz nie określa stężenia wyjściowego; na tej podstawie nie można bezpiecznie przygotować roztworu. Przy silnej pasywacji źródło opisuje kontakt membrany z 4% HF przez 3–5 sekund, płukanie i 24 godziny w roztworze do przechowywania. HF jest skrajnie niebezpieczny — tę procedurę należy pozostawić specjalistycznemu serwisowi.

4.5.5. Czyszczenie membrany i złącza — tabela 6

Tabela 6. Usuwanie zanieczyszczeń z membrany i złącza

Zanieczyszczenie	Roztwór czyszczący
Nieorganiczne tlenki metali	Rozcieńczony kwas <1 mol/l
Lipidy organiczne	Rozcieńczony detergent, słabo zasadowy
Żywice wielkocząsteczkowe	Rozcieńczony alkohol, aceton, eter
Osady białkowe i krwinek	Kwaśny preparat enzymatyczny (w oryginale: tabletki drożdżowe)
Farby	Rozcieńczony wybielacz lub nadtlenek

Uwaga: obudowa elektrody jest z poliwęglanu. Czterochlorek węgla, trichloroetylen, tetrahydrofuran, aceton i podobne rozpuszczalniki mogą ją rozpuścić i trwale uszkodzić elektrodę.

5. Pomiar mV

5.1. Przyciskiem  wybierz tryb mV. Podłącz elektrodę ORP (kupowaną osobno), zanurz ją w próbce i krótko zamieszaj. Po pojawieniu się  odczytaj potencjał oksydoredukcyjny ORP, wyrażany w mV.

5.2. Uwagi

5.2.1. Pomiar ORP nie wymaga kalibracji. W razie wątpliwości dotyczących elektrody lub wyniku sprawdź zestaw w roztworze wzorcowym ORP i porównaj odczyt mV z wartością wzorca.

5.2.2. Czyszczenie i aktywacja elektrody ORP

Długotrwałe użytkowanie powoduje zanieczyszczenie platyny, błędy odczytu i spowolnienie odpowiedzi. Stosuj poniższe metody czyszczenia i aktywacji:

(a) Zanieczyszczenia nieorganiczne: zanurz elektrodę na 30 minut w rozcieńczonym HCl 0,1 mol/l, opłucz czystą wodą i pozostaw na 6 godzin w roztworze do przechowywania.

(b) Zanieczyszczenia organiczne lub tłuszczowe: umyj platynę detergentem, opłucz czystą wodą i pozostaw na 6 godzin w roztworze do przechowywania.

(c) Silne zanieczyszczenie platyny warstwą tlenków: wypoleruj powierzchnię pastą do zębów, opłucz czystą wodą i pozostaw na 6 godzin w roztworze do przechowywania.

6. Pomiar przewodności

6.1. Sonda przewodności

6.1.1. Sonda przewodności

Model 2301T-S ma stałą celi $K = 1,0$ i wbudowany czujnik temperatury do automatycznej kompensacji. Obudowa z tworzywa POM jest odporna na korozję i uderzenia. Po zanurzeniu sondy krótko zamieszaj, aby usunąć pęcherzyki i poprawić szybkość oraz stabilność odpowiedzi.

6.1.2. Stała celi

Miernik współpracuje z sondami o stałej $K = 0,1; 1,0$ lub $10,0$. Zakresy pomiarowe podano w tabeli 7. Stałą ustaw w parametrze P2.1; zob. 7.4.

Tabela 7. Stała celi a zakres pomiarowy

Zakres	$<20 \mu\text{S/cm}$	$0.5 \mu\text{S/cm} \sim 100 \text{ mS/cm}$			$>100 \text{ mS/cm}$
Stała celi	$K=0.1 \text{ cm}^{-1}$	$K=1.0 \text{ cm}^{-1}$			$K=10 \text{ cm}^{-1}$
Wzorzec	$84 \mu\text{S/cm}$	$84 \mu\text{S/cm}$	$1413 \mu\text{S/cm}$	12.88 mS/cm	111.9 mS/cm

6.2. Uwagi dotyczące kalibracji przewodności

6.2.1. Wzorce przewodności

Obsługiwane wzorce: $84 \mu\text{S/cm}$, $1413 \mu\text{S/cm}$, $12,88 \text{ mS/cm}$ i $111,9 \text{ mS/cm}$. Miernik automatycznie je rozpoznaje i umożliwia kalibrację w 1-4 punktach. Symbole kalibracji odpowiadają czterem wartościom wzorców; **(H)** dotyczy dwóch z nich. Zob. tabela 8.

Tabela 8. Wzorce przewodności

Symbole kalibracji	Zestaw wzorców	Zakres
(L)	$84 \mu\text{S/cm}$	$0-200 \mu\text{S/cm}$
(M)	$1413 \mu\text{S/cm}$	$200-2,000 \mu\text{S/cm}$
(H)	12.88 mS/cm	$2-20 \text{ mS/cm}$
	111.9 mS/cm	$20-200 \text{ mS/cm}$

6.2.2. Częstotliwość kalibracji

- (a) Miernik jest kalibrowany fabrycznie i zwykle jest gotowy do użycia.
- (b) W typowych warunkach kalibruj raz w miesiącu.
- (c) Przy wysokich wymaganiach dokładności lub dużej różnicy względem temperatury odniesienia 25°C — raz w tygodniu.
- (d) Sprawdzaj wynik we wzorcu. Ponów kalibrację, jeśli występuje duży błąd.

(e) Po wymianie sondy lub przywróceniu ustawień fabrycznych wykonaj kalibrację 3- lub 4-punktową. Do kalibracji 1- lub 2-punktowej wybierz wzorce o wartościach zbliżonych do próbki.

6.2.3. Temperatura odniesienia

Fabrycznie wynosi 25°C. Można ją ustawić w zakresie 15–30°C w parametrze P2.2; zob. 7.4.

6.2.4. Współczynnik temperaturowy

Domyślny współczynnik kompensacji wynosi 2,0%/°C. Zależy od rodzaju i stężenia roztworu. Posłuż się tabelą 9 i danymi z pomiarów. Ustaw wartość w P2.3; zob. 7.4. Uwaga: wartość 0,00 wyłącza kompensację — wynik odpowiada wtedy aktualnej temperaturze próbki.

Tabela 9. Współczynniki temperaturowe wybranych roztworów

Roztwór	Współczynnik temperaturowy
Roztwór NaCl	2.12%/°C
5% roztwór NaOH	1.72%/°C
Rozcieńczony amoniak	1.88%/°C
10% roztwór HCl	1.32%/°C
5% roztwór H ₂ SO ₄	0.96%/°C

6.2.5. Ochrona wzorców przed zanieczyszczeniem

Wzorce przewodności nie mają zdolności buforowania. Unikaj ich zanieczyszczenia. Przed zanurzeniem sondę opłucz i usuń nadmiar wody. Nie używaj wielokrotnie tej samej porcji wzorca, szczególnie 84 µS/cm. Zanieczyszczenie pogarsza dokładność.

6.3. Kalibracja przewodności — przykład: 1413 µS/cm

6.3.1. Opłucz sondę czystą wodą i usuń jej nadmiar. Przepłucz niewielką ilością wzorca, zanurz we wzorcu, krótko zamieszaj i zaczekaj na stabilny odczyt.

6.3.2. Naciśnij , aby rozpocząć kalibrację. W prawym górnym rogu miga CAL, a w prawym dolnym trwa rozpoznawanie

wzorca. Po rozpoznaniu 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (w źródle błędnie: mS) i pojawieniu się 😊 naciśnij . Kalibracja zostanie zakończona: miernik wróci do pomiaru, a w lewym dolnym rogu pojawi się . Zob. rys. 8.

6.3.3. Przy kalibracji wielopunktowej powtarzaj kroki 6.3.1–6.3.2 dla kolejnych wzorców. Można powtarzać kalibrację w tym samym wzorcu aż do uzyskania stabilnej wartości.

6.3.4. Uwagi

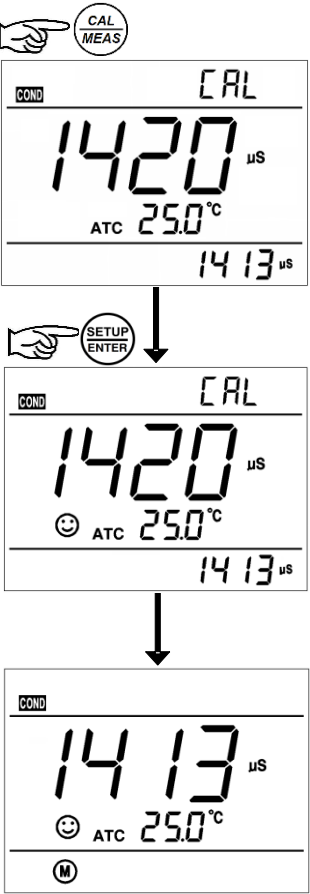
(a) Jeśli naciśniesz  przed pojawieniem się 😊, wyświetli się Er2 (tabela 11).

(b) Naciśnij , aby wyjść z kalibracji.

6.4. Związek TDS i przewodności

6.4.1. TDS jest liniowo związane z przewodnością. Współczynnik 0,40–1,00 ustaw w P2.4; domyślnie wynosi 0,71 (zob. 7.4). Kalibrację wykonuje się w trybie przewodności, a następnie przełącza na TDS. Źródło wspomina również o zasoleniu, choć specyfikacja tej serii nie podaje takiego trybu.

6.4.2. Dobierz współczynnik TDS w P2.4 na podstawie pomiarów i doświadczenia. Tabela 10 zawiera orientacyjne, często stosowane wartości.



Rys. 8

Tabela 10. Współczynniki przeliczeniowe przewodności na TDS

Przewodność roztworu	Współczynnik TDS
0-100 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.60
100-1,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.71
1-10 mS/cm	0.81
10-100 mS/cm	0.94

6.5. Pomiar próbki

6.5.1. Opłucz sondę przewodności czystą wodą, usuń jej nadmiar i zanurz w próbce. Krótco zamieszaj. Po ustabilizowaniu wyniku i pojawieniu się 😊 odczytaj przewodność próbki.

6.5.2. Naciśnij , aby przełączyć na TDS.

6.5.3. Podczas kalibracji i pomiaru miernik przeprowadza autodiagnostykę. Komunikaty opisano w tabeli 11.

Tabela 11. Autodiagnostyka w trybie przewodności

Symbol	Funkcja	Postępowanie
<i>Er 1</i>	Niewłaściwy wzorzec przewodności lub wartość poza zakresem rozpoznawania.	1. Sprawdź poprawność wzorca. 2. Sprawdź podłączenie sondy. 3. Sprawdź, czy sonda nie jest uszkodzona.
<i>Er 2</i>	Naciśnięto  przed ustabilizowaniem wyniku podczas kalibracji.	Naciśnij  po pojawieniu się 😊.
<i>Er 3</i>	Podczas kalibracji wynik nie stabilizuje się przez co najmniej 3 minuty.	1. Porusz sondą, aby usunąć pęcherzyki z głowicy. 2. Wymień sondę przewodności. (Źródło błędnie podaje elektrodę pH.)

6.5.4. Przywracanie ustawień fabrycznych

Służy do tego parametr P2.5 (zob. 7.4). Wszystkie dane kalibracji są usuwane, a miernik przyjmuje wartości teoretyczne. Część funkcji wraca do ustawień początkowych (załącznik I). Jeśli kalibracja lub pomiar nie przebiegają prawidłowo, przywróć ustawienia fabryczne i ponów kalibrację lub pomiar. Usuniętych danych nie można odzyskać.

6.6. Konserwacja sondy przewodności

6.6.1. Utrzymuj sondę w czystości. Przed pomiarem opłucz ją czystą wodą, a najlepiej także próbką. Po zanurzeniu krótko zamieszaj, aby usunąć pęcherzyki, i zaczekaj na stabilny wynik. Jeśli sonda była przechowywana na sucho, zanurz ją na 5–10 minut w czystej wodzie. Po pomiarze również ją opłucz.

6.6.2. Elektrody sondy 2301T-S są pokryte czernią platynową, która ogranicza polaryzację i poszerza zakres pomiarowy. Specjalny proces nakładania zwiększa trwałość powłoki i poprawia działanie sondy. W razie zabrudzenia delikatnie czyść miękką szczoteczką w ciepłej wodzie z detergentem lub alkoholem.

7. Ustawienia parametrów

7.1. Menu główne

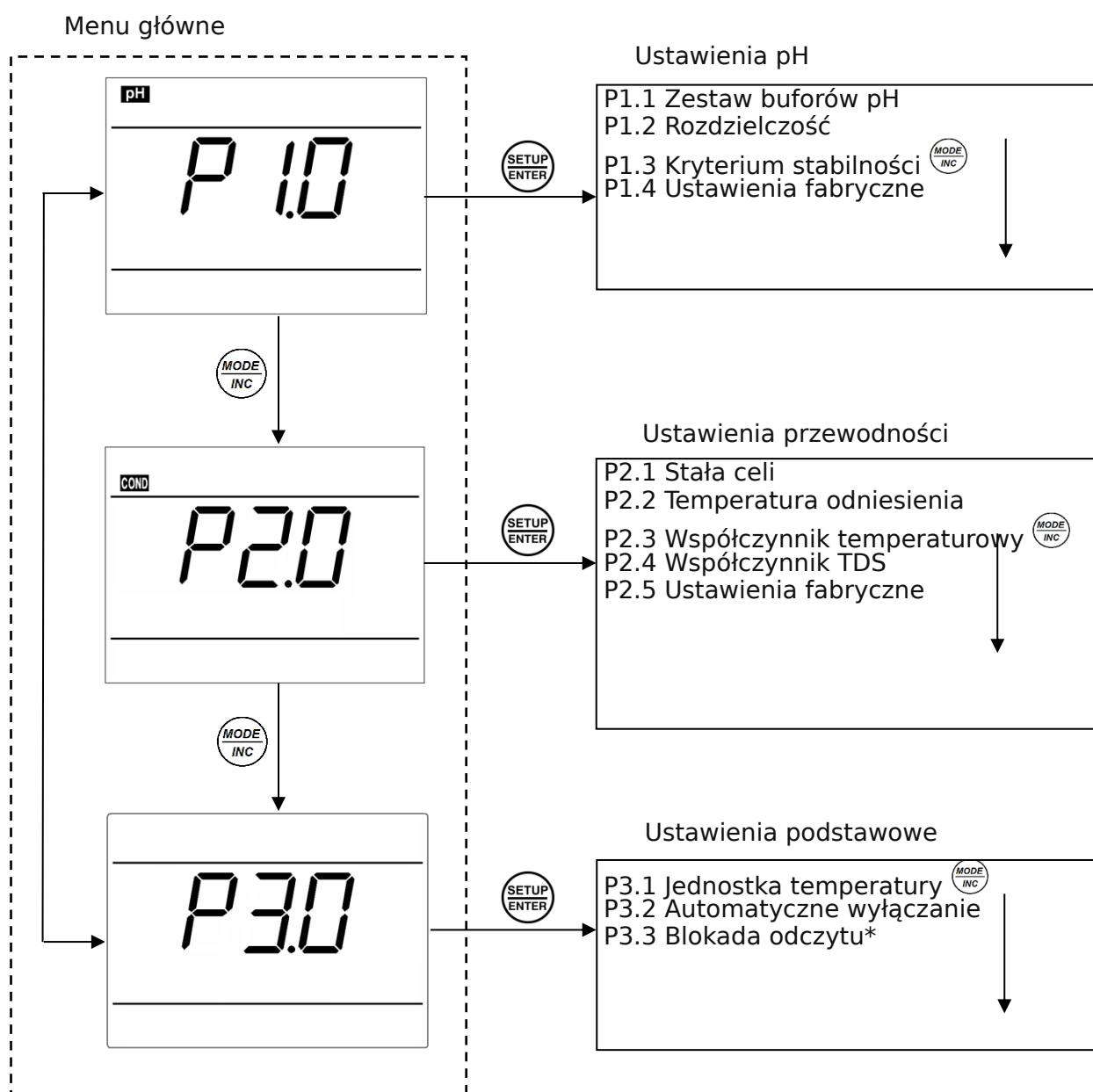
W pomiarze naciśnij , aby wejść do P1.0. Przyciskiem  wybieraj P1.0 → P2.0 → P3.0 (rys. 9). P1.0: ustawienia pH; P2.0: ustawienia przewodności; P3.0: ustawienia podstawowe.

7.2. Podmenu

7.2.1. W P1.0 naciśnij , aby wejść do P1.1. Przyciskiem  wybieraj: P1.1 → P1.2 → P1.3 → P1.4; zob. rys. 9.

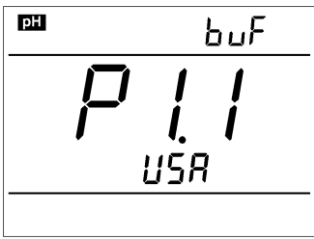
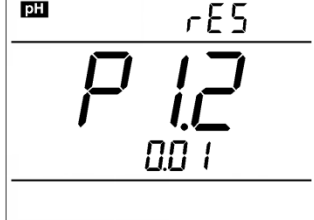
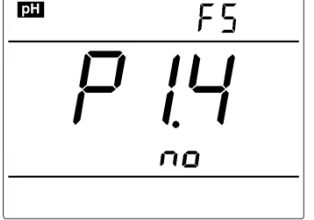
7.2.2. W P2.0 naciśnij , aby wejść do P2.1. Przyciskiem  wybieraj: P2.1 → P2.2 → P2.3 → P2.4 → P2.5; zob. rys. 9.

7.2.3. W P3.0 naciśnij , aby wejść do P3.1. Przyciskiem  wybieraj: P3.1 → P3.2 → P3.3; zob. rys. 9.

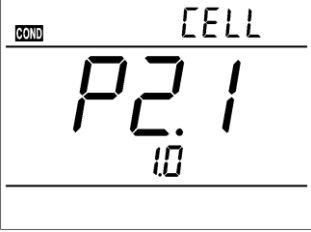


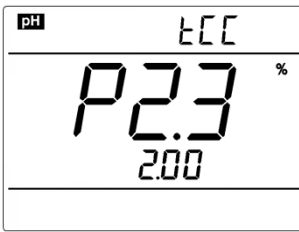
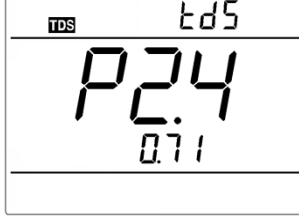
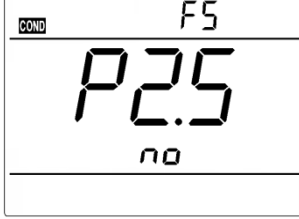
Rys. 9. Menu główne i podmenu. *W źródle drugi raz P3.2; skorygowano zgodnie z pkt 7.2.3.

7.3. Ustawienia pH — przełączanie:

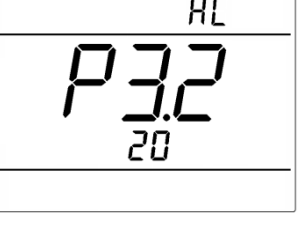
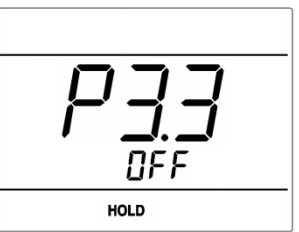
	P1.1 — Zestaw buforów pH: USA / NIST 1. W pomiarze naciśnij , aby wejść do P1.0, a następnie , aby otworzyć P1.1. 2. Naciśnij : miga USA. Przyciskiem  wybierz USA → nIS i zatwierdź . USA: zestaw USA; nIS: zestaw NIST. 3. Naciśnij , aby przejść do P1.2, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P1.2 — Rozdzielczość: 0,01 / 0,1 1. Naciśnij : miga 0.01. Przyciskiem  wybierz 0.01 → 0.1 i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P1.3, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P1.3 — Kryterium stabilności: normalne / wysokie / niskie 1. Naciśnij : miga nor. Przyciskiem  wybierz nor → HI → Lo i zatwierdź . nor: normalne; HI: wysokie; Lo: niskie. 2. Naciśnij , aby przejść do P1.4, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P1.4 — Ustawienia fabryczne: No / Yes 1. Naciśnij : miga no. Przyciskiem  wybierz no → YES i zatwierdź . No: bez przywracania; Yes: przywrócenie ustawień. Miernik wróci do pomiaru. 2. Aby wyjść bez wyboru Yes, naciśnij .

7.4. Ustawienia przewodności — przełączanie:

	P2.1 — Stała celi: 1,0 / 10,0 / 0,1 1. W P2.0 naciśnij , aby wejść do P2.1. 2. Naciśnij : miga 1.0. Przyciskiem  wybierz 1.0 → 10.0 → 0.1 i zatwierdź . 3. Naciśnij , aby przejść do P2.2, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P2.2 — Temperatura odniesienia: 15,0-30,0°C 1. Naciśnij : miga 25.0°C. Przyciskiem  ustaw temperature 15,0-30,0°C i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P2.3, lub , aby wrócić do pomiaru.

	P2.3 — Współczynnik temperaturowy: 0,00–9,99% 1. Naciśnij : miga 2.00. Przyciskiem  ustaw współczynnik 0,00–9,99 i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P2.4, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P2.4 — Współczynnik TDS 1. Naciśnij : miga 0.71. Przyciskiem  zmień współczynnik i zatwierdź . Punkt 6.4.1 podaje zakres 0,40–1,00; tutaj źródło omyłkowo podaje 0,04–1,00. 2. Naciśnij , aby przejść do P2.5, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P2.5 — Ustawienia fabryczne: No / Yes 1. Naciśnij : miga no. Przyciskiem  wybierz no → YES i zatwierdź . No: bez przywracania; Yes: przywrócenie ustawień. Miernik wróci do pomiaru. 2. Aby wyjść bez wyboru Yes, naciśnij .

7.5. Ustawienia podstawowe — przełączanie:

	P3.1 — Jednostka temperatury: °C / °F 1. W P3.0 naciśnij , aby wejść do P3.1. 2. Naciśnij : miga °C. Przyciskiem  wybierz °C → °F i zatwierdź . 3. Naciśnij , aby przejść do P3.2, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P3.2 — Automatyczne wyłączenie: 10 / 20 / 30 / On 1. Naciśnij : miga On. Przyciskiem  wybierz 10 → 20 → 30 → On i zatwierdź . Liczby oznaczają minuty; On wyłącza automatyczne wyłączenie. 2. Naciśnij , aby przejść do P3.3, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P3.3 — Automatyczna blokada odczytu: Off / On* 1. Naciśnij : miga OFF. Przyciskiem  wybierz OFF → On i zatwierdź . Off: wyłączona; On: odczyt blokuje się po ponad 10 s stabilnego wyniku. 2. Naciśnij , aby wrócić do pomiaru. *W źródle P3.2; skorygowano zgodnie z wykazem podmenu i rysunkiem.

8. Zawartość zestawów

Lp.	Element	Ilość	PH850	EC850	PC850
	Przenośny miernik pH PH850	1 zestaw	✓		
	Przenośny miernik przewodności EC850	1 zestaw		✓	
3.	Przenośny miernik pH/przewodności PC850	1 zestaw			✓
4.	Elektroda pH 3 w 1, 201T-F, obudowa z tworzywa	1 szt.	✓		✓
5.	Sonda przewodności 2301T-S, obudowa z tworzywa	1 szt.		✓	✓
6.	Bufory pH 4,00 i 7,00; po 50 ml	Po 1 butelce	✓		✓
7.	Wzorce przewodności 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i 12,88 mS/cm ; po 50 ml	Po 1 butelce		✓	✓
8.	Wspólny uchwyt elektrod	1 szt.			✓
9.	Walizka transportowa	1 szt.	✓	✓	✓
10.	Instrukcja obsługi	1 egz.	✓	✓	✓

9. Gwarancja

Producent gwarantuje brak wad materiałowych i wykonawczych. Bezpłatnie naprawi lub wymieni produkt niesprawny lub uszkodzony z przyczyn leżących po stronie APERA INSTRUMENTS przez 3 lata dla miernika i 6 miesięcy dla sondy, licząc od dostawy. Ograniczona gwarancja nie obejmuje problemów wynikających z:

- przypadkowego uszkodzenia;
- niewłaściwego użytkowania;
- normalnego zużycia;
- transportu;
- przechowywania;
- nieprzestrzegania instrukcji;
- nieautoryzowanej konserwacji, modyfikacji lub łączenia i używania z innymi produktami bądź materiałami bez upoważnienia;
- nieautoryzowanych napraw;
- przyczyn zewnętrznych, np. wypadków, nadużyć i zdarzeń pozostających poza racjonalną kontrolą producenta.

Załącznik I. Parametry i ustawienia fabryczne

Grupa	Kod	Ustawienie	Skrót	Znaczenie	Przywrócenie ustawień fabrycznych
P1.0 pH	P1.1	Wybór zestawu buforów pH	<i>buF</i>	USA—NIST	USA
	P1.2	Rozdzielczość	<i>rES</i>	0.01—0.1	0.01
	P1.3	Kryterium stabilności	<i>SC</i>	Normalne / wysokie / niskie	Normalne
	P1.4	Ustawienie fabryczne	<i>FS</i>	No—Yes	No (nie)
P2.0 Przewodność	P2.1	Stała celi	<i>CELL</i>	1.0—10.0—0.1	1.0
	P2.2	Temperatura odniesienia	<i>tREF</i>	15~30°C	25°C
	P2.3	Współczynnik temperaturowy	<i>tCC</i>	0.00~9.99	2.00
	P2.4	Współczynnik TDS	<i>tDS</i>	0.40~1.00	0.71
	P2.5	Ustawienie fabryczne	<i>FS</i>	No—Yes	No (nie)
P3.0 Ustawienia podstawowe	P3.1	Wybór jednostki temperatury	/	°C - °F	°C
	P3.2	Automatyczne wyłączenie	<i>AC</i>	10—20—30—On	20
	P3.3	Automatyczna blokada odczytu	/	/	Off

Załącznik II. Objasnienia skrótów

Grupa	Kod	Kod / skrót	Nazwa angielska	Znaczenie
P1.0 pH	P1.1	<i>buF</i>	Bufory wzorcowe	Bufory wzorcowe
	P1.2	<i>rES</i>	Rozdzielczość	Rozdzielczość
	P1.3	<i>SC</i>	Kryterium stabilności	Kryterium stabilności odczytu
	P1.4	<i>FS</i>	Ustawienie fabryczne	Ustawienie fabryczne
P2.0 Przewodność	P2.1	<i>CELL</i>	Stała celi	Stała celi
	P2.2	<i>tREF</i>	Temperatura odniesienia	Temperatura odniesienia
	P2.3	<i>tCC</i>	Współczynnik temperaturowy	Współczynnik temperaturowy
	P2.4	<i>tDS</i>	Całkowita ilość substancji rozpuszczonych	TDS
	P2.5	<i>FS</i>	Ustawienie fabryczne	Ustawienie fabryczne
P3.0 Ustawienia podstawowe	P3.1	/	/	/
	P3.2	<i>AC</i>	Automatyczne wyłączanie	Automatyczne wyłączanie
	P3.3	/	/	/

Załącznik III. Autodiagnostyka

Symbole	Komunikat autodiagnostyczny	pH	Przewodność
<i>Er 1</i>	Niewłaściwy bufor pH lub jego wartość poza zakresem rozpoznawania.	✓	✓
<i>Er 2</i>	Naciśnięto  przed ustabilizowaniem wyniku podczas kalibracji.	✓	✓
<i>Er 3</i>	Podczas kalibracji wynik nie stabilizuje się przez co najmniej 3 minuty.	✓	✓
<i>Er 4</i>	Błąd elektrody pH: potencjał zerowy poza ± 60 mV lub nachylenie $< 75\%$.	✓	

APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH

Adres: Wilhelm-Muthmann-Str. 15
42329 Wuppertal, Niemcy
E-mail: info@aperainst.de
Strona: www.aperainst.de
Tel.: +49 202 51988998

PC850 — wersja 1.0