

EC700

Laboratoryjny miernik przewodności
Instrukcja obsługi



APER A INSTRUMENTS (Europe) GmbH

www.aperainst.de

Spis treści

1. Wprowadzenie 1

1.1 Główne cechy 1

2. Dane techniczne 1

3. Opis urządzenia 2

3.1 Ekran LCD 2

3.2 Przyciski 3

3.3 Złącza 3

3.4 Wskaźnik stabilnego odczytu 4

3.5 Zapisywanie, odczytywanie i usuwanie danych 4

3.6 Funkcja Max/Min 4

4. Pomiar przewodności 5

4.1 Przygotowanie 5

4.2 Informacje o sondzie przewodności 5

4.3 Informacje o kalibracji 5

4.4 Kalibracja przewodności — przykład 1413 µS/cm 6

4.5 TDS i przewodność 6

4.6 Pomiar próbki 7

4.7 Ustawienia parametrów 7

4.8 Konserwacja sondy przewodności 9

5. Zawartość zestawu 9

6. Gwarancja 9

1. Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup laboratoryjnego miernika przewodności EC700 firmy Apera Instruments. Urządzenie łączy zaawansowaną elektronikę i technologię czujników, zapewniając ekonomiczny pomiar klasy laboratoryjnej.

Przeczytaj instrukcję, aby prawidłowo obsługiwać i konserwować miernik. Apera Instruments zastrzega sobie prawo do aktualizacji instrukcji bez wcześniejszego powiadomienia.

1.1 Główne cechy

- Mikroprocesor zapewnia automatyczną kalibrację, kompensację temperatury, zapis danych, ustawienia parametrów oraz wskazania maksymalne i minimalne.
- Automatyczna kalibracja obejmuje wskazówki, autodiagnostykę i rozpoznawanie roztworów wzorcowych.
- Cyfrowe przetwarzanie sygnału skraca czas reakcji i poprawia dokładność. Dostępny jest wskaźnik stabilnego odczytu.
- Sonda zespolona mierzy jednocześnie przewodność i temperaturę oraz umożliwia automatyczną kompensację temperatury.
- Stopień ochrony IP54 zapewnia ochronę przed pyłem i rozpryskami. Silikonowe zaślepki złączy zwiększają niezawodność i trwałość w trudnych warunkach.
- Zestaw zawiera odłączany statyw do sondy i 3 butelki wzorców przewodności.

2 Dane techniczne

Przewodność	Zakres	Przewodność: 0–200,0 mS/cm, 4 zakresy: 0–199,9 μ S/cm; 200–1999 μ S/cm; 2,00–19,99 mS/cm; 20,0–199,9 mS/cm. TDS: 0–100 g/l, 4 zakresy: 0–99,9 mg/l; 100–999 mg/l; 1,00–9,99 g/l; 10,0–100,0 g/l.
	Rozdzielczość	Przewodność: 0,1/1 μ S/cm; 0,01/0,1 mS/cm. TDS: 0,1/1 mg/l; 0,01/0,1 g/l.
	Dokładność	$\pm 1,0\%$ pełnej skali ± 1 cyfra
	Kompensacja temperatury	0–50°C; automatyczna lub ręczna
	Stała celi	0,1 / 1 / 10 cm ⁻¹
	Temperatura odniesienia	25 °C
	Współczynnik kompensacji temperatury	0,00–9,99%/°C; domyślnie 2,00%/°C
	Kalibracja	Automatyczna, 1–4 punkty

Temperatura	Zakres	0-100°C; 32-212°F
	Rozdzielczość	0.1°C; 0.1/1°F
	Dokładność	±0,5°C ±1 cyfra
Pozostałe parametry	Pamięć danych	50 zestawów danych
	Zapisywane informacje	Numer, wynik, jednostka, temperatura i tryb kompensacji temperatury
	Zasilanie	DC9V/300mA
	Stopień ochrony	IP54; ochrona przed pyłem i rozpryskami
	Wymiary i masa	240 × 235 × 103 mm / 1 kg

3 Opis urządzenia

3.1 Ekran LCD



Rys. 1

- (1) — Tryb pomiaru
- (2) — Wynik pomiaru
- (3) — Symbole i numery kalibracji
- (4) — Jednostka pomiarowa
- (5) — Jednostka temperatury
- (6) — Jednostka podczas kalibracji
- (7) — Wartość kalibracyjna, numery zapisu i odczytu oraz przypomnienia
- (8) — Pamięć: M+ — zapis; RM — odczyt
- (9) — Temperatura i symbole przypomnień
- (10) — Symbole i numery autodiagnostyki
- (11) — Kompensacja temperatury: ATC — automatyczna; MTC — ręczna
- (12) — Zakończone punkty kalibracji
- (13) — Stabilny odczyt
- (14) — Wartości maksymalne i minimalne

3.2 Przyciski

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

4.2.2 Funkcje przycisków przedstawiono w tabeli 1.

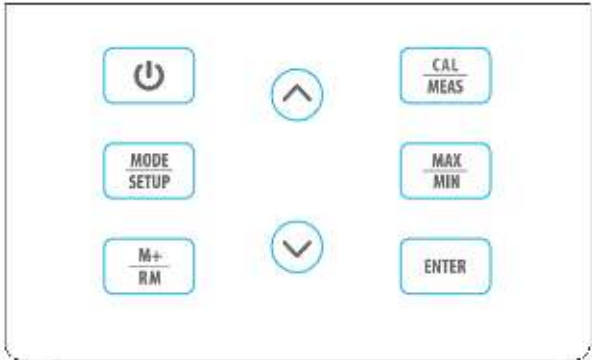
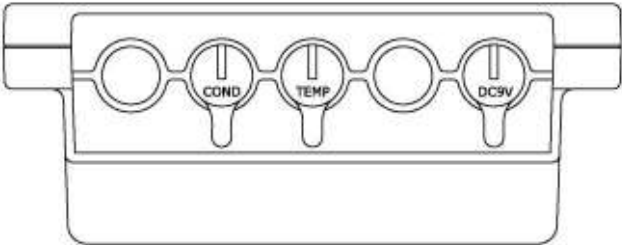


Tabela 1. Obsługa i funkcje przycisków

Przycisk	Naciśnięcie	Funkcja
	Krótkie	Włączenie / wyłączenie
	Krótkie	Wybór trybu: Cond (przewodność) → TDS
	Długie	Wejście do ustawień parametrów
	Krótkie	• Uruchomienie kalibracji • Anulowanie operacji i powrót do pomiaru
	Krótkie	• Zatwierdzenie kalibracji • Zatwierdzenie wyboru w ustawieniach
	Krótkie	Zapis wyniku
	Długie	Odczyt pamięci
	Krótkie lub długie	1. Ręczna kompensacja temperatury: krótkie naciśnięcie zmienia temperaturę, długie przyspiesza zmianę. 2. Ustawienia: krótkie naciśnięcie zmienia parametr lub wartość. 3. Odczyt pamięci: krótkie naciśnięcie zmienia numer rekordu, długie przyspiesza przewijanie.
	Krótkie	4. Wartości maksymalne i minimalne — patrz punkt 3.6.

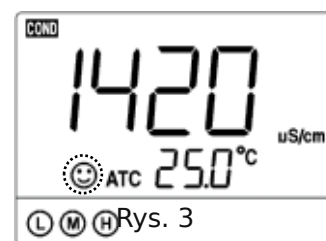
3.3 Złącza



Symbol	Złącze	Typ złącza
COND	Sonda przewodności	BNC
TEMP	Czujnik temperatury	RCA
DC9V	Zasilanie 9 V DC	Wtykowe Ø2,5 mm

3.4 Wskaźnik stabilnego odczytu

Po ustabilizowaniu wyniku na ekranie pojawia się symbol 😊 (rys. 3). Odczytaj wynik i zatwierdzaj kalibrację dopiero, gdy symbol 😊 jest wyświetlany stale.



Rys. 3

3.5 Zapisywanie, odczytywanie i usuwanie danych

3.5.1 Zapis

Po ustabilizowaniu wyniku naciśnij **M+**. Miernik wyświetli M+ i numer rekordu oraz zapisze dane. Na rys. 4 zapisano pierwszy zestaw. Kolejne naciśnięcie **M+** zapisuje następny wynik.



Rys. 4

3.5.2 Odczyt pamięci

W trybie pomiaru przytrzymaj **M+**, aby odczytać ostatni rekord. Pojawi się RM i numer. Na rys. 5 odczytywany jest rekord 28. Naciskaj **↑** i **↓**, aby przeglądać pamięć. Przytrzymaj **↑** lub **↓**, aby przewijać szybciej. Naciśnij krótko **CAL MEAS**, aby wrócić do pomiaru.



Rys. 5

3.5.3 Usuwanie danych

Pamięć mieści 50 zestawów danych. Po jej zapelnieniu naciśnięcie **M+** wyświetli FUL (rys. 6). Usuń dane w parametrze P6, aby zapisywać dalej (opis oryginału błędnie wskazuje P4; tabela ustawień podaje P6). M+ oznacza łączną liczbę rekordów, a RM — liczbę w bieżącym trybie. Przykład: 20 wyników przewodności i 10 wyników TDS daje M+30 w obu trybach; RM20 dla przewodności i RM10 dla TDS.



Rys. 6

3.6 Funkcja Max/Min

Funkcja wyświetla największą i najmniejszą wartość w serii pomiarów. W trybie pomiaru naciśnij **MAX/MIN**. Migające MAX/MIN oznacza rejestrowanie wartości skrajnych. Po zakończeniu pomiarów naciśnij ponownie **MAX/MIN**, aby wyświetlać naprzemiennie minimum i maksimum. Naciśnij **CAL MEAS**, aby wrócić do zwykłego pomiaru.

4. Pomiar przewodności

4.1 Przygotowanie

4.1.1 Montaż statywu

Statyw składa się z metalowej podstawy, pręta i uchwytu sondy. Przykręć podstawę do jednej ze stron miernika. Zamontuj pręt w podstawie, a następnie uchwyt na pręcie.

4.1.2 Podłączenie zasilacza

Podłącz zasilacz do gniazda DC9V. Napięcie sieci musi odpowiadać wymaganiom podanym na zasilaczu.

4.2 Informacje o sondzie przewodności

4.2.1 Sonda przewodności

Zestaw zawiera sondę przewodności 2301T-F (K = 1,0) z czujnikiem temperatury do automatycznej kompensacji. Obudowa z poliwęglanu jest odporna na uderzenia i korozję.

4.2.2 Przyłącza sondy

Sonda ma dwa wtyki: BNC dla przewodności i RCA dla temperatury. Podłącz je do gniazd COND i TEMP. Nie ciągnij za przewody, aby nie pogorszyć styku. Utrzymuj złącza w czystości i suchości. Konserwację opisano w punkcie 4.8.

4.2.3 Użytkowanie sondy

Po zanurzeniu poruszaj sondą przez kilka sekund, aby usunąć pęcherzyki, a następnie trzymaj nieruchomo do uzyskania stabilnego odczytu.

4.3 Informacje o kalibracji

4.3.1 Wzorce przewodności

Miernik automatycznie rozpoznaje wzorce. Można wykonać kalibrację w 1–4 punktach. Symbole odpowiadają punktom kalibracji;  oznacza dwa roztwory wzorcowe. Patrz tabela 2.

Tabela 2

Symbol kalibracji		Wzorce przewodności
Kalibracja 4-punktowa		84 µS/cm
		1413 µS/cm
		12.88 mS/cm
		111.8 mS/cm

4.3.2 Częstotliwość kalibracji

- Przy zwykłym użytkowaniu zaleca się kalibrację raz w miesiącu.
- Przy wysokich wymaganiach dokładności lub znacznej różnicy temperatury próbki i temperatury odniesienia 25°C zaleca się kalibrację raz w tygodniu.
- Potrzebę kalibracji można ocenić, mierząc roztwór wzorcowy. Znaczna różnica względem wartości wzorca oznacza konieczność kalibracji.
- Nową sondę lub miernik po przywróceniu ustawień fabrycznych zaleca się kalibrować w 3-4 punktach. Do zwykłych pomiarów wystarcza 1-2 punktów bliskich przewodności próbek.

4.4 Kalibracja przewodności — przykład 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$

4.4.1 Opłucz sondę wodą destylowaną lub oczyszczoną i osusz. Przepłucz niewielką ilością wzorca, a następnie zanurz we wzorcu. Krótco zamieszaj i trzymaj nieruchomo do stabilizacji.

4.4.2 Naciśnij , aby uruchomić kalibrację. W prawym górnym rogu miga CAL, a w prawym dolnym wyświetlany jest proces rozpoznawania wzorca.

4.4.3 Po rozpoznaniu 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i pojawieniu się  naciśnij , aby zatwierdzić. Pojawi się End, miernik wróci do pomiaru, a symbol  zostanie wyświetlony w lewym dolnym rogu (rys. 7). Naciśnięcie  przed stabilizacją (stały symbol ) wywołuje błąd Err4.

4.4.4 Aby skalibrować kolejne punkty, powtórz procedurę w następnych wzorcach. Można powtarzać kalibrację w tym samym wzorcu do uzyskania stabilnej wartości.



Rys. 7

4.5 TDS i przewodność

4.5.1 TDS jest liniowo związane z przewodnością. Współczynnik przeliczeniowy wynosi 0,40-1,00; domyślnie 0,71. Ustawia się go w P4 (tabela ustawień; w tym punkcie oryginału podano P2.6). Kalibrację wykonuje się w trybie przewodności. Następnie można przełączyć miernik na TDS.

4.5.2 Dobierz współczynnik TDS w P4 na podstawie danych i doświadczenia dla danej próbki. Przykładowe wartości w tabeli 10 mają charakter orientacyjny.

Tabela 10. Przeliczniki 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

4.6 Pomiar próbki

4.6.1 Opłucz sondę wodą destylowaną lub oczyszczoną, osusz i zanurz w próbce. Krótco zamieszaj, a następnie trzymaj nieruchomo. Po stabilizacji i pojawieniu się 😊 odczytaj przewodność roztworu.

4.6.2 Miernik wykonuje autodiagnostykę podczas kalibracji i pomiaru. Komunikaty opisano w tabeli 8.

Tabela 8. Autodiagnostyka pomiaru przewodności

Symbol	Funkcja	Postępowanie
Err 1	Niewłaściwy wzorzec przewodności lub wartość poza zakresem rozpoznawania.	1. Sprawdź poprawność wzorca. 2. Sprawdź podłączenie sondy. 3. Sprawdź, czy sonda nie jest uszkodzona.
Err 4	Naciśnięto  przed stabilizacją podczas kalibracji.	Naciśnij  po pojawieniu się 😊.
Err 5	Brak stabilizacji przez ponad 3 minuty podczas kalibracji.	1. Poruszaj sondą, aby usunąć pęcherzyki. 2. W razie potrzeby wymień sondę.

4.6.3 Ustawienia fabryczne

Użyj parametru P7 (punkt 4.7). Funkcja usuwa dane kalibracyjne, przywraca wartości teoretyczne i domyślne ustawienia. Jeśli kalibracja lub pomiar nie przebiega prawidłowo, przywróć ustawienia i ponownie skalibruj. Usuniętych danych nie można odzyskać.

4.7 Ustawienia parametrów

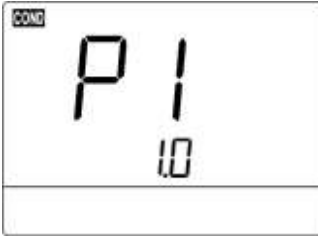
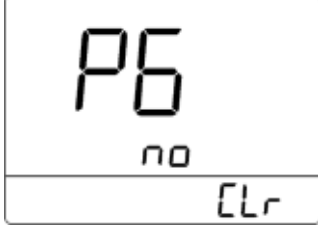
Tabela 9

Symbol	Funkcja	Ustawienie	Ustawienie fabryczne
P1	Stała celi	0.1, 1.0, 10	1.0
P2 —	Temperatura odniesienia	15 - 30 °C	25°C
P3	Współczynnik kompensacji temperatury	0.00 - 9.99%	2.00%
P4	Współczynnik TDS	0.40 – 1.00	0.71
P5	Wybór jednostki temperatury	°C - °F	°C
P6	Usuwanie danych	No (nie) / Yes (tak)	No (nie)
P7 —	Ustawienia fabryczne	No (nie) / Yes (tak)	No (nie)

4.7.1 Zmiana ustawień

W trybie pomiaru przytrzymaj , aby otworzyć P1. Przyciskiem  lub  przechodź przez P1, P2...P7. Szczegóły podano w tabeli 10.

Tabela 10. Ustawienia

	P1 — Stała celi (1,0 / 10,0 / 0,1) 1. Przytrzymaj , aby otworzyć P1. 2. Naciśnij , wybierz 1,0 → 10,0 → 0,1 przyciskiem  i zatwierdź . 3. Naciśnij , aby przejść do P2, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P2 — Temperatura odniesienia 1. Naciśnij ; 25,0°C zacznie migać. Przyciskiem  lub  wybierz temperaturę 15-30°C i zatwierdź przyciskiem . 2. Naciśnij , aby przejść do P3, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P3 — Współczynnik temperaturowy (0,00-9,99%) 1. Naciśnij ; 2,00 zacznie migać. Przyciskiem  lub  ustaw 0,00-9,99 i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P4, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P4 — Współczynnik TDS (0,40-1,00) 1. Naciśnij ; 0,71 zacznie migać. Przyciskiem  lub  ustaw 0,40-1,00 i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P5, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P5 — Jednostka temperatury (°C / °F) 1. Naciśnij ; °C zacznie migać. Przyciskiem  wybierz °F lub °C i zatwierdź . 2. Naciśnij , aby przejść do P6, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P6 — Usunięcie danych (No / Yes) 1. Naciśnij , wybierz No lub Yes przyciskiem  i zatwierdź . No — zachowaj dane; Yes — usuń wszystkie dane. 2. Naciśnij , aby przejść do P7, lub , aby wrócić do pomiaru.
	P7 — Ustawienia fabryczne (No / Yes) Naciśnij , wybierz No lub Yes przyciskiem  i zatwierdź . Miernik wróci do pomiaru. No — bez zmian; Yes — przywróć ustawienia fabryczne.

4.8 Konserwacja sondy przewodności

4.8.1 Utrzymuj sondę w czystości. Przed pomiarem opłucz ją czystą wodą, a następnie niewielką ilością próbki. Po zanurzeniu krótko zamieszaj, aby usunąć pęcherzyki, i poczekaj na stabilny wynik. Sondy przewodności zwykle przechowuje się na sucho. Po długiej przerwie mocz sondę we wzorcu 12,88 mS/cm przez 5–10 minut lub w wodzie kranowej przez 1–2 godziny. Po pomiarze opłucz czystą wodą.

4.8.2 Element pomiarowy 2301T-F pokryto czernią platynową, aby ograniczyć polaryzację i rozszerzyć zakres. Specjalna technologia poprawia właściwości i przyczepność powłoki. Zabrudzoną sondę czyść delikatnie miękką szczoteczką w ciepłej wodzie z detergentem lub alkoholem.

5. Zawartość zestawu

	Ustawienie	Ilość
5.1	Laboratoryjny miernik przewodności EC700	1
5.2	Sonda zespolona przewodności 2301T-F, obudowa z tworzywa	1
5.3	Wzorce przewodności 84 μ S/cm, 1413 μ S/cm, 12,88 mS/cm; po 50 ml	Po 1 sztuce
5.4	Zasilacz 9 V	1
5.5	Statyw do elektrody	1 zestaw
5.6	Instrukcja obsługi	1

6. Gwarancja

APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH gwarantuje, że urządzenie jest wolne od wad materiałowych i wykonawczych. W razie usterki lub uszkodzenia, za które odpowiada producent, urządzenie zostanie bezpłatnie naprawione lub wymienione, według decyzji APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH. Okres gwarancji wynosi DWA LATA od dostawy, a dla sondy SZEŚĆ MIESIĘCY.

Ograniczona gwarancja nie obejmuje uszkodzeń wynikających z transportu, przechowywania, niewłaściwego użytkowania, nieprzestrzegania instrukcji lub zaniechania konserwacji, modyfikacji, łączenia bądź używania urządzenia z produktami, materiałami, procesami, systemami lub innymi elementami niedostarczonymi albo niezatwierdzonymi pisemnie przez producenta, nieautoryzowanych napraw, normalnego zużycia ani przyczyn zewnętrznych, takich jak wypadki, niewłaściwe obchodzenie się z urządzeniem lub inne zdarzenia pozostające poza uzasadnioną kontrolą producenta.

APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH
Wilhelm-Muthmann-Straße 18, 42329 Wuppertal, Niemcy
E-mail: info@aperainst.de | www.aperainst.de | Tel. +49 202 51988998