

DO8500

Przenośny optyczny miernik tlenu rozpuszczonego

Instrukcja obsługi



APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH

www.aperainst.de

v1.2

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
1.1. Luminescencyjny czujnik optyczny	3
1.2. Funkcje przyrządu	3
2. Dane techniczne	4
3. Obsługa	5
3.1. Wyświetlacz	5
3.2. Przyciski	6
3.3. Baterie	7
3.4. Złącza	7
3.5. Tryby wyświetlania	7
3.6. Zapis, odczyt i usuwanie danych	8
3.7. Podświetlenie	8
3.8. Automatyczne wyłączanie	8
4. Optyczna sonda tlenu rozpuszczonego	9
4.1. Budowa	9
4.2. Konserwacja	9
4.3. Nasadka czujnika	10
5. Przygotowanie do kalibracji	10
5.1. Jednostki tlenu rozpuszczonego	10
5.2. Rozdzielczość	11
5.3. Jednostka temperatury	11
5.4. Kompensacja ciśnienia atmosferycznego	11
5.5. Kompensacja zasolenia	11
6. Kalibracja	12
6.1. Punkt nasycenia tlenem	12
6.2. Punkt zerowy	12
6.3. Ważne uwagi	13
7. Pomiar	13
8. Ustawienia parametrów	14
9. Komunikacja USB	17
10. Zestaw i akcesoria	19
10.1. Zawartość zestawu	19
10.2. Akcesoria dostępne osobno	19
11. Gwarancja	20
12. Rozwiązywanie problemów	21
Załącznik A — rozpuszczalność tlenu przy 760 mmHg	22
Załącznik B — wartości kalibracji DO%	23

1. Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup przenośnego optycznego miernika tlenu rozpuszczonego Apera DO8500. Przyrząd wykorzystuje luminescencyjny czujnik optyczny do pomiaru tlenu w wodzie i elektronicznego wyświetlania wyników. Według producenta zapewnia większą dokładność i stabilność oraz łatwiejszą obsługę niż klasyczne mierniki elektrochemiczne.

Przed użyciem przeczytaj instrukcję, aby prawidłowo wykonywać pomiary i konserwować przyrząd.

1.1. Luminescencyjny czujnik optyczny

- Stabilność i dokładność: pomiar nie zużywa tlenu i nie zależy od szybkości przepływu próbki.
- Prosta obsługa: bez elektrolitu i membrany, bez rozgrzewania i konieczności częstej kalibracji.
- Odporność na zakłócenia: warstwa osłonowa nasadki ogranicza wpływ światła zewnętrznego. Pomiar optyczny zmniejsza wpływ jonów metali ciężkich, H_2S , NH_4 i innych substancji w wodzie.
- Długa żywotność: do 8000 h, o ile nie dojdzie do uszkodzeń mechanicznych, np. zarysowania warstwy osłonowej.
- Łatwa kalibracja i konserwacja dzięki tulei kalibracyjnej, służącej także do przechowywania sondy.

1.2. Funkcje przyrządu

- Mikroprocesor, automatyczna kompensacja temperatury, ciśnienia atmosferycznego i zasolenia, ustawienia parametrów, automatyczne wyłączanie oraz wskaźnik niskiego poziomu baterii.
- Według producenta zgodność z wymaganiami GLP: zegar, ręczny zapis danych, zapis automatyczny w odstępach czasu i przesyłanie danych przez USB.
- Wskaźnik stabilności i automatyczna blokada odczytu.
- Duży, czytelny ekran LCD z białym podświetleniem.
- Klasa ochrony IP57; wytrzymała walizka w zestawie.

Ważne uwagi

- **Powłoka nasadki nie jest odporna na wysoką temperaturę. Nie mierz wody powyżej 50°C.**
- **Nieużywaną sondę przechowuj w tulei z wilgotną gąbką. Jeśli gąbka wyschnie lub sonda pozostanie w suchym powietrzu ponad 8 h, zanurz ją w wodzie wodociągowej na 24-48 h — patrz punkt 4.2. Wyschnięcie może powodować niestabilne wyniki lub powolną odpowiedź.**
- **Po włączeniu odczekaj około 30 s przed obsługą i odczytem.**

2. Dane techniczne

Tlen rozpuszczony	Zakres pomiarowy	(0-20.00) mg/L (ppm), (0-200.0)%
	Rozdzielczość	0.01/0.1mg/L (ppm), 0.1/1%
	Dokładność	±2% odczytu lub ±0,2 mg/l — większa wartość; ±2% odczytu lub ±2% nasycenia — większa wartość
	Czas odpowiedzi	≤30 s przy 25°C, odpowiedź 90%
	Punkty kalibracji	Nasycenie i punkt zerowy
	Kompensacja temperatury	Automatyczna, 0-50°C
	Kompensacja ciśnienia	Automatyczna, 60-120 kPa
	Kompensacja zasolenia	Ręczna lub automatyczna, 0-45 ppt
Temperatura	Zakres	0-50,0°C
	Rozdzielczość	0.1 °C
	Dokładność	±0.5°C
Pozostałe	Pamięć danych	500 zestawów danych z datą i godziną
	Interfejs	USB
	Baterie	3 × AA (3 × 1,5 V)
	Stopień ochrony	IP57
	Wymiary i masa	Miernik: 88 × 170 × 33 mm / 313 g Z walizką: 360 × 270 × 76 mm / 1,3 kg
	Zgodność i certyfikaty	RoHS, CE, ISO 9001:2015

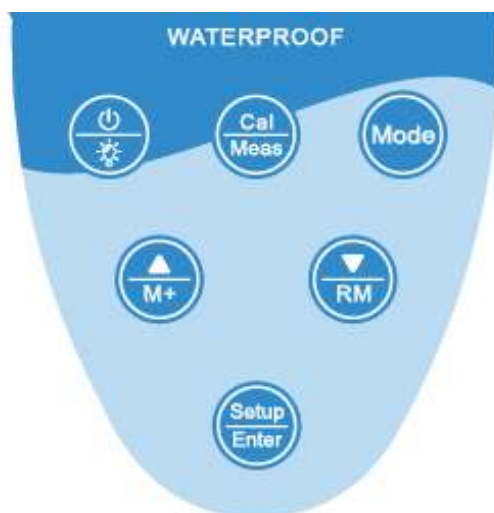
3.1. Wyświetlacz



Rysunek 1

①	Tryb pomiarowy	⑨	Numer zapisu i komunikaty
②	Wynik pomiaru	⑩	M+ — zapis wyniku RM — odczyt z pamięci
③	Zapis okresowy	⑪	Temperatura i komunikaty
④	Data, godzina i komunikaty	⑫	Automatyczna blokada wyniku
⑤	Jednostki daty i czasu	⑬	ATC — automatyczna kompensacja temperatury MTC — ręczna kompensacja temperatury
⑥	Jednostka pomiarowa	⑭	Wskaźnik stabilności
⑦	Jednostka temperatury	⑮	Komunikacja USB
⑧	Jednostka przy kalibracji	⑯	Niski poziom baterii

3.2. Przyciski



Rysunek 2

Krótko: <2 s; długo: >2 s.

 — włączenie; przytrzymanie  przez 2 s — wyłączenie.
Przy pierwszym użyciu ustaw datę i godzinę w P4.7 i P4.8 — punkt 8.3.
Ważne: po włączeniu odczekaj około 30 s przed obsługą i odczytem.

Tabela 1. Obsługa i funkcje przycisków

Przycisk	Naciśnięcie	Funkcja
	Krótkie	- Wyłączony miernik: włączenie. - Pomiar: włączenie lub wyłączenie podświetlenia.
	Długie	Przytrzymaj 2 s, aby wyłączyć.
	Krótkie	Pomiar: zmiana jednostki % → mg/l albo % → ppm.
	Długie	Pomiar: przytrzymaj 2 s, aby rozpocząć kalibrację.
	Krótkie	Anulowanie operacji i powrót do pomiaru.
	Krótkie	- Pomiar: otwarcie menu. - Kalibracja: wykonanie kalibracji. - Menu: zatwierdzenie parametru.
 	Krótkie lub długie	- Pomiar:  — zmiana numeru;  — odczyt wyniku z pamięci. - Odczyt RM: krótkie naciśnięcie zmienia numer zapisu, przytrzymanie przyspiesza przewijanie. - Menu: zmiana numeru lub wybór parametru.

3.3. Baterie

Używaj trzech baterii alkalicznych AA. Czas pracy bez podświetlenia przekracza 200 h. Gdy pojawi się  — rys. 3 — wymień baterie.

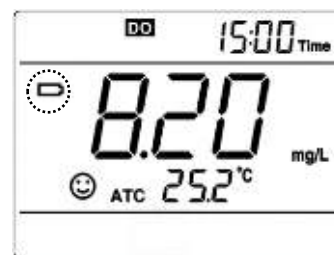
3.4. Złącze

Złącza mają szare gumowe osłony — rys. 4.

8-stykowe, po prawej: sonda DO. Ustaw wtyk zgodnie z wycięciem, wsuń i dokręć nakrętkę. Pierścień uszczelniający na styku wtyku i gniazda zapewnia ochronę przed wodą.

BNC, po lewej: elektroda zasolenia.

RCA, pośrodku: sonda temperatury.



Rysunek 3

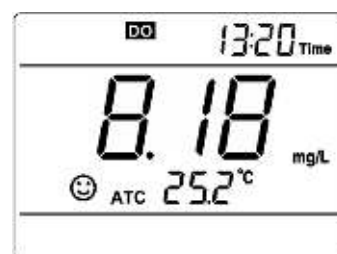


Rysunek 4

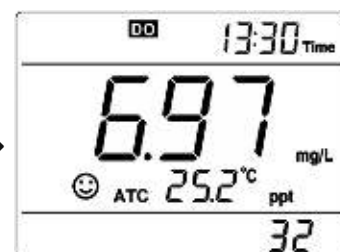
3.5. Tryby wyświetlania

3.5.1. Główny ekran

Bez elektrody zasolenia lub przy zasoleniu poniżej 1 ppt ekran pokazuje tylko DO i temperaturę: na rys. 5 odpowiednio 8,18 mg/l i 25,2°C. Po podłączeniu elektrody, gdy zasolenie przekracza 1 ppt, jego wartość jest widoczna u dołu po prawej: na rys. 6 — DO 6,97 mg/l, 25,2°C i 32 ppt.  przełącza mg/l → %. W P3.1 wybierz mg/l albo ppm. Godzina jest wyświetlana u góry po prawej.



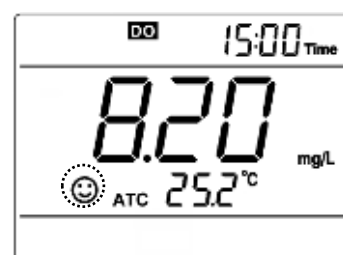
Rysunek 5



Rysunek 6

3.5.2. Stabilny odczyt

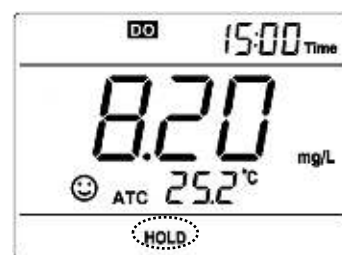
Po ustabilizowaniu wyniku pojawia się  — rys. 7. Brak lub  ganie symbolu oznacza niestabilny wynik; zaczekaj z odczytem i kalibracją.



Rysunek 7

3.5.3. Automatyczna blokada

W P4.3 wybierz „On”. Po ponad 10 s stabilnego odczytu miernik zatrzymuje wynik i pokazuje HOLD — rys. 8. Naciśnij , aby zwolnić blokadę. „Off” wyłącza tę funkcję.

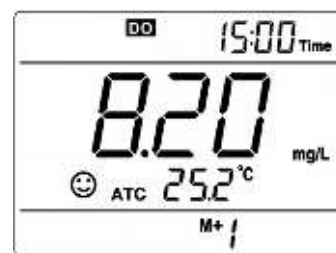


Rysunek 8

3.6. Zapis, odczyt i usuwanie danych

3.6.1. Zapis ręczny

Gdy wynik jest stabilny, naciśnij , aby go zapisać. U dołu po prawej pojawiają się M+ i numer zapisu — rys. 9 pokazuje pierwszy zapis. Jeśli podłączona jest elektroda zasolenia, po naciśnięciu  symbol M+ i numer są widoczne przez 2 s, po czym wraca wskazanie zasolenia — rys. 6.



Rysunek 9

3.6.2. Automatyczny zapis okresowy

W P4.1 ustaw odstęp zapisu, np. 3 min. Pojawi się , oznaczający tryb zapisu okresowego. Naciśnij :  miga, a pierwszy wynik zostaje zapisany. Po 3 min następuje kolejny zapis. Rys. 10 przedstawia osiem zapisanych wyników. Naciśnij , aby zatrzymać zapis —  przestaje migać. W tym trybie zapis ręczny jest niedostępny. W P4.1 ustaw 0, aby wyłączyć zapis okresowy.



Rysunek 10

3.6.3. Odczyt z pamięci

W trybie pomiarowym naciśnij , aby odczytać ostatni zapis — rys. 11.  lub  zmienia wyświetlany zapis. Przytrzymanie  lub  przyspiesza przewijanie.



Rysunek 11

3.6.4. Usuwanie danych

W P4.4 wybierz YES, aby usunąć wszystkie zapisane wyniki.

3.7. Podświetlenie

Białe podświetlenie ułatwia pracę w ciemności, ale zwiększa zużycie baterii. W P4.5 wybierz „On” albo „Off”. „On”: naciśnięcie  włącza podświetlenie na minutę. „Off”:  włącza podświetlenie, a ponowne  je wyłącza.

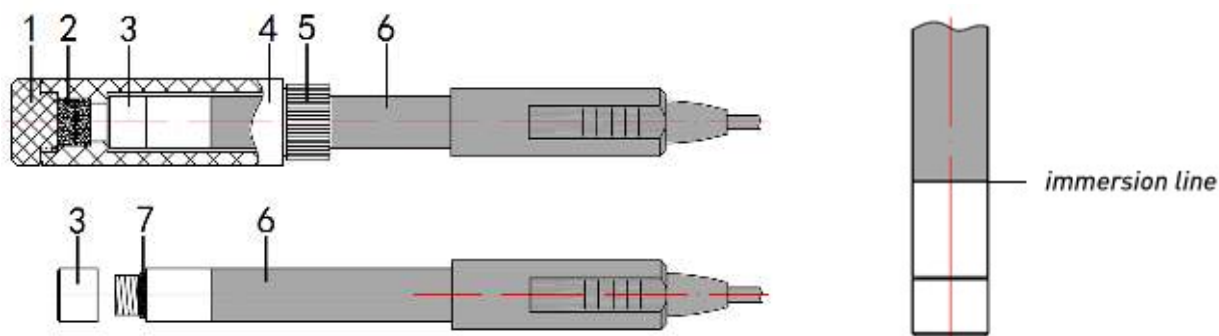
3.8. Automatyczne wyłączanie

W P4.6 wybierz „On”, aby miernik wyłączał się automatycznie po 20 min bez obsługi. „Off” wyłącza tę funkcję.

4. Optyczna sonda tlenu rozpuszczonego

4.1. Budowa

Sonda optyczna DO803 ma przewód 3 m i wbudowany czujnik temperatury do automatycznej kompensacji. Jej budowę przedstawia rysunek 12.



Rysunek 12

1. Dolna pokrywa tulei kalibracyjnej	5. Nakrętka mocująca
2. Gąbka magazynująca wodę	6. Optyczna elektroda DO
3. Nasadka czujnika	7. Pierścień O-ring
4. Tuleja kalibracyjna / do przechowywania	Linia zanurzenia — poziom próbki musi być powyżej niej

4.2. Konserwacja

Nasadka czujnika musi pozostawać wilgotna. Wyschnięcie powłoki powoduje niestabilny lub powolny odczyt. Do przechowywania służy tuleja kalibracyjna.

(A) Przechowywanie krótkie — poniżej 30 dni: umieść głowicę w tulei. Gąbka musi być stale wilgotna. Dodaj kilka kropli czystej wody, aby nasiąkła, lecz nie ociekała, i dokręć nakrętkę. Nasadka pozostanie w powietrzu nasyconym parą wodną.

(B) Przechowywanie długie — powyżej 30 dni: trzymaj głowicę w tulei i co 30 dni sprawdzaj wilgotność gąbki. Można też przechowywać elektrodę w zlewce z wodą.

(C) Przed pierwszym użyciem odkręć tuleję i sprawdź gąbkę. Jeśli jest sucha lub elektroda pozostawała w suchym powietrzu ponad 8 h, powłoka mogła całkowicie wyschnąć. Wtedy zanurz elektrodę

w wodzie wodociągowej o temperaturze około 25°C na 24 h. Przy niskiej temperaturze wody wydłuż moczenie do 48–72 h.

(D) Gąbka nie może być zabrudzona ani spleśniała, ponieważ może wtedy zużywać lub wytwarzać tlen. W takim przypadku wymień ją od razu.

4.3. Nasadka czujnika

(A) Nasadka jest kluczową częścią sondy. Nie rysuj ani nie ścieraj powłoki; skraca to żywotność lub uszkodza sondę. Chroń ją podczas pracy.

(B) Nie mierz wody powyżej 50°C — powłoka nie jest odporna na tak wysoką temperaturę.

(C) Nie czyść alkoholem ani rozpuszczalnikami organicznymi. Delikatnie przetrzyj miękką ściereczką lub ręcznikiem papierowym. Do dezynfekcji producent zaleca 15–30 min w nadtlenku wodoru 3%, następnie płukanie wodą.

(D) Ten punkt oryginału podaje żywotność ponad 8000 h. Gdy sonda nie pracuje, warstwa luminescencyjna nie ulega fotowysielaniu; czas przechowywania nie skraca jej żywotności. Rzeczywisty czas używania może więc znacznie przekraczać rok. Główną przyczyną zużycia są uszkodzenia mechaniczne powłoki — chroń nasadkę przed nimi.

(E) Uszkodzoną lub zużytą nasadkę wymień. Każda nowa nasadka ma kody kalibracyjne, które należy wprowadzić do miernika zgodnie z dołączoną do niej instrukcją.

(F) Sonda dostarczona z miernikiem jest gotowa do użycia bez wprowadzania kodów kalibracyjnych. Nie zdejmuj nasadki bez potrzeby ani nie zamieniaj nasadek między przyrządami. Nasadka musi być mocno dokręcona, a jej wnętrze czyste i suche.

5. Przygotowanie do kalibracji

5.1. Jednostki tlenu rozpuszczonego

Dostępne jednostki to mg/l i % albo ppm i %.  przełącza mg/l → % lub ppm → %. W P3.1 wybierz mg/l albo ppm. Podczas kalibracji sondy wyświetlane jest wyłącznie DO%.

5.2. Rozdzielczość

W P3.2 wybierz rozdzielczość 0,01 albo 0,1 mg/l (ppm). Odpowiada jej rozdzielczość procentowa 0,1 albo 1%.

5.3. Jednostka temperatury

W P4.2 wybierz jednostkę temperatury: °C albo °F.

5.4. Kompensacja ciśnienia atmosferycznego

Miernik automatycznie kompensuje ciśnienie atmosferyczne. Ciśnienie skalibrowano fabrycznie, dlatego zwykle ponowna kalibracja nie jest potrzebna. Jeśli jest konieczna, użyj wartości z barometru aneroidowego i ustaw ją w P3.5.

5.5. Kompensacja zasolenia

Zasolenie wody słodkiej wynosi zwykle 0–0,5 ppt, a morskiej około 35 ppt. Wraz ze wzrostem zasolenia maleje zawartość tlenu rozpuszczonego. W P3.3 wybierz kompensację ręczną albo automatyczną. Dla ręcznej wprowadź zasolenie w P3.4 — punkt 5.5.1. Dla automatycznej podłącz elektrodę zasolenia i wykonaj kalibrację w P3.4 — punkt 5.5.2.

5.5.1. Ręczna kompensacja zasolenia (Hnd)

- (A) W P3.3 wybierz Hnd — kompensacja ręczna.
- (B) W P3.4 wprowadź zasolenie 0–45 ppt.
- (C) Podłącz sondę DO i wykonaj pomiar.

5.5.2. Automatyczna kompensacja zasolenia (Aut)

- (A) Podłącz elektrodę zasolenia.
- (B) W P3.3 wybierz Aut — kompensacja automatyczna.
- (C) W P3.4 naciśnij , aby rozpocząć kalibrację zasolenia. Zanurz elektrodę we wzorcu przewodności 12,88 mS/cm, delikatnie zamieszaj i pozostaw ją w roztworze. Gdy



Rysunek 13

odczyt będzie stabilny i pojawi się 😊, naciśnij , aby skalibrować. Ekran pokaże prawidłowe zasolenie — przebieg na rys. 13.  przywraca tryb pomiarowy.

Ważne uwagi:

(A) Do kalibracji zasolenia używaj wzorca przewodności 12,88 mS/cm. Jeśli roztwór jest nieprawidłowy, po naciśnięciu  u dołu po prawej miga Err, oznaczający nieudaną kalibrację.

(B) Zasolenie skalibrowano fabrycznie; kalibracja przy pierwszym użyciu nie jest konieczna. Wykonaj ją po wymianie elektrody albo po długiej przerwie w użytkowaniu.

(C) Kompensacja automatyczna wymaga podłączenia elektrody zasolenia — rys. 14. Sondę DO i elektrodę zasolenia można połączyć klipsem, aby mierzyć jednocześnie.



Rysunek 14

6 Kalibracja

6.1. Punkt nasycenia tlenem

(A) Użyj tulei kalibracyjnej, aby skalibrować sondę w powietrzu nasyconym parą wodną.

(B) Zwilż gąbkę w tulei. Załóż tuleję na sondę i dokręć nakrętkę. Na powierzchni nasadki czujnika nie mogą być krople wody. Po włączeniu odczekaj 5–10 min, aż powietrze w tulei nasyci się parą, a temperatura się ustabilizuje. Przytrzymaj , aby rozpocząć kalibrację — CAL miga u góry po prawej. Gdy 😊 jest stale widoczny, naciśnij . Po uzyskaniu stabilnego 100% miernik jest gotowy do pracy.

6.2. Kalibracja punktu zerowego

Kalibrację zerową wykonuj po wymianie sondy lub nasadki albo po długiej przerwie w użytkowaniu. Zwykle nie jest potrzebna. Wykonano ją fabrycznie, więc nie trzeba jej powtarzać przy pierwszym użyciu. Postępuj następująco:

(A) Przygotuj wodę beztlenową: w zlewce rozpuść 2 g bezwodnego siarczynu sodu (Na_2SO_3) w 100 ml wody czystej lub wodociągowej. Użyj roztworu w ciągu godziny.

(B) Zanurz elektrodę w roztworze beztlenowym. Po włączeniu odczekaj 3–5 min do pełnej stabilizacji temperatury i wyniku. Odczyt powinien być bardzo niski, około 0,1 mg/l.

(C) Przytrzymaj  u góry po prawej miga CAL. Zaczekaj na stabilny symbol 😊, następnie naciśnij , aby zakończyć kalibrację zerową.

6.3. Ważne uwagi

(A) Im bardziej zbliżone temperatury próbki i środowiska kalibracji, tym dokładniejszy wynik. Producent zaleca codziennie przed użyciem kalibrację nasycenia według punktu 6.1.

(B) Wyschnięcie powłoki nasadki pogarsza stabilność pomiaru. Zwracaj na to szczególną uwagę — punkt 4.2.

(C) Miernik umożliwia przywrócenie ustawień fabrycznych. Wybierz YES w P3.6, aby przywrócić teoretyczne wartości kalibracji.

7. Pomiar

7.1. Zanurz sondę w próbce, przez kilka sekund energicznie nią poruszaj, a następnie pozostaw nieruchomo, aby usunąć pęcherzyki z powierzchni nasadki. Poziom cieczy musi sięgać powyżej linii zanurzenia. Krótkie poruszanie sondą służy tylko usunięciu pęcherzyków. W odróżnieniu od elektrod elektrochemicznych sonda optyczna nie wymaga ciągłego mieszania ani przepływu próbki.

7.2. Odczytaj wynik, gdy 😊 jest stale widoczny. Czas pomiaru zależy od temperatury. Jeśli temperatury sondy i próbki są zbliżone, stabilizacja trwa około minuty; przy dużej różnicy około 3 min. Temperatura silnie wpływa na wynik DO, a sonda reaguje na jej zmianę wolniej niż na zmianę zawartości tlenu.

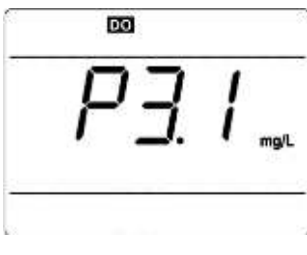
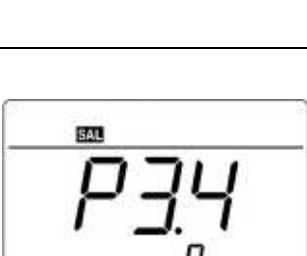
8. Ustawienia parametrów

W trybie pomiarowym naciśnij , aby otworzyć P3.0.  przełącza menu P3.0 → P4.0. W P3.0 naciśnij , aby wejść do P3.1;  przełącza podmenu P3.1 → P3.6. W P4.0 naciśnij , aby wejść do P4.1;  przełącza podmenu P4.1 → P4.8. Szczegóły w tabeli 2.

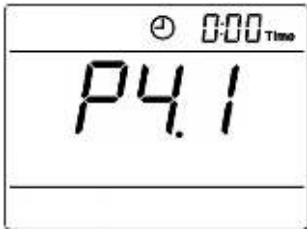
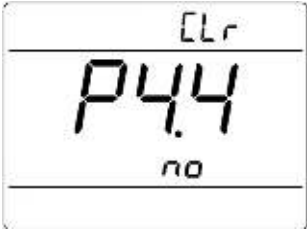
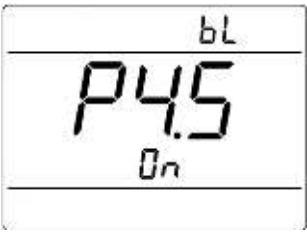
Tabela 2. Wykaz ustawień

Menu	Podmenu	Ustawienie	Opcje	Ustawienie
P3.0 Parametry DO	P3.1	Jednostka DO	/	mg/L—ppm
	P3.2	Rozdzielczość	/	0.01/0.1 mg/L(ppm)
	P3.3	Tryb kompensacji zasolenia	/	Aut—Hnd
	P3.4	Kompensacja zasolenia	/	0–45 ppt
	P3.5	Kalibracja ciśnienia	RP	60–120 kPa
	P3.6	Ustawienia fabryczne	FS	No / Yes (nie / tak)
P4.0 Ustawienia podstawowe	P4.1	Zapis okresowy	/	0:00
	P4.2	Jednostka temperatury	/	°C—°F
	P4.3	Automatyczna blokada	/	Off—On
	P4.4	Kasowanie pamięci	CLr	No / Yes (nie / tak)
	P4.5	Automatyczne podświetlenie	BL	On / Off (wł. / wył.)
	P4.6	Automatyczne wyłączanie	AC	On / Off (wł. / wył.)
	P4.7	Ustawienie daty	/	/
	P4.8	Ustawienie godziny	/	/

Parametry DO — przełączanie:  lub 

	P3.1 — Jednostka DO (mg/l — ppm) 1. W P3.0 naciśnij , aby wejść do P3.1. 2. Naciśnij : mg/l miga.  wybiera mg/l → ppm;  zatwierdza. 3.  otwiera P3.2, a  przywraca pomiar.
	P3.2 — Rozdzielczość (0,01–0,1 mg/l) 1. Naciśnij : 0,01 miga.  wybiera rozdzielczość 0,01 albo 0,1 mg/l;  zatwierdza. 2.  otwiera P3.3, a  przywraca pomiar.
	P3.3 — Tryb kompensacji zasolenia (Aut — Hnd) 1. Naciśnij : Aut miga.  wybiera kompensację automatyczną Aut albo ręczną Hnd;  zatwierdza. 2.  otwiera P3.4, a  przywraca pomiar.
	P3.4 — Kompensacja zasolenia (0–45 ppt) 1. Jeśli w P3.3 wybrano kompensację ręczną, naciśnij , aby wprowadzić zasolenie — punkt 5.5.1. 2. Jeśli wybrano kompensację automatyczną, naciśnij , aby rozpocząć kalibrację zasolenia — punkt 5.5.2.
	P3.5 — Kalibracja ciśnienia (60–120 kPa) 1. Naciśnij : 101,3 miga.  lub  ustawia ciśnienie zgodnie z barometrem aneroidowym;  zatwierdza. 2.  otwiera P3.6, a  przywraca pomiar.
	P3.6 — Ustawienia fabryczne (No — Yes) Naciśnij : No miga.  wybiera No → Yes;  zatwierdza i przywraca pomiar. No — anulowanie; Yes — przywrócenie ustawień.

Parametry ogólne — przełączanie:  lub 

	P4.1 — Odstęp automatycznego zapisu 1. W P4.0 naciśnij , aby otworzyć P4.1. 2. Naciśnij : „00” miga.  lub  ustawia minuty (0-59). Naciśnij : „0” miga.  lub  ustawia godziny (0-99);  zatwierdza. 3.  otwiera P4.2, a  przywraca pomiar.
	P4.2 — Jednostka temperatury (°C — °F) 1. Naciśnij : °C miga.  wybiera °C → °F;  zatwierdza. 2.  otwiera P4.3, a  przywraca pomiar.
	P4.3 — Automatyczna blokada (Off — On) 1. Naciśnij : Off miga.  wybiera Off → On;  zatwierdza. Off — blokada wyłączona; On — wynik zostaje zablokowany po ponad 10 s stabilnego odczytu. 2.  otwiera P4.4, a  przywraca pomiar.
	P4.4 — Kasowanie wszystkich wyników (No — Yes) 1. Naciśnij : No miga.  wybiera No → Yes;  zatwierdza. No — pozostawienie wyników; Yes — usunięcie. 2.  otwiera P4.5, a  przywraca pomiar.
	P4.5 — Automatyczne podświetlenie (On — Off) 1. Naciśnij : On miga.  wybiera On → Off;  zatwierdza. On — automatyczne wyłączenie podświetlenia; Off — wyłączenie ręczne. 2.  otwiera P4.6, a  przywraca pomiar.

	P4.6 — Automatyczne wyłączenie (On — Off) 1. Naciśnij : On miga.  wybiera On → Off;  zatwierdza. On — funkcja włączona; Off — wyłączona. 2.  otwiera P4.7, a  przywraca pomiar.
	P4.7 — Ustawienie daty 1. Naciśnij : miesiąc miga.  przechodzi do dnia, a  do roku. Migającą wartość zmieniaj przyciskiem  lub ;  zatwierdza. 2.  otwiera P4.8, a  przywraca pomiar.
	P4.8 — Ustawienie godziny 1. Naciśnij : „15” miga.  przechodzi do „06”. Migającą wartość zmieniaj przyciskiem  lub ;  zatwierdza. 2.  przywraca pomiar.

9 Komunikacja USB

Miernik współpracuje przez USB z programem PC-Link — rys. 15.

① Obszar danych.

(a) „Download” pobiera z miernika m.in. datę, godzinę, wynik i temperaturę.

(b) Po podłączeniu komputera naciśnij  lub uruchom zapis okresowy. Dane trafiają przez USB do programu i nie są zapisywane w mierniku.

② Tryb i numer zapisu.

③ Informacje o ustawieniach.

④ Port komunikacyjny i przyciski.

Numer portu zależy od komputera; na rys. 15 jest to COM3.

Open/Close — otwarcie/zamknięcie połączenia.  oznacza aktywne połączenie.
Refresh — odświeżenie, powrót do COM1.

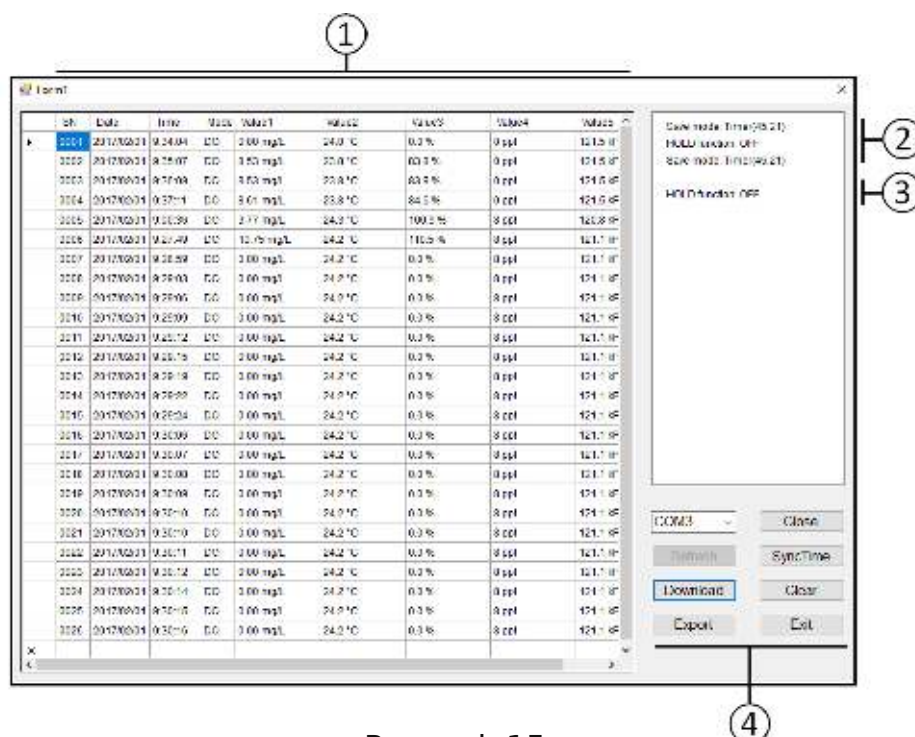
SyncTime — synchronizacja zegara miernika z komputerem.

Download — pobranie danych z miernika.

Clear — usunięcie wszystkich zapisanych wyników.

Export — eksport wyników do pliku Microsoft Excel.

Exit — zamknięcie programu PC-Link.



Rysunek 15

9.2. Uruchomienie programu

Skopiuj PC-Link na komputer. Folder zawiera program i archiwum sterownika.

Zwykle można od razu uruchomić PC-Link. Jeśli nie udaje się połączyć z miernikiem, najpierw zainstaluj sterownik USB.

9.3. Wybór portu

Połącz miernik z komputerem przewodem USB i uruchom PC-Link. Rozwiń listę obok COM1, wybierz właściwy port i naciśnij Open. Pojawi się . Numer portu można sprawdzić w Menedżerze urządzeń komputera.

9.4. Obsługa programu

9.4.1. Pobieranie zapisanych danych

Naciśnij „Download”, aby pobrać wszystkie wyniki z pamięci miernika. Dane

zostaną wyświetlone według kategorii.

9.4.2. Zapis podczas pracy

(a) Podczas pomiaru naciśnij  lub uruchom zapis okresowy. Dane trafiają przez USB do komputera i nie są zapisywane w mierniku.

(b) Tryb i jednostki zapisu odpowiadają wskazaniom miernika. Zmienisz je przyciskiem .

9.4.3. Przetwarzanie danych

„Export” eksportuje wyniki do pliku Microsoft Excel, gdzie można je analizować i drukować.

Uwaga redakcyjna: poprawiono numerację podpunktów 9.4.1–9.4.3 (w oryginale 9.1.1–9.1.3).

10. Zestaw i akcesoria

10.1. Zawartość zestawu

	Ustawienie	Ilość
	Przenośny optyczny miernik DO8500	1
2	Optyczna sonda DO803	1
3	Tuleja kalibracyjna / do przechowywania	1
4	Elektroda przewodności 2301-3M	1
5	Płyta z oprogramowaniem PC-Link	1
6	Przewód USB	1
7	Wspólny uchwyt elektrod	1
8	Mały śrubokręt	1
9	Walizka transportowa	1
10	Zapasowa gąbka magazynująca wodę	4
11	Instrukcja obsługi	1

10.2. Akcesoria dostępne osobno

Model	Nazwa
DO803	Optyczna sonda DO, przewód 3 m, nasadka i tuleja kalibracyjna
DO810	Optyczna sonda DO, przewód 10 m, nasadka i tuleja kalibracyjna
DO8032	Nasadka czujnika
DO8031	Tuleja kalibracyjna / do przechowywania

11. Gwarancja

11.1. APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH gwarantuje brak wad materiałowych i wykonawczych. Według własnego wyboru bezpłatnie naprawi lub wymieni produkt uszkodzony z przyczyn, za które odpowiada producent, w ciągu 3 LAT od zakupu. Okres gwarancji sondy optycznej DO803, bez nasadki czujnika, wynosi 2 lata, a nasadki DO8032 — 1 rok od zakupu.

11.2. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń ani nieprawidłowego działania spowodowanych przez:

- (A) montaż, obsługę lub użytkowanie niezgodne z instrukcją, nadużycie albo nieprawidłowe użycie;
- (B) mechaniczne uszkodzenie nasadki uniemożliwiające pracę albo uszkodzenie lub skrócenie przewodu sondy wskutek działania siły zewnętrznej;
- (C) konserwację niezgodną z instrukcją i zasadami branżowymi;
- (D) nieautoryzowane naprawy lub użycie wadliwych bądź nieodpowiednich części;
- (E) modyfikacje bez zgody producenta.

11.3. Okres gwarancji oznacza czas bezpłatnej obsługi gwarancyjnej nabywcy, a nie żywotność przyrządu lub sondy.

12. Rozwiązywanie problemów

Problem	Postępowanie
Miernik nie włącza się	1. Sprawdź biegunowość baterii. 2. Wymień rozładowane baterie. 3. Przy zawieszeniu wyjmij i ponownie włóż baterie.
Nie można skalibrować	1. Sprawdź procedurę, ciśnienie, zasolenie i temperaturę. 2. Zaczekaj na stabilny 😊, potem naciśnij . 3. Sprawdź nasadkę: zabrudzoną oczyść, suchą nawodnij, uszkodzoną wymień.
Niedokładny wynik DO	1. Sprawdź stabilność temperatury, zasolenie i ciśnienie. 2. Ponów kalibrację. 3. Zabrudzoną nasadkę oczyść, suchą nawodnij, uszkodzoną wymień. 4. Odkręć nasadkę i sprawdź wilgoć wewnątrz. Usuń ją, wysusz i dokręć nasadkę.
Stałe wskazanie 200% lub 20,0 mg/l	1. Sprawdź, czy próbka nie przekracza 200% lub 20,0 mg/l (ppm). 2. Sprawdź temperaturę. 3. Ponów kalibrację. 4. Zabrudzoną nasadkę oczyść, suchą nawodnij, uszkodzoną wymień.

Załącznik A – rozpuszczalność tlenu przy 760 mmHg

Temp. °C	Chlorowość: 0 Zasolenie: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.62	13.73	12.89	12.10	11.36	10.66
1.0	14.22	13.36	12.55	11.78	11.07	10.39
2.0	13.83	13.00	12.22	11.48	10.79	10.14
3.0	13.46	12.66	11.91	11.20	10.53	9.90
4.0	13.11	12.34	11.61	10.92	10.27	9.66
5.0	12.77	12.02	11.32	10.66	10.03	9.44
6.0	12.45	11.73	11.05	10.40	9.80	9.23
7.0	12.14	11.44	10.78	10.16	9.58	9.02
8.0	11.84	11.17	10.53	9.93	9.36	8.83
9.0	11.56	10.91	10.29	9.71	9.16	8.64
10.0	11.29	10.66	10.06	9.49	8.96	8.45
11.0	11.03	10.42	9.84	9.29	8.77	8.28
12.0	10.78	10.18	9.62	9.09	8.59	8.11
13.0	10.54	9.96	9.42	8.90	8.41	7.95
14.0	10.31	9.75	9.22	8.72	8.24	7.79
15.0	10.08	9.54	9.03	8.54	8.08	7.64
16.0	9.87	9.34	8.84	8.37	7.92	7.50
17.0	9.67	9.15	8.67	8.21	7.77	7.36
18.0	9.47	8.97	8.50	8.05	7.62	7.22
19.0	9.28	8.79	8.33	7.90	7.48	7.09
20.0	9.09	8.62	8.17	7.75	7.35	6.96
21.0	8.92	8.46	8.02	7.61	7.21	6.84
22.0	8.74	8.30	7.87	7.47	7.09	6.72
23.0	8.58	8.14	7.73	7.34	6.96	6.61
24.0	8.42	7.99	7.59	7.21	6.84	6.50
25.0	8.26	7.85	7.46	7.08	6.72	6.39
26.0	8.11	7.71	7.33	6.96	6.62	6.28
27.0	7.97	7.58	7.20	6.85	6.51	6.18
28.0	7.83	7.44	7.08	6.73	6.40	6.09
29.0	7.69	7.32	6.93	6.62	6.30	5.99
30.0	7.56	7.19	6.85	6.51	6.20	5.90
31.0	7.43	7.07	6.73	6.41	6.10	5.81
32.0	7.31	6.96	6.62	6.31	6.01	5.72
33.0	7.18	6.84	6.52	6.21	5.91	5.63
34.0	7.07	6.73	6.42	6.11	5.82	5.55
35.0	6.95	6.62	6.31	6.02	5.73	5.46
36.0	6.84	6.52	6.22	5.93	5.65	5.38
37.0	6.73	6.42	6.12	5.84	5.56	5.31
38.0	6.62	6.32	6.03	5.75	5.48	5.23
39.0	6.52	6.22	5.98	5.66	5.40	5.15
40.0	6.41	6.12	5.84	5.58	5.32	5.08
41.0	6.31	6.03	5.75	5.49	5.24	5.01
42.0	6.21	5.93	5.67	5.41	5.17	4.93
43.0	6.12	5.84	5.58	5.33	5.09	4.86
44.0	6.02	5.75	5.50	5.25	5.02	4.79
45.0	5.93	5.67	5.41	5.17	4.94	4.72

Zasolenie — zawartość rozpuszczonych soli w wodzie. Chlorowość — miara masowej zawartości chlorków.

$S (\text{‰}) = 1,80655 \times \text{chlorowość} (\text{‰})$.

Załącznik B — wartości kalibracji DO%

Wartość kalibr.	Ciśnienie				Wartość kalibr.	Ciśnienie			
D.O.	in Hg	mmHg	kPa	mbar	D.O.	in Hg	mmHg	kPa	mbar
101%	30.22	767.6	102.34	1023.38	86%	25.73	653.6	87.14	871.40
100%	29.92	760.0	101.33	1013.25	85%	25.43	646.0	86.13	861.26
99%	29.62	752.4	100.31	1003.12	84%	25.13	638.4	85.11	851.13
98%	29.32	744.8	99.30	992.99	83%	24.83	630.8	84.10	841.00
97%	29.02	737.2	98.29	982.85	82%	24.54	623.2	83.09	830.87
96%	28.72	729.6	97.27	972.72	81%	24.24	615.6	82.07	820.73
95%	28.43	722.0	96.26	962.59	80%	23.94	608.0	81.06	810.60
94%	28.13	714.4	95.25	952.46	79%	23.64	600.4	80.05	800.47
93%	27.83	706.8	94.23	942.32	78%	23.34	592.8	79.03	790.34
92%	27.53	699.2	93.22	932.19	77%	23.04	585.2	78.02	780.20
91%	27.23	691.6	92.21	922.06	76%	22.74	577.6	77.01	770.07
90%	26.93	684.0	91.19	911.93	75%	22.44	570.0	75.99	759.94
89%	26.63	676.4	90.18	901.79	74%	22.14	562.4	74.98	749.81
88%	26.33	668.8	89.17	891.66	73%	21.84	554.8	73.97	739.67
87%	26.03	661.2	88.15	881.53	72%	21.54	547.2	72.95	729.54

APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH
 Wilhelm-Muthmann-Str. 18, 42329
 Wuppertal, Niemcy
 Tel. +49 202 51988998 •
 info@aperainst.de • www.aperainst.de