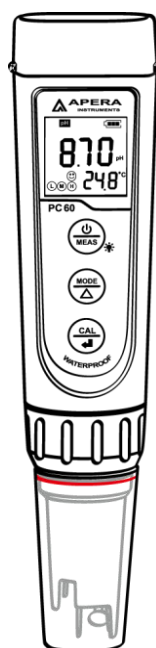


**Tester PC60 5 w 1
Seria Premium
(pH / przewodność / TDS / zasolenie /
temperatura)
Instrukcja obsługi**



APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH

aperainst.de

Dziękujemy za zakup wieloparametrowego testera PC60 Premium firmy Apera Instruments. Przed użyciem zapoznaj się z instrukcją, aby prawidłowo obsługiwać i konserwować urządzenie.

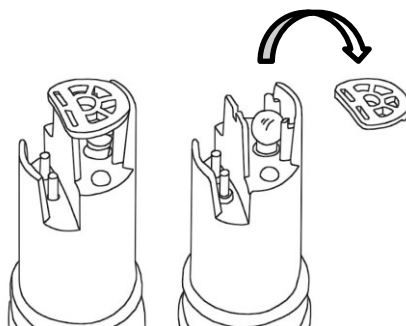
Poradniki wideo są dostępne na support.aperainst.de.

Spis treści

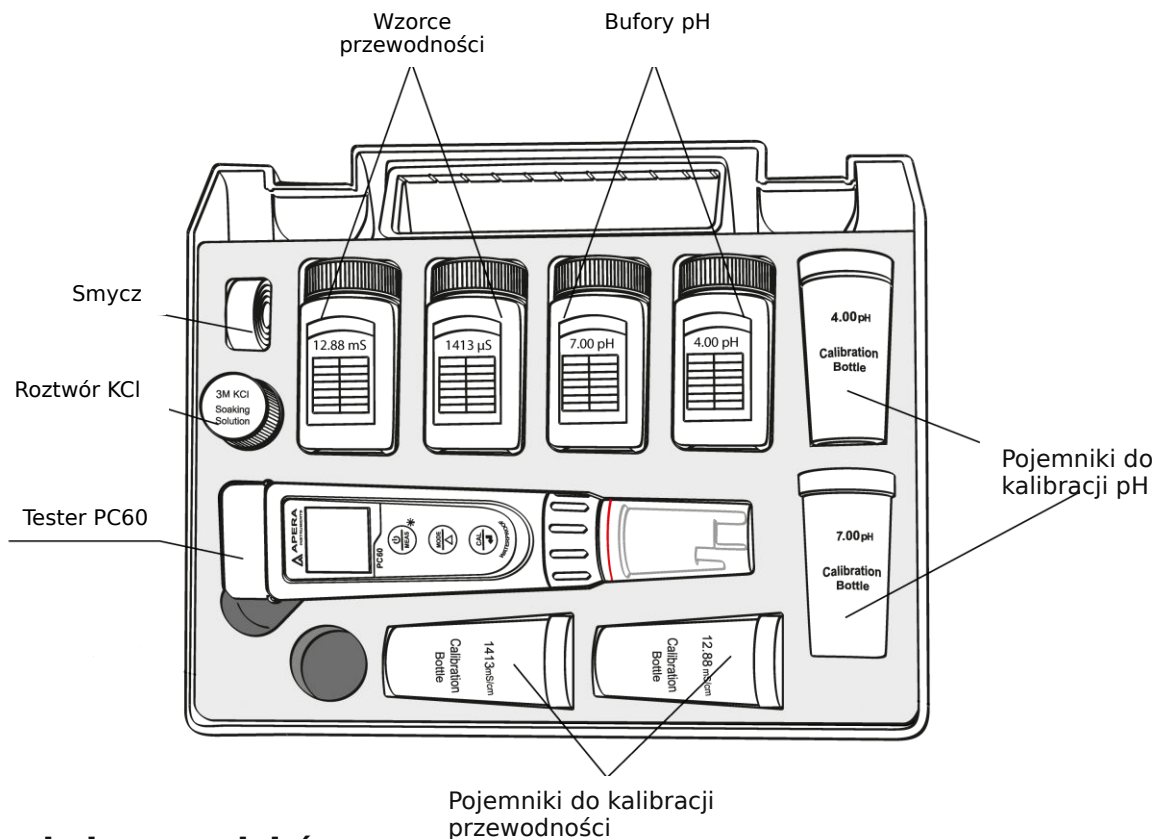
1. Zawartość zestawu	3
2. Funkcje przycisków	3
3. Przygotowanie do pracy	4
4. Kalibracja pH	4
5. Pomiar pH	5
6. Kalibracja przewodności	6
7. Pomiar przewodności	6
8. Czyszczenie sondy	7
9. Przechowywanie sondy	7
10. Ustawienia parametrów	8
11. Dane techniczne	9
12. Wymiana sondy	10
13. Wymiana baterii	10
14. Rozwiązywanie problemów	11
15. Gwarancja	12

WAŻNE

- Podczas produkcji do nasadki dodaje się krople wody, aby elektroda pozostała wilgotna. Jest to normalne i nie oznacza, że produkt był używany.
- Nie używaj bardzo zimnego ani zamrożonego miernika. Zaczekaj, aż ogrzeje się do temperatury pokojowej.
- Najnowsza wersja testera PC60 ma sondę z osłoną czujnika, która chroni szklaną membranę przed przypadkowymi uderzeniami (rysunek poniżej). Przed czyszczeniem można zdjąć osłonę. Po czyszczeniu należy ją założyć ponownie.



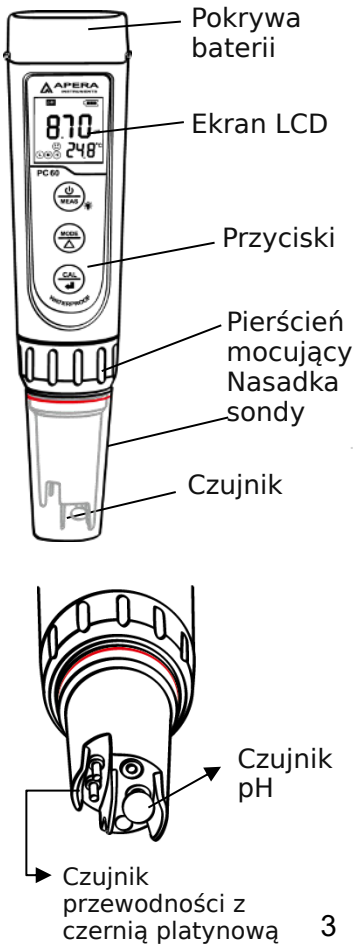
1. Zawartość zestawu



2. Funkcje przycisków

Krótkie naciśnięcie: < 2 s
Długie naciśnięcie: > 2 s

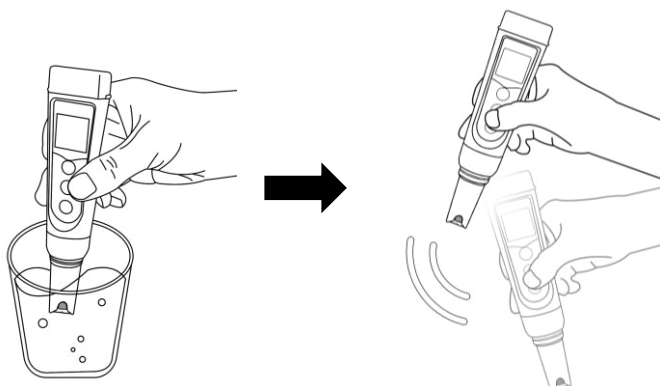
	1. Krótkie naciśnięcie włącza tester, a długie go wyłącza. 2. Przy wyłączonym testerze długie naciśnięcie otwiera ustawienia. 3. W trybie pomiaru krótkie naciśnięcie włącza podświetlenie.
	1. W trybie pomiaru krótkie naciśnięcie przełącza: pH → COND (przewodność) → TDS → SAL (zasolenie). 2. W ustawieniach krótkie naciśnięcie zmienia parametr (w jednym kierunku).
	1. Długie naciśnięcie uruchamia kalibrację. 2. Krótkie naciśnięcie zatwierdza kalibrację. 3. Przy zablokowanym odczycie krótkie naciśnięcie zwalnia blokadę.



3. Przygotowanie do pracy

3.1 Wyciągnij pasek izolacyjny baterii i zdejmij nasadkę elektrody.

3.2 Opłucz sondę czystą wodą, najlepiej destylowaną lub dejonizowaną; można też użyć wody RO lub kranowej. Strząśnij nadmiar wody.



3.3 Wykonaj kalibrację. Kalibrację pH opisano w rozdziale 4, a przewodności w rozdziale 6.

3.4 Jeśli tester nie był używany przez ponad miesiąc, zanurz sondę w KCl 3 mol/l na 15 minut. Następnie skalibruj tester przed pomiarem.

4. Kalibracja pH

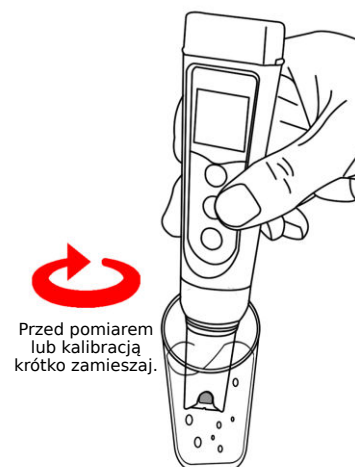
4.1 Przebieg kalibracji

4.1.1 Naciśnij krótko , aby włączyć tester.

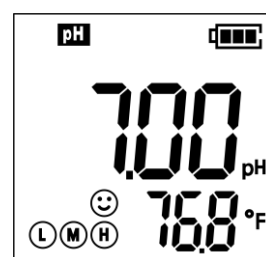
4.1.2 Wlej bufor pH do odpowiednich pojemników kalibracyjnych, do około połowy ich objętości.

4.1.3 Opłucz elektrodę czystą wodą i strząśnij jej nadmiar. Najpierw zanurz elektrodę w buforze pH 7,00. Krótko zamieszaj, a następnie trzymaj tester nieruchomo.

4.1.4 Przytrzymaj , aby uruchomić kalibrację. Ekran zmieni kolor na zielony. Aby anulować kalibrację i wrócić do pomiaru, naciśnij krótko .



4.1.5 Poczekaj na stabilny odczyt (symbol  wyświetlany stale), a następnie naciśnij krótko , aby zatwierdzić pierwszy punkt kalibracji. Tester powróci do pomiaru. Symbol  w lewym dolnym rogu ekranu potwierdza zakończenie kalibracji 1-punktowej (punkt środkowy).



4.1.6 Aby skalibrować drugi punkt, użyj buforu pH 4,00 i powtórz kroki 4.1.3–4.1.5. Nie wyłączaj testera po kalibracji pH 7. Symbol  pojawi się obok , potwierdzając kalibrację 2-punktową (punkt dolny i środkowy).

4.1.7 Jeśli to konieczne (pomiar powyżej pH 8,00), skalibruj trzeci punkt buforem pH 10,01, powtarzając kroki 4.1.3–4.1.5. Symbol $\textcircled{H}$ pojawi się obok $\textcircled{L}$ i $\textcircled{M}$, potwierdzając kalibrację 3-punktową (punkt górny, dolny i środkowy).

4.2 Uwagi dotyczące kalibracji

a) Pierwszym punktem kalibracji musi być pH 7,00. Drugi i trzeci punkt (4,00; 10,01; 1,68 lub 12,45) skalibruj bezpośrednio po pierwszym. Nie wyłączaj miernika przed zakończeniem kalibracji kolejnych punktów. W przeciwnym razie trzeba ponownie rozpocząć kalibrację od pH 7,00.

b) Bufory pH 4,00 i 7,00 w pojemnikach kalibracyjnych można wykorzystać do 10 razy, jeśli nie są zanieczyszczone, a pojemniki są zamykane po użyciu. Bufor pH 10,01 można wykorzystać do 5 razy, ponieważ szybciej traci dokładność. Następnie wymień roztwory na świeże. Świeżość i czystość buforów są niezbędne do dokładnego pomiaru pH.

c) Tester umożliwia automatyczną kalibrację w 1–3 punktach i rozpoznaje 5 wartości buforów pH. Szczegóły przedstawiono w tabeli poniżej.

Kalibracja	Zestaw USA		Zestaw NIST		Symbole	Zalecane zastosowanie
1-punktowa	pH 7,00		6.86 pH		$\textcircled{M}$	Wymagana dokładność $\geq 0,1$ pH
2-punktowa	Wariant A	1. punkt: pH 7,00 2. punkt: pH 4,00 lub 1,68	Wariant A	1. punkt: pH 6,86 2. punkt: pH 4,01 lub 1,68	$\textcircled{L}$ $\textcircled{M}$	Zakres < pH 7,00
	Wariant B	1. punkt: pH 7,00 2. punkt: pH 10,01 lub 12,45	Wariant B	1. punkt: pH 6,86 2. punkt: pH 9,18 lub 12,45	$\textcircled{M}$ $\textcircled{H}$	Zakres > pH 7,00
3-punktowa	1. punkt: pH 7,00 2. punkt: pH 4,00 lub 1,68 3. punkt: pH 10,01 lub 12,45		1. punkt: pH 6,86 2. punkt: pH 4,01 lub 1,68 3. punkt: pH 9,18 lub 12,45		$\textcircled{L}$ $\textcircled{M}$ $\textcircled{H}$	Zakres: pH 0–14,00

5. Pomiar pH

5.1 Wykonywanie pomiaru pH

Naciśnij krótko $\textcircled{\text{MEAS}}$, aby włączyć tester. Opłucz sondę wodą destylowaną i strząśnij jej nadmiar. Zanurz sondę w próbce, krótko zamieszaj i trzymaj nieruchomo. Zapisz wynik po stabilizacji (symbol $\textcircled{\text{SM}}$ jest wyświetlany stale).



5.2 Pomiar pH wody o niskiej przewodności

Przy pomiarze wody kranowej, pitnej, RO lub destylowanej stabilizacja odczytu może trwać dłużej, zwykle 1–5 minut. Poczekaj na stabilny wynik. Jeśli nadal się nie stabilizuje, dodaj roztwór Apera KCl 3 mol/l (Al1107) w proporcji 1:1000, np. 1 ml na 1000 ml wody.

Przyspieszy to stabilizację, ograniczając zmianę pH. Jeśli dokładność jest niewystarczająca, skontaktuj się z info@aperainst.de w sprawie miernika przeznaczonego do wody o niskiej przewodności.

6. Kalibracja przewodności

6.1 Włącz tester. Naciśnij , aby wybrać pomiar przewodności (Cond). Opłucz sondę czystą wodą i strząśnij nadmiar.

6.2 Wlej wzorce 1413 $\mu\text{S/cm}$ i 12,88 mS/cm do odpowiednich pojemników, do około połowy ich objętości.

6.3 Przytrzymaj , aby włączyć kalibrację. Ekran zmieni kolor na zielony.

6.4 Zanurz sondę we wzorcu 1413 $\mu\text{S/cm}$. Delikatnie zamieszaj i trzymaj nieruchomo. Gdy odczyt się ustabilizuje (symbol  wyświetlany stale), naciśnij krótko , aby zatwierdzić kalibrację. Tester powróci do pomiaru, a symbol  w lewym dolnym rogu potwierdzi pierwszy punkt kalibracji przewodności.

6.5 Jeśli mierzona przewodność przekracza 2 mS/cm (2000 $\mu\text{S/cm}$), zanurz sondę we wzorcu 12,88 mS/cm. Powtórz kroki 6.3–6.4. Symbol  obok  potwierdzi kalibrację 2-punktową.

6.6 Uwagi dotyczące kalibracji przewodności

Tester umożliwia kalibrację w 1–3 punktach: 84 $\mu\text{S/cm}$, 1413 $\mu\text{S/cm}$ i 12,88 mS/cm (patrz tabela). Zazwyczaj wystarcza kalibracja wzorcem 1413 $\mu\text{S/cm}$.

Symbol kalibracji	Roztwory wzorcowe	Zakres pomiarowy
	84 $\mu\text{S/cm}$	0 - 200 $\mu\text{S/cm}$
	1413 $\mu\text{S/cm}$	200 - 2000 $\mu\text{S/cm}$
	12.88 mS/cm	2 - 20 mS/cm

Wzorce przewodności zaleca się wymieniać po 5 użyciach, aby zachować ich dokładność. Nie wlewaj użytych roztworów z powrotem do butelki — grozi to zanieczyszczeniem.

7. Pomiar przewodności

7.1 Naciśnij krótko , aby włączyć tester. Opłucz sondę wodą destylowaną i osusz. Zanurz w próbce, krótko zamieszaj i trzymaj nieruchomo. Zapisz wynik po pełnym

ustabilizowaniu (symbol ☺ wyświetlany stale). Naciśnij , aby przełączyć przewodność, TDS i zasolenie.

7.2. Przeliczanie wyników

a) $1000 \mu\text{S/cm} = 1 \text{ mS/cm}$ (określane w oryginale jako „1 EC”). Przy wyniku powyżej $1999 \mu\text{S/cm}$ tester automatycznie zmienia jednostkę na mS/cm; wyświetla 2,XX mS/cm zamiast 2XXX $\mu\text{S/cm}$.

b) $1000 \text{ ppm} = 1 \text{ ppt}$. W trybie TDS powyżej 999 ppm jednostka automatycznie zmienia się na ppt; wyświetlane jest 1,XX ppt zamiast 1XXX ppm.

c) TDS i zasolenie są obliczane z przewodności przy użyciu współczynników przeliczeniowych. TDS jest liniowo związane z przewodnością; współczynnik można ustawić w zakresie 0,40–1,00. W parametrze P5 dobierz go do zastosowania. Wartość fabryczna wynosi 0,71.

d) Zasolenie jest liniowo związane z przewodnością; współczynnik przeliczeniowy wynosi 0,5.

e) Kalibrację dla przewodności, TDS i zasolenia wykonuje się wyłącznie w trybie przewodności.

f) Przykład: przy przewodności $1000 \mu\text{S/cm}$ i fabrycznym współczynniku 0,71 wynik TDS wynosi 710 ppm, a zasolenie 0,5 ppt. Po zmianie współczynnika TDS na 0,5 wynik TDS wyniesie 500 ppm.

7.3 Współczynnik kompensacji temperatury

Wartość fabryczna wynosi $2,0\%/^{\circ}\text{C}$. Można ją zmienić w parametrze P4 odpowiednio do roztworu i danych doświadczalnych. Przykładowe wartości podano w tabeli poniżej.

Roztwór	Współczynnik temperaturowy	Roztwór	Współczynnik temperaturowy
NaCl	$2.12\%/^{\circ}\text{C}$	Kwas solny 10%	$1.32\%/^{\circ}\text{C}$
NaOH 5%	$1.72\%/^{\circ}\text{C}$	Kwas siarkowy 5%	$0.96\%/^{\circ}\text{C}$
Rozcieńczony amoniak	$1.88\%/^{\circ}\text{C}$		

8. Czyszczenie sondy

8.1 Dokładność pomiaru zależy od czystości sondy. Przed każdym pomiarem i po nim dokładnie opłucz sondę czystą wodą w naczyniu lub przy użyciu tryskawki.

8.2 Przy uporczywych zabrudzeniach zdejmij osłonę czujnika i zanurz sondę na 30 minut w płynie czyszczącym Apera (AI1166) lub wodzie z detergentem. Usuń zabrudzenia miękką szczoteczką. Następnie mocz elektrodę pH w KCl 3 mol/l przez co najmniej godzinę. Opłucz i ponownie skalibruj tester przed użyciem. Zwróć uwagę na ograniczenie zanurzenia czujnika przewodności opisane w punkcie 9.3.

9. Przechowywanie sondy

9.1 Przy regularnym używaniu kilka kropli wody w nasadce ochronnej wystarczy, aby utrzymać

wilgotność
elektrody.

9.2 Przed dłuższą przerwą w użytkowaniu wlej odpowiednią ilość KCl do nasadki. Przechowuj sondę pionowo, a nie w pozycji leżącej. Pozwala to utrzymać wilgotność i znacznie wydłużyć trwałość elektrody.

9.3 Jeśli elektroda przypadkowo wyschła lub reaguje znacznie wolniej, zanurz ją w KCl 3 mol/l na około 2 godziny, aby przywrócić czułość. Po wlaniu roztworu do nasadki upewnij się, że zanurzony jest TYLKO czujnik pH. Zbyt długie moczenie czujnika przewodności w tym roztworze może go uszkodzić.

9.4 Białe kryształki wewnątrz lub na zewnątrz nasadki są normalnym zjawiskiem. Powstają wskutek krystalizacji KCl 3 mol/l. Spłucz je i wlej świeży roztwór. Producent podaje, że substancja ta nie jest trująca ani niebezpieczna; kryształki nie wpływają na działanie sondy.

10. Ustawienia parametrów

Symbol	Funkcja	Opcje	Ustawienie fabryczne
P1	Wybór zestawu buforów pH	USA – NIST	USA
P2	Automatyczna blokada odczytu	Off – On	Off
P3	Podświetlenie	Off – 1 – On	1
P4	Współczynnik temperaturowy	0.00 – 4.00%	2.00%
P5	Współczynnik TDS	0.40 – 1.00	0.71
P6	Jednostka zasolenia	ppt – mg/L	ppt
P7	Wybór jednostki temperatury	°C – °F	°F
P8	Ustawienia fabryczne	No (nie) / Yes (tak)	No (nie)

10.1 Zmiana ustawień

Przy wyłączonym testerze przytrzymaj , aby otworzyć ustawienia. Naciskaj krótko , aby wybrać P1, P2...P8. Naciśnij , aby edytować parametr (zacznie migać). Zmień wartość przyciskiem  i zatwierdź przyciskiem . Przytrzymaj , aby wrócić do pomiaru.

10.2 Opis ustawień

a) Zestaw buforów pH (P1): dostępne są USA i NIST. Wartości przedstawiono w tabeli.

Symbole		Zestaw buforów pH	
		USA	NIST
Kalibracja 3-punktowa	(L)	pH 1,68 i 4,00	pH 1,68 i 4,01
	(M)	pH 7,00	6.86 pH
	(H)	pH 10,01 i 12,45	pH 9,18 i 12,45

b) Automatyczna blokada odczytu (P2): wybierz „On”. Gdy wynik pozostaje stabilny przez ponad 10 s, tester blokuje go i wyświetla HOLD. Naciśnij , aby zwolnić blokadę.

c) Podświetlenie (P3): „Off” — wyłączone; „On” — włączone stale; „1” — włączone przez 1 minutę.

d) Ustawienia fabryczne (P8): wybierz „Yes”, aby przywrócić teoretyczne wartości kalibracji (pH 7,00 przy zerowym potencjale; nachylenie 100%) i ustawienia początkowe. Funkcja może pomóc przy nieprawidłowej kalibracji lub pomiarze. Po jej użyciu ponownie skalibruj tester przed pomiarem.

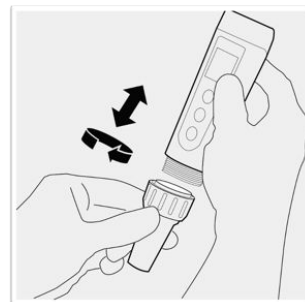
11. Dane techniczne

pH	Zakres	−2,00–16,00 pH
	Rozdzielczość	0.01 pH
	Dokładność	±0,01 pH ±1 cyfra
	Punkty kalibracji	1–3 punkty
	Automatyczna kompensacja temperatury	0–50°C (32–122°F)
Przewodność	Zakres	0–200,0 µS/cm; 200–2000 µS/cm; 2–20,00 mS/cm
	Rozdzielczość	0,1/1 µS/cm; 0,01 mS/cm
	Dokładność	±1% pełnej skali
	Punkty kalibracji	1–3 punkty
TDS	Zakres	0,1 ppm–10,00 ppt
	Współczynnik TDS	0.40 to 1.00
Zasolenie	Zakres	0–10,00 ppt
Temperatura	Zakres	0–50°C (32–122°F)

	Rozdzielczość	0,1°C
	Dokładność	±0,5°C

12. Wymiana elektrody

Wymiana sondy: 1) Zdejmij nasadkę. 2) Odkręć pierścień mocujący. 3) Wyjmij sondę. 4) Włóż nową, zwracając uwagę na jej ustawienie. 5) Mocno dokręć pierścień. Moczyć elektrodę pH w KCl 3 mol/l przez 5-15 minut i skalibruj tester przed pomiarem.

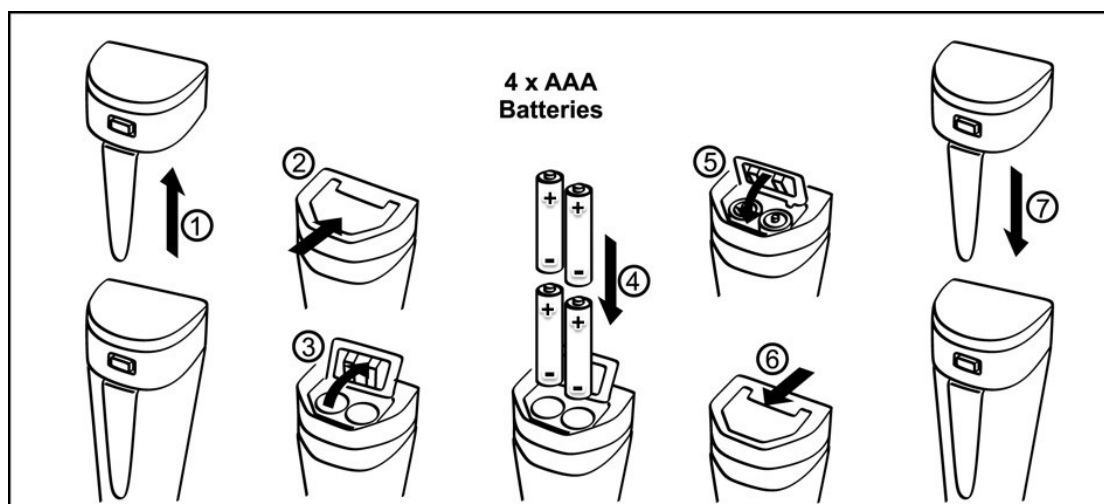


Sondy zgodne z testerem PC60:

- AI1211 PC60-E — standardowa sonda pH/przewodności.
- AI3719-E PC60-DE — sonda pH/przewodności z podwójnym złączem.
- AI1201 PH60-E — standardowa szklana elektroda pH.
- AI3711-E PH60-DE — szklana elektroda pH z podwójnym złączem.
- AI1205 PH60S-E — elektroda sztyletowa do próbek stałych i półstałych.
- AI1203 PH60F-E — elektroda płaska do pomiaru pH powierzchni.
- AI1209 EC60-E — sonda przewodności.

13. Wymiana baterii

Zamontuj baterie zgodnie z poniższymi krokami. Biegun dodatni (+) KAŻDEJ baterii musi być skierowany DO GÓRY. Nieprawidłowy montaż może uszkodzić tester i spowodować zagrożenie. ⚠



- ① Zdejmij górną osłonę testera.
- ② Przesuń pokrywę baterii w kierunku strzałki.
- ③ Otwórz pokrywę.
- ④ Włóż baterie — wszystkie bieguny dodatnie do góry (patrz rysunek).
- ⑤ Zamknij pokrywę.
- ⑥ Przesuń ją w kierunku strzałki, aby zablokować.
- ⑦

⑦ Załóż górną osłonę i dociśnij do końca. Nieprawidłowe zamknięcie może pogorszyć szczelność testera.

14. Rozwiązywanie problemów

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Nie można wykonać kalibracji	Za wczesne naciśnięcie (komunikat E_{r2})	Przed naciśnięciem poczekaj, aż symbol  wyświetli się na stałe.
	Niewłaściwe bufony (komunikat E_{r1})	Uruchom tester ponownie. Najpierw skalibruj pH 7, potem pH 4; patrz 4.2(a).
	Bufory złej jakości (komunikat E_{r1})	Użyj świeżych, czystych roztworów kalibracyjnych od sprawdzonego producenta aparatury pomiarowej.
	Zabrudzona elektroda (komunikat E_{r1})	Wyczyść sondę miękką szczoteczką i roztworem czyszczącym Apera lub wodą z detergentem.
	Zużyta elektroda (komunikat E_{r1})	Wymień elektrodę.
	Wyschnięta elektroda (komunikat E_{r1})	Mocz elektrodę w roztworze Apera KCl 3 mol/l przez co najmniej 30 minut.
	Zbyt płytkie zanurzenie (komunikat E_{r1})	Zanurz elektrodę na głębokość co najmniej 2,5 cm.
	Pęcherzyki powietrza przy osłonie czujnika (komunikat E_{r1})	Krótko zamieszaj sondą w roztworze, aby usunąć pęcherzyki powietrza.
Odczyt powoli się zmienia i nie stabilizuje się	Zabrudzona elektroda	Wyczyść sondę miękką szczoteczką i roztworem czyszczącym Apera lub wodą z detergentem.
	Zatkane złącze elektrolityczne	Wyczyść sondę miękką szczoteczką i roztworem czyszczącym Apera lub wodą z detergentem. Następnie zanurz ją na noc w roztworze Apera 3 M KCl.
	Zużyta sonda	Wymień elektrodę.
	Pomiar wody kranowej, pitnej, RO lub destylowanej	Poczekaj 1-5 minut na stabilny odczyt. Jeśli wynik nadal się nie stabilizuje, dodaj roztwór Apera 3 M KCl do badanej wody w stosunku 1:1000.
Podobny odczyt w różnych roztworach lub stała wartość pH 7,0	Uszkodzona sonda	Jeśli nie widać uszkodzeń, skontaktuj się z dostawcą w sprawie gwarancji. Jeśli uszkodzenie jest widoczne, wymień elektrodę.
	Usterka urządzenia	Skontaktuj się z producentem w sprawie gwarancji.
Odczyt gwałtownie się zmienia	Sonda zanurzona zbyt płytko	Zanurz elektrodę na głębokość co najmniej 2,5 cm.
	Pęcherzyki powietrza przy osłonie czujnika	Krótko zamieszaj sondą w roztworze, aby usunąć pęcherzyki powietrza.

	Nieprawidłowe podłączenie sondy lub uszkodzony styk złącza	Sprawdź złącze sondy: musi być nieuszkodzone i prawidłowo podłączone. Przed połączeniem właściwie ustaw sondę względem miernika. Nie używaj siły. Nie pozostawiaj złącza sondy długo odsłoniętego.
Kalibracja przebiega prawidłowo, ale wynik jest niedokładny	Zużyta sonda	Wymień elektrodę.
	Pęcherzyki powietrza przy osłonie czujnika	Krótko zamieszaj sondą w roztworze, aby usunąć pęcherzyki powietrza.
	Zatkane złącze elektrolityczne	Oczyść elektrodę odpowiednim płynem i zanurz ją na noc w KCl 3 mol/l.
	Porównywanie wyników z innymi miernikami, testami paskowymi lub kropelkowymi	Aby porównać testery, skalibruj je tym samym buforem, a następnie zmierz inny bufor. Mniejszy błąd wskazuje dokładniejszy tester. Dokładność pasków i testów kropelkowych nie jest porównywalna z dokładnością mierników pH.
	Bufory złej jakości	Użyj świeżych, czystych roztworów kalibracyjnych od sprawdzonego producenta aparatury pomiarowej.
	Elektroda niedostosowana do zastosowania	Skontaktuj się z dostawcą w sprawie doboru elektrody do zastosowania.

15. 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