

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**Pehametr, miernik redox Greisinger GMH 5530**

**NR produktu: 102959**



## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| 1. Uwagi ogólne.....                                     | 3  |
| 2. Bezpieczeństwo .....                                  | 3  |
| 3. Specyfikacja produktu .....                           | 5  |
| 4. Obsługa.....  | 6  |
| 5. Rozpoczęcie działania.....                            | 11 |
| 6. Zasady pomiarów .....                                 | 11 |
| 7. Konfiguracja.....                                     | 20 |
| 8. Wyjście / zasilanie zewnętrzne.....                   | 25 |
| 9. Regulacja wejścia.....                                | 26 |
| 10. GLP.....   | 26 |
| 11. Zegar czasu rzeczywistego ("CLOC").....              | 28 |
| 12. Kontrola dokładności.....                            | 28 |
| 13. Wymiana baterii .....                                | 28 |
| 14. Błędy i komunikaty systemowe .....                   | 29 |
| 15. Transport i utylizacja .....                         | 31 |
| 16. Specyfikacja .....                                   | 31 |
| 17. Uwagi A: wpływ temperatury na roztwory buforowe..... | 33 |
| 18. Uwagi B: przygotowanie roztworów buforowych pH ..... | 34 |

## 1. Uwagi ogólne

Przeczytaj uważnie dokument i upewnij się, że jesteś zaznajomiony co do obsługi urządzenia przed jego użyciem. Przechowuj dokument w zasięgu ręki, w pobliżu urządzenia, w celu konsultacji w przypadku wątpliwości.

Montaż, uruchomienie, obsługa, konserwacja i usunięcie z eksploatacji muszą być wykonywane przez wykwalifikowany, specjalnie przeszkolony personel, który dokładnie przeczytał i zrozumiał niniejszą instrukcję przed rozpoczęciem pracy.

Producent nie będzie ponosił odpowiedzialności ani gwarancji w przypadku użytkowania w innym celu niż zamierzony, a także zignorowanie tej instrukcji, działanie przez niewykwalifikowany personel, jak również nieautoryzowane modyfikacje urządzenia.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek koszty lub szkody poniesione przez użytkownika lub osoby trzecie z powodu użycia lub zastosowania tego urządzenia, w szczególności w przypadku niewłaściwego użytkowania urządzenia lub nieprawidłowego działania połączenia.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za błędy w druku.

## 2. Bezpieczeństwo

### 2.1. Zastosowanie

Urządzenie jest zaprojektowane do pomiaru pH i potencjałów ORP za pomocą odpowiednich elektrod. Elektroda jest podłączona poprzez gniazdo BNC.

Uwaga: Różne typy elektrod są potrzebne do pomiarów pH i ORP.

Możliwe jest dodatkowo podłączenie sondy temperatury (Pt1000 lub NTC 10k, wtyczki bananowe). Umożliwia to automatyczną kompensację temperatury (ATC) do pomiarów pH, wilgotności względnej i mVH oraz wyświetlania temperatury mediów.

Należy przestrzegać wymagań bezpieczeństwa (patrz poniżej).

Urządzenie może być używane tylko zgodnie z jego przeznaczeniem i w odpowiednich warunkach. Używaj urządzenia ostrożnie i zgodnie z jego danymi technicznymi (nie wyrzucaj, nie uderzaj, ...) Chroń urządzenie przed brudem.

### 2.2. Znaki i symbole bezpieczeństwa

Ostrzeżenia są oznaczone w tym dokumencie następującymi znakami:

## NIEBEZPIECZEŃSTWO



Uwaga! Ten symbol ostrzega o zbliżającym się niebezpieczeństwie, śmierci, poważnych obrażeniach i znacznych szkodach majątkowych w przypadku ich nieprzestrzegania.



Uwaga! Ten symbol ostrzega przed możliwymi niebezpieczeństwami lub niebezpiecznymi sytuacjami, które mogą spowodować uszkodzenie urządzenia lub środowiska.



Uwaga! Ten symbol wskazuje procesy, które mogą pośrednio wpływać na działanie lub prowokować nieprzewidziane reakcje w przypadku nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa.

### 2.3. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa

Urządzenie zostało zaprojektowane i przetestowane zgodnie z przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń elektronicznych. Jednak bezawaryjne działanie i niezawodność nie mogą być zagwarantowane, chyba że standardowe środki bezpieczeństwa podczas korzystania z urządzenia będą przestrzegane zgodnie ze specjalnymi zaleceniami bezpieczeństwa podanymi w tej instrukcji.

1. Bezproblemową obsługę i niezawodność urządzenia można zagwarantować tylko wtedy, gdy urządzenie nie jest poddane wszelkim innym warunkom klimatycznym niż określono w "Specyfikacji".

Jeśli urządzenie jest transportowane z zimnego do ciepłego środowiska, może dojść do kondensacji pary wodnej. W takim przypadku należy się upewnić, że temperatura urządzenia dostosowała się do temperatury otoczenia przed próbą nowego uruchomienia.

2. Jeśli istnieje jakiegokolwiek ryzyko związane z jego uruchomieniem, urządzenie musi być natychmiast wyłączone i odpowiednio oznakowane, aby uniknąć ponownego uruchomienia.



Bezpieczeństwo operatora może stanowić ryzyko, jeżeli:

- widoczne są uszkodzenia urządzenia,
- urządzenie nie działa zgodnie z opisem,
- urządzenie przechowywano w nieodpowiednich warunkach przez dłuższy czas.

W razie wątpliwości należy zwrócić urządzenie do producenta w celu naprawy lub konserwacji.

3. Podłączając urządzenie do innych urządzeń, połączenie należy zaprojektować jak najdokładniej, ponieważ wewnętrzne połączenia w urządzeniach innych producentów (np. połączenie GND z uziemieniem ochronnym) mogą prowadzić do niepożądanych potencjałów napięcia, które mogą prowadzić do awarii lub zniszczenia GMH 5530 i podłączonych urządzeń.



Urządzenie nie może pracować z uszkodzonym lub zniszczonym zasilaczem.

Zagrożenie życia wskutek porażenia prądem!

4. Nie należy używać tych produktów jako urządzeń bezpieczeństwa lub zatrzymania awaryjnego ani w żadnym innym zastosowaniu, gdy awaria produktu może spowodować obrażenia ciała lub szkody materialne.



Nieprzestrzeganie tych instrukcji może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami i szkodami materialnymi.

5. Urządzenie nie może być używane w obszarach zagrożonych wybuchem! Używanie tego urządzenia w obszarach zagrożonych wybuchem zwiększają niebezpieczeństwo deflagracji, wybuchu lub pożaru spowodowanego iskrzeniem.



### **3. Specyfikacja produktu**

#### 3.1. Zakres dostawy

Zakres dostawy obejmuje:

- GMH 5530 z 2 bateriami AAA
- Instrukcja obsługi
- Skrócona instrukcja obsługi

#### 3.2. Wskazówki dotyczące obsługi i konserwacji

##### 1. Działanie baterii

Jeżeli na dolnym wyświetlaczu pojawi się napis "bAt", akumulator jest zużyty i należy go wymienić. Urządzenie będzie działać poprawnie przez pewien czas. Jeżeli na górnym wyświetlaczu pojawi się

"bAt", napięcie jest zbyt niskie, aby obsługiwać urządzenie; bateria została całkowicie zużyta.

Wymiana baterii: rozdział 13.



Akumulator należy wyjąć, gdy urządzenie jest przechowywane w temperaturze powyżej 50°C.

Zalecamy wyjęcie baterii, jeśli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas. Po ponownym uruchomieniu zegar czasu rzeczywistego musi zostać ponownie ustawiony.

2. Ostrożnie traktuj urządzenie i czujnik. Używaj tylko zgodnie z powyższą specyfikacją. (nie rzucaj, nie uderzaj, itp.). Zabezpiecz wtyczkę i gniazdo przed zabrudzeniem

3. USB lub zasilanie sieciowe:

Podłączając kabel sieciowy lub kabel interfejsu USB, uważaj, aby podłączyć tylko dozwolone komponenty:

Napięcie wyjściowe podłączonego zasilacza musi wynosić od 4,5 do 5,5 V DC.



Nie stosuj przepięć!

Zalecamy korzystanie z kabla USB 5100. Następnie urządzenie jest podłączone przez interfejs USB komputera PC lub zasilacza USB.

4. Wyświetl wartości uszkodzonego kabla elektrody lub jeśli nie podłączono elektrody pH lub ORP: jeżeli żadna elektroda nie jest podłączona lub kabel połączeniowy jest uszkodzony, wyświetlacz będzie pokazywał mV, wartości pH lub wilgotności względnej. Należy pamiętać, że te wartości nigdy nie mogą być poprawnymi wynikami pomiarów!

## 4. Obsługa

### 4.1. Elementy wyświetlacza



1. Główny wyświetlacz: wartość pH, wartość ORP (mV, mVH), wartość rH
2. Wyświetlacz dodatkowy: wartość temperatury
3. Strzałki do wyboru jednostki pomiarowej
4. Ocena stanu elektrody lub stanu baterii
5. Wyświetlane elementy, aby pokazać minimalne / maksymalne / zapamiętane wartości pomiarowe
6. strzałka atc: wskazuje, czy czujnik temperatury jest połączony, a zatem automatyczna kompensacja temperatury jest aktywna (tylko w przypadku pomiaru "pH", "mVH" i "rH")
7. strzałka stab: wskazuje stabilną wartość pomiarową
8. strzałka cal: wskazuje działającą kalibrację (w trybie pracy "pH").
9. Brak funkcji

#### 4.2. Przyciski



Klawisz włączania / wyłączenia, podświetlenie

naciśnij krótko: włącza podświetlenie lub włącza urządzenie

naciśnij dłużej: wyłącza urządzenie



t / menu:

naciśnij krótko: w "pH", "rH" i "mVH": ręczne wprowadzanie temperatury (jeśli sonda temperatury nie jest podłączona)

dodatkowo w "rH": ręczne wprowadzanie wartości pH

naciśnij przez 2 sekundy (menu): wywołaj menu konfiguracji



Min/Max

naciśnij krótko: min. lub maks. wartość jest wyświetlana

naciśnij przez 2 sekundy: odpowiednia wartość zostanie usunięta





cal: tylko w trybie "pH":

naciśnij krótko: wyświetl stan elektrody (symbol elektrody + wyświetlacz słupkowy)

naciśnij przez 2 sekundy: rozpocznij kalibrację pH



store / enter (zapisz/wpisz):

Pomiar: przytrzymaj i zapisz aktualną wartość pomiarową (Wyświetla się "HLD")

(Set / Menu: potwierdzenie ustawień, powrót do pomiaru)

#### 4.3. Połączenia

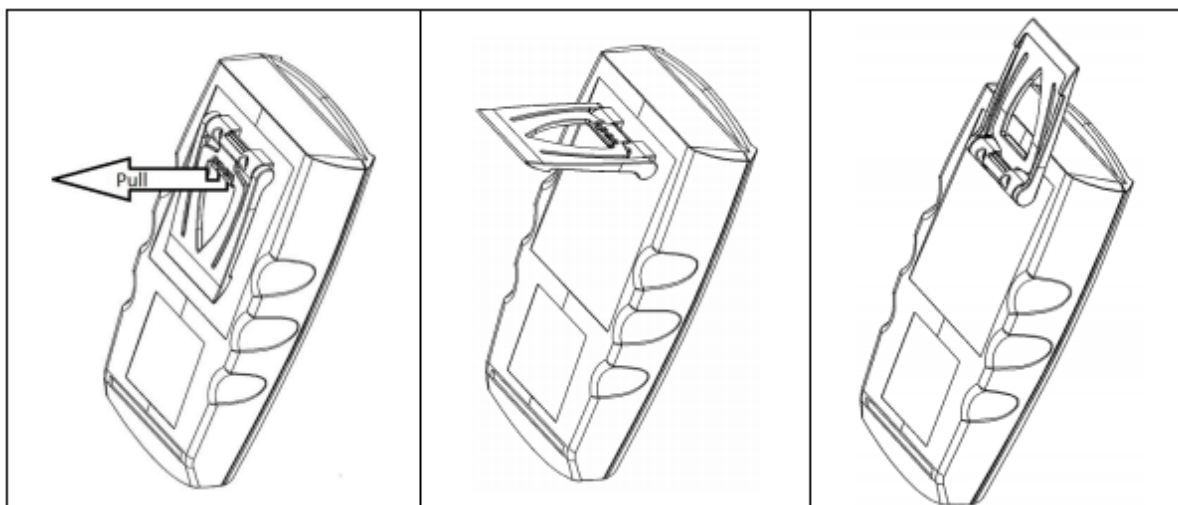


1. Wyjście uniwersalne: interfejs, zasilanie (rozdział 8 "Wyjście / zasilanie zewnętrzne")
2. Gniazdo BNC: podłączenie elektrody pH lub ORP; za pomocą odpowiedniego kabla wodoodpornego IP65!
3. Gniazda bananowe: Podłączenie sondy temperatury Pt1000 lub NTC10k
4. Elektrody ze zintegrowanym czujnikiem temperatury: wtyczka bananowa jest podłączona od zewnątrz
5. Oddzielny przewód elektrody odniesienia: jest podłączony od wewnątrz

#### 4.4. Uchwyt Pop-up clip

Obsługa:

- Pociągnij zgodnie z etykietą "otwórz", aby otworzyć uchwyt
- Pociągnij ponownie zgodnie z etykietą "otwórz", aby otworzyć pod większym kątem.



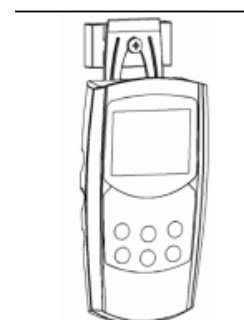
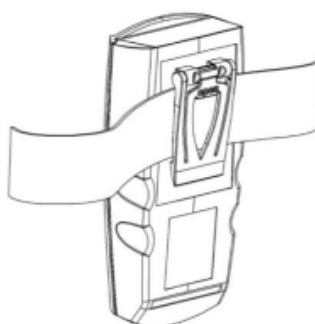
Uchwyt zamknięty

Uchwyt w pozycji 90°

Uchwyt w pozycji 180°

Funkcje:

- Urządzenie z zamkniętym zaczepem można łatwo ułożyć na stole lub przymocować do paska itp.
- Urządzenie z zaczepem w pozycji 90° można ustawić na stole itp.
- Urządzenie z klapką w pozycji 180° można podwiesić za pomocą śruby lub uchwytu magnetycznego GMH 1300.



Urządzenie przymocowane do paska

Ustawienie na stole

Przymocowane za pomocą uchwytu

magnetycznego GMH 1300

## 5. Rozpoczęcie działania

Podłącz elektrody, włącz urządzenie za pomocą przycisku



Po teście segmentowym  urządzenie wyświetla pewną konfigurację:

**Corr** jeśli aktywny jest punkt zerowy lub korekcja nachylenia (rozdział 7 "Konfiguracja" i 9 "Regulacja wejścia")

Zdejmij nasadkę ochronną z elektrody. (Uwaga: powinna zawierać KCL 3 M lub roztwór do przechowywania)

Następnie urządzenie jest gotowe do pomiaru.

## 6. Zasady pomiarów

### 6.1. Pomiar pH

Wartość pH określa zachowanie kwaśne lub alkaliczne roztworów wodnych. Roztwory o wartościach pH poniżej 7 są kwaśne (im niżej 7, tym bardziej kwaśny), wartości wyższe niż 7 wskazują roztwór alkaliczny, a pH = 7 oznacza obojętny.

**Wartość pH jest ujemnym wspólnym logarytmem aktywności jonów wodorowych (często jest to w przybliżeniu równe stężeniu rozpuszczonych jonów hydroniowych):**

$c(H^+)$ : stężenie rozpuszczonych jonów hydroniowych w mol / l

$f(H^+)$ : współczynnik aktywności (zwykle niższy niż 1)

Skrót "pH" oznacza pondus Hydrogenii (łaciński pondus: "waga"; Hydrogenium: "wodór").

Wartości pH należy zawsze mierzyć i zapisywać razem z temperaturą roztworu: tj. pH 5,87; 22,8°C.

Powód: Wartości pH większości płynów zależą od temperatury.

Pomiar pH jest bardzo precyzyjny, ale również bardzo czuły. Zmierzone sygnały są bardzo słabe (wysoka rezystancja), zwłaszcza jeśli mierzone są w mediach o niskiej zawartości jonów. Dlatego bardzo ważne jest:

- zapobieganie zakłóceniom (ładunek elektrostatyczny itp.).
- zapewnienie stabilnej wartości przez powolne mieszanie.

- utrzymywanie wtyczek kontaktowych w czystości i suchości.
- niezanurzanie wałka elektrody przez dłuższy czas (wyjątek: specjalne typy wodoodporne).
- Kalibracja: elektroda wystarczająco często powinna być kalibrowana (patrz poniżej). Wymagana częstotliwość kalibracji zależy od zużycia elektrody i zastosowania, oscyluje między raz na godzinę a częstotliwością raz na kilka tygodni.
- wybór odpowiedniej elektrody. Proszę zapoznać się z rozdziałem 6.4.

## 6.2. Pomiar ORP

Potencjał ORP (znany również jako potencjał redox lub ORP) jest miarą potencjału utleniającego lub redukującego zmierzonych mediów w porównaniu do standardowej elektrody wodorowej. Ten potencjał jest często stosowany w basenach, aby ocenić działanie dezynfekujące chlorowania. Także dla akwarium wartość ORP jest ważnym parametrem, ponieważ ryby potrzebują wartości ORP w określonym zakresie, by przeżyć. Oczyszczanie wody pitnej, aplikacje przemysłowe i pomiar wody – to pola, w których wartość ORP ma znaczenie. Pomiar odbywa się za pomocą wspólnej elektrody chlorku srebra (układ odniesienia z 3-molowym roztworem chlorku potasu). Zmierzona wartość może być bezpośrednio wyświetlony (Tryb mVH) lub przeliczony na "układ referencyjny: standardowa elektroda wodorowa" a kompensacja temperatury w trybie mVh. Nie ma kalibracji porównywalnej do pomiaru pH. Jednak zdolność elektrody można sprawdzić z roztworami testowymi ORP (na przykład GRP 100). Odpowiednie elektrody ORP: np. GE 105 BNC

## 6.3. Pomiar rH



Wartość rH jest obliczoną wartością pH i pomiaru ORP. Służy na przykład do opisanie przeciwutleniających właściwości żywności. Jest to miara zdolności żywności do redukcji szkodliwych wolnych rodników.

Aby zmierzyć wartość rH roztworu, wykonaj następujące czynności:

### 6.3.1. Ręczne wprowadzanie wartości pH (i temperatury)

Możesz ustawić wartość pH i temperatury (jeśli żaden czujnik temperatury nie jest podłączony)

ręcznie. Naciśnij przycisk  krótko i ustaw wartość temperatury za pomocą przycisków  i .

Naciśnij krótko  ponownie i wprowadź wartość pH. Potwierdź za pomocą .

### 6.3.2. Automatyczne wprowadzanie wartości pH z poprzedniego pomiaru pH




Ważne jest, aby elektrody pH i ORP były w dobrym stanie oraz by były wyczyszczone i dobrze wysuszone, zanim zostaną wprowadzone do roztworu.

Najpierw umieść elektrodę pH i elektrodę ORP oraz czujnik temperatury w roztworze i ostrożnie mieszaj.

#### 1. Pomiar wartości pH:

Podłącz elektrodę pH i czujnik temperatury do GMH 5530. Następnie ustaw urządzenie na tryb pomiaru pH i w razie potrzeby skalibruj elektrodę (6.5 "Kalibracja pomiaru pH" i rozdział 7 "Konfiguracja").

Zmierz wartość pH roztworu i zapisz zmierzoną wartość za pomocą  .

Nie wyłączaj urządzenia, dopóki pomiar nie zostanie zakończony. Jeśli urządzenie jest wyłączone, zapisana wartość pH została usunięta i musi zostać ustawiona ręcznie dla następnego pomiaru wilgotności względnej.

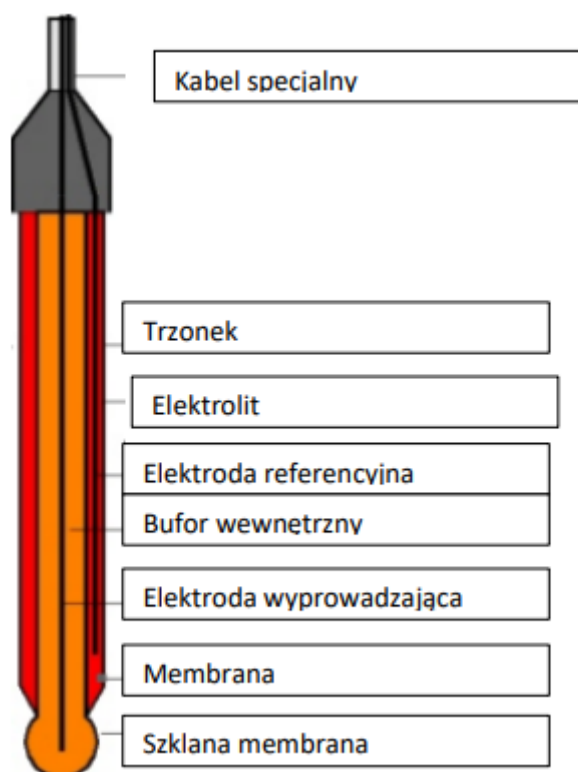
#### 2. Uzyskaj wartość rH:

Podłącz elektrodę ORP i ustaw urządzenie na tryb pomiaru rH. Główny wyświetlacz pokazuje obliczoną wartość rH roztworu, wyświetlacz pomocniczy pokazuje wcześniej zmierzoną wartość pH i temperaturę naprzemiennie.

### 6.4. Elektroda pH

#### 6.4.1. Budowa

W większości przypadków stosowane są tak zwane elektrody łączone. Oznacza to, że wszystkie niezbędne elementy są zintegrowane w jednej elektrodzie (w tym elektroda referencyjna). Czasami zintegrowany jest nawet czujnik temperatury. Zdjęcie po prawej pokazuje elektrodę bez czujnika temperatury.



Istnieje kilka typów membrany, ale ogólnie mówią, że jest połączenie między elektrolitem a mierzonym roztworem. Blokada lub zabrudzenia membrany są często powodem bezczynności elektrod i niepoprawnego działania. Membrana szklana musi być traktowana ostrożnie. Warstwa uwodnionego żelu tworzy na powierzchni błony szklanej membranę, co ma największe znaczenie dla pomiaru. Elektrode należy przechowywać mokrą, aby zabezpieczyć uwodnioną warstwę żelu (patrz poniżej).

#### 6.4.2. Dalsze informacje

Elektroda pH to części zużywane, które należy wymienić, jeśli wymaganych wartości nie można już utrzymywać nawet po dokładnym czyszczeniu i odnowieniu lub sygnał elektrody spowalnia. Rzeczywisty czas życia elektrody zależy w dużym stopniu od naprężeń chemicznych lub mechanicznych, którym jest poddawana. Należy wziąć pod uwagę, że istnieje kilka materiałów, które są wodnymi roztworami agresywnymi wobec szkła; inne substancje chemiczne mogą reagować z roztworem KCl w elektrodzie, powodując blokadę w membranie.

Przykłady: - z roztworami zawierającymi białka, podobnie jak w sektorze medycznym i biologicznym, KCl może powodować denaturację białka.

- lakier skoagulowany.

- roztwory o stosunkowo dużym stężeniu jonów srebra.

Każdy materiał osadzający się w membranie pomiarowej lub przestanie wpływa na pomiary i musi być usuwany w regularnych odstępach czasu. Można to zrobić za pomocą automatycznego urządzenia czyszczącego. Elektrody należy przechowywać w taki sposób, aby były mokre. Odpowiednie rozwiązanie to przechowywać ich w odpowiedniej osłonie ochronnej wypełnionej KCl 3 M. Należy wziąć pod uwagę również instrukcje w podręczniku elektrod!

#### 6.4.3. Sugestie dotyczące elektrod pH

Różne zastosowania wymagają różnych elektrod

1. Pomiary w niskoemisyjnych/niskojonowych mediach (woda deszczowa, woda akwarystyczna, wody wodociągowe) GE 106 BNC (od 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
2. Akwaria z wodą morską - standardowe elektrody pH z KCl 3 mol (GE 100 BNC, GE 114, GE 117)
3. Baseny - standardowe elektrody pH z KCl 3 mol (GE 100 BNC, GE 117)
4. Kontrole gleb - elektrody szklane z kilkoma membranami (GE 101 BNC); użyj trzpienia do wbijania!
5. Galwanotechniki, niektóre farby i lakiery - elektroda szklana GE 151 BNC
6. Ser, owoce, mięso – elektroda wtykowa (GE 101 BNC lub GE 120 BNC). Podczas wykonywania pomiarów w serze, mleku i innych wysokobiałkowych produktach należy używać specjalnych środków do czyszczenia elektrody. (roztwór pepsyny - GRL 100).

Czyszczenie standardowe:

Nanieść 0,1 molowy roztwór HCl i utrzymywać przez co najmniej 5 minut lub środek czyszczący białko. Średnia żywotność elektrody wynosi od 8 do 10 miesięcy, ale może być zwiększona do 2 lat, jeśli elektroda jest dobrze konserwowana i traktowana z ostrożnością. Nie jest możliwe podanie bardziej szczegółowych informacji, gdyż jest to zależne od indywidualnego zastosowania.

#### 6.5. Kalibracja pomiaru pH

Dane elektrod pH podlegają fluktuacji ze względu na starzenie i wykonanie. Dlatego przed pomiarami konieczne jest sprawdzenie kalibracji za pomocą roztworów buforowych. Gdyby odchylenia były zbyt duże, konieczna jest ponowna kalibracja. Roztwory buforowe to ciecze o dokładnej wartości pH. Standardowa seria GPH (kapsułki buforowe zmieszane z wodą o pH 4,01, pH 7,00 i pH 10,01) mogą być stosowane do kalibracji.

Poniższe roztwory mogą być stosowane do kalibracji:

- Bufor techniczny serii PHL (gotowy do użycia, pH 4,01, pH 7,00 i pH 10,01)
- Standardowa seria GPH (kapsułki buforowe do zmieszania z wodą o pH 4,01, pH 7,00 i pH 10,01)
- DIN serii CAL dIn (pH 1,68 (A), pH 4,01 (C), pH 6,87 (D), pH 9,18 (F) i pH 12,45 (G))

- bufor CAL Edit (neutralny bufor od 6.5 ... 7.5 pH)



Żywotność roztworu buforującego jest ograniczona i będzie dalej redukowana, chyba że elektrody są prawidłowo spłukane i wysuszone podczas wymianie roztworów. Może to prowadzić do nieprawidłowego i działania i złej kalibracji! Zaleca się użycie w miarę możliwości nowego roztworu buforowego do kalibracji i spłukanie. Spłukać wodą dejonizowaną lub destylowaną.

#### 6.5.1. Jak przygotować bufony kalibracyjne do standardowych serii GPH (kapsułki)

Zobacz uwagi B.

#### 6.5.2. Automatyczna kompensacja temperatury podczas kalibracji

Zarówno sygnał elektrody pH, jak i bufor pH zależą od temperatury. Jeśli czujnik temperatury jest podłączony, temperatura wpływająca na elektrodę jest automatycznie kompensowana podczas pomiaru, jak również podczas kalibracji. W przeciwnym przypadku należy wpisać aktualną, jak najbardziej dokładną temperaturę buforu (patrz poniżej).

Podczas pracy ze standardową serią lub buforem DIN, kompensowane są także wpływy temperatury bufora. Jeśli bufony wprowadzane są ręcznie, upewnij się, że wprowadzasz wartości pH buforów w odpowiedniej temperaturze, aby zapewnić optymalną kalibrację urządzenia.

#### 6.5.3. Jak przeprowadzić kalibrację



Uwaga: kalibracja może być przeprowadzana tylko w zakresie temperatur 0 - 60 ° C!

Jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś, ustaw urządzenie na tryb pomiaru "pH". Upewnij się, że kalibracja 1-, 2- lub 3-punktowa (w zależności od tego, co jest potrzebne) i wymagana seria buforów (PHL, GPH, dIn lub Edit) została aktywowana (dalsze informacje w rozdziale 7 "Konfiguracja").

Ostrożnie zdejmij pokrywkę zabezpieczającą elektrodę (uwaga: zawiera 3 mol KCl!).

Przemyj elektrodę wodą destylowaną i dokładnie osusz

Jak rozpocząć kalibrację:

naciśnij  przez 2 sekundy. Na wyświetlaczu pojawi się monit o zmierzeniu pierwszego roztworu kalibracyjnego. W każdej chwili można przerwać kalibrację, naciskając przycisk . W takim przypadku ostatnia kalibracja przed nią pozostaje ważna.

### 1. Kalibracja 1-punktowa: "Pt. 1"







Umieść elektrodę i sondę temperatury (jeśli występuje) w roztworze obojętnym, delikatnie mieszając. (Dla 1-punktowej kalibracji: mogą zostać użyte roztwory z dowolną wartością pH (na przykład pH 4). Gdy tylko wartość pH się utabilizuje, następny etap kalibracji zostanie wdrożony.

Brak czujnika temperatury: Ręczne wprowadzenie temperatury buforu



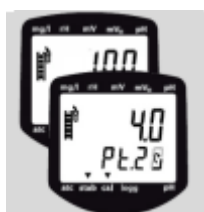
1. Użyj  lub  by wprowadzić temperaturę roztworu buforowego.

Użyj  by potwierdzić wartość; następny krok kalibracji zostanie wyświetlony.

## 2. Spłucz elektrodę w wodzie destylowanej lub dejonizowanej, osusz elektrodę.

Jeśli wybrana zostanie kalibracja jednopunktowa, kalibracja jest już wykonywana w tym momencie; wykres słupkowy po lewej stronie pokazuje stan elektrody.




## 3. Kalibracja 2-punktowa: "Pt. 2" (Tylko dla kalibracji 2- lub 3-punktowej)



Umieść elektrodę i sondę temperatury (jeśli występuje) w drugim roztworze buforowym (np. dla standardowych serii to: pH 4.0 lub pH 10.0) i delikatnie wymieszaj. Gdy tylko wartość pH się ustabilizuje, następny etap kalibracji zostanie wdrożony.

Brak czujnika temperatury: Ręczne wprowadzenie temperatury buforu



Użyj  lub  aby wprowadzić temperaturę roztworu buforowego. Użyj  aby potwierdzić wartość; następny krok kalibracji zostanie wyświetlony. Kalibracja zakończyła się, wyświetlacz pokazuje stan elektrody.

#### 4. Przepłucz elektrodę w wodzie destylowanej lub dejonizowanej, osusz elektrodę.

Jeśli wybrana zostanie kalibracja 2-punktowa, kalibracja jest już wykonywana w tym punkcie; wykres słupkowy po lewej pokazuje ocenę stanu elektrody.

#### 5. Kalibracja 3-punktowa: "Pt. 2" (tylko dla kalibracji 3- punktowej)

Uwaga: do kalibracji 3-punktowej potrzebny jest alkaliczny i kwasowy punkt kalibracji.




Umieść elektrodę i czujnik temperatury (jeśli występuje) w trzecim roztworze buforowym (np. seria standardowa to: pH 10,0) i delikatnie zamieszaj.

Jak tylko zmierzona wartość pH ustabilizuje się, nastąpi kolejny etap kalibracji.



Brak czujnika temperatury: ręczne wprowadzanie temperatury bufora 3




Użyj  lub  , aby wprowadzić temperaturę roztworu buforowego.

Użyj  , aby potwierdzić wartość; pojawi się następny krok kalibracji.

Kalibracja została zakończona, wykres słupkowy po lewej pokazuje stan elektrody.

\* 1) W przypadku ręcznego wyboru bufora (CAL Edit) użyj  lub  aby wprowadzić wartość pH używanego roztworu. W przypadku zastosowania roztworów z serii standardowej i serii DIN ich wartość pH zostanie automatycznie wykryta.

Użyj , aby potwierdzić wartość; pojawi się następny krok kalibracji.

#### Komunikaty o błędach kalibracji pH:



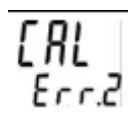
- Neutralny bufor nie jest wykrywany
- Niewłaściwy roztwór buforowy
- Roztwór buforowy jest wadliwy
- Uszkodzona elektroda

Rozwiązanie:

Wyczyść elektrodę i ponownie skalibruj, jeśli błąd wystąpi ponownie -> wymień elektrodę

Zawsze stosuj neutralny roztwór buforowy jako pierwszy roztwór (wyjątek: kalibracja 1-punktowa)  
Użyj nowego roztworu buforowego

---



Spadek jest za niski:

- Roztwór buforowy jest wadliwy
- Uszkodzona elektroda

Rozwiązanie:

Użyj nowego roztworu buforowego

Wymień elektrodę

---

CAL  
Err.3

Spadek jest zbyt wysoki:

- Roztwór buforowy jest wadliwy
- Uszkodzona elektroda

Rozwiązanie:

Użyj nowego roztworu buforowego

Wymień elektrodę

---

CAL  
Err.4

Nieprawidłowa temperatura kalibracji

Kalibracja może być przeprowadzona tylko w temperaturze 0 ... 60°C

Dopuszczalne dane elektrod:






Asymetria:  $\pm 55$  mV

Spadek: -62 ... -45 mV / pH

## 7. Konfiguracja



Niektóre punkty menu zależą od bieżących ustawień urządzenia.

Aby zmienić ustawienia urządzenia, naciśnij "Menu"  przez 2 sekundy. Uaktywni to menu konfiguracji (główny wyświetlacz: "Set"). Naciśnięcie "Menu"  ponownie pozwala cofnąć się do menu konfiguracji i zapisuje ustawienia, które mogą być wybrane przez . Parametry mogą być wybrane za pomocą  or . "Quit" kończy konfigurację i powraca do standardowych operacji pomiaru.








Naciśnięcie "Menu" i "Store" w tym samym czasie przez ponad 2 sekundy zresetuje urządzenia do ustawień fabrycznych.  
 Jeśli przez ponad 2 minuty nie zostanie naciśnięty żaden klawisz, konfiguracja zostanie przerwana.  
 Wszystkie zmiany nie zostaną zapisane!

| Menu | Parametr  | Wartość   | Znaczenie  |
|------|---|---|--|
|      | <b>Ustawienia konfiguracji:<br/>ustawienia ogólne</b> |   |  |
|      |   | Wejście: wybór mierzonej zmiennej   |  |
|      |   | Strzałka rH   | Wartość pomiaru rH   |
|      |   | Strzałka mV   | wartość pomiaru mV (REDOX lub ORP)   |
|      |   | Strzałka mV <sub>H</sub>  | mV mierzona wartość w odniesieniu do standardowego układu wodorowego   |
|      |   | Strzałka pH   | wartość pomiaru pH   |
|      |   | Rozdzielczość pH:<br>rozdzielczość wyświetlacza ph<br><br>0,1 ... 0,001           | Dziesiątna wartość pH ...<br>tysięczna wartość pH  |
|      |   | Kalibracja: wybierz liczbę punktów kalibracji<br><br>1-Pt<br><br>2-Pt<br><br>3-Pt | 1-punktowa (tylko przesunięcie kalibracji, spadek = -59.2mV / pH)<br><br>2- punktowa (neutralny + kolejny)<br><br>3-punktowa(neutralny + jeden bufor kwasowy + jeden bufor alkaliczny) |
|      |   | Kalibracja: wybierz serię buforów<br>GPH  | Seria buforów  |

|  |      |   |  |
|--|------|---|--|
|  |      | PHL   | technicznych: kapsułki GPH (pH 7, pH 4, pH 10)   |
|  |      | dIn   | Seria ciekłych buforów do pomiaru pH: PHL (pH 7, pH 4, pH 10)                            |
|  |      | Edit  | seria buforów DIN 19266 pH 1,68 (A), pH 4,01 (C), pH 6,87 (D), pH 9,18 (F), pH 12,45 (G) |
|  |      |   | Arbitralny bufor, ręczne wprowadzanie  |
|  | Cal  | Kalibracja: Okres przypomnienia o kalibracji (ustawienie fabryczne: wyłączone)<br>1 ... 365 | Przypomnienie o kalibracji (w dniach)  |
|  |      | oFF   | Brak przypomnienia o kalibracji  |
|  | tInP | t-Input: wybierz wejście temperatury<br>NTC<br>Pt   | NTC 10k<br>Pt1000  |
|  |      | Jednostka t: wybór jednostki temperatury  |  |
|  | Unit | °C:   | Wszystkie temperatury w stopniach Celsjusza  |
|  |      | °F:   | Wszystkie temperatury w stopniach Fahrenheita  |
|  | Auto | Auto Hold: automatyczna identyfikacja wartości pomiaru                                      |  |
|  |      | ON  | Automatyczna identyfikacja wartości pomiaru Auto Hold                                    |
|  |      | oFF   | Standardowa funkcja hold przy naciśnięciu klawisza                                       |
|  |      | Auto Power-Off: wybór opóźnionego wyłączenia  |  |

|             |                             |   |  |
|-------------|-----------------------------|---|--|
|             | P.oFF                       | 1...120   | Opóźnienie wyłączenia w minutach. Urządzenie automatycznie wyłączy się jak tylko określony czas upłynie i żaden przycisk nie zostanie naciśnięty lub nie dojdzie do komunikacji poprzez interfejs. |
|             |                             | oFF   | Funkcja opóźnionego wyłączenia dezaktywowana (działanie ciągłe)  |
|             | L, tE                       | Podświetlenie tła<br>oFF<br>5 ... 120<br>on                               | Podświetlenie wyłączone<br>Wyłącza oświetlenie po 5 ... 120 s<br>Podświetlenie zawsze włączone   |
|             | Uniwersalne wskaźniki       |   |  |
|             | Out                         | oFF   | Interfejs wyłączony -> minimalna konsumpcja energii  |
|             |                             | Ser:  | Szeregowy interfejs aktywowany   |
|             |                             | dAC: Analogowe wyjście aktywowane   |  |
|             | Rdr.                        | 01,11..91   | Podstawowy adres dla seryjnego interfejsu komunikacji  |
| SEt<br>Corr | Set Corr: Regulacja wejścia |   |  |
|             | <sup>mV</sup><br>OFFS       | Bez regulacji / przesunięcia pomiaru napięcia<br>oFF<br>-10,0 ... 10,0 mV | Brak regulacji zera dla pomiaru napięcia<br>Przesunięcie pomiaru napięcia w mV   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   |               | Regulacja nachylenia pomiaru napięcia<br><br>oFF<br><br>-5.000 ...<br>5.000%         | Brak regulacji spadku dla pomiaru napięcia<br><br>Korekta nachylenia pomiaru napięcia w %   |
|   |               | Zerowa regulacja / przesunięcie pomiaru temperatury<br><br>oFF<br><br>-5.0 ... 5.0°C | Brak regulacji zerowej dla pomiaru temperatury<br><br>Przesunięcie pomiaru temperatury w °C |
|   |               | Regulacja nachylenia pomiaru temperatury<br><br>oFF<br><br>-5.00 ... 5.00%           | Brak regulacji spadku dla pomiaru temperatury<br><br>Korekta spadku pomiaru temperatury w%  |
|  | Ustawienie zegara:<br>Ustawienia zegara czasu rzeczywistego                                    |  |   |
|   |  | HH:MM  | Zegar: ustawienie czasu godziny:minuty  |
|   |  | YYYY   | Rok: ustawia rok  |
|   |  | TT.MM  | Data: ustawia datę:<br>dzienDate: set date<br>day.miesiąc                                   |
|  | rEAd CAL: Odczytaj dane kalibracji:<br>rozdział 10.2<br>"Przechowywanie kalibracji (rEAd CAL)" |  |   |



## 8. Wyjście / zasilanie zewnętrzne

Urządzenie ma wyjście szeregowo (dla konwertera interfejsu USB 5100). Jeśli wyjście nie jest potrzebne, zdecydowanie zaleca się jego dezaktywację (Out oFF), aby obniżyć zużycie energii. Zwiększa to żywotność baterii.

Jeśli urządzenie jest używane razem z adapterem interfejsu USB 5100, urządzenie jest dostarczane z interfejsem

Przypisanie pinów:

4: zasilanie zewnętrzne + 5V, 50 mA

3: GND

2: TxD / RxD (logic 3.3 V)

1: nieużywane



Dopuszczalne są tylko odpowiednie przejściówki (akcesoria)!

Urządzenie można podłączyć do interfejsu USB komputera za pomocą izolowanego elektrycznie konwertera interfejsu USB 5100 (wyposażenie dodatkowe). Dane są przesyłane i kodowane binarnie, chronione przed błędami transmisji przez kompleksowy mechanizm bezpieczeństwa (CRC).

Dostępne są następujące standardowe pakiety oprogramowania:

- GSOFT3050: Oprogramowanie do obsługi i oceny zintegrowanej funkcji rejestratora
- EBS20M / -60M: oprogramowanie 20- / 60-kanalowe do wyświetlania wartości pomiaru
- GMHKonfig: Oprogramowanie konfiguracyjne (za darmo w Internecie)

Jeśli chcesz stworzyć własne oprogramowanie, oferujemy pakiet rozwojowy GMH3000 zawierający:

- uniwersalną bibliotekę funkcji Windows ("GMH3x32e.DLL") wraz z dokumentacją, może być używana przez wszystkie "ustalone" języki programowania, odpowiednie dla: Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™
- Przykłady programowania Visual Basic™, Delphi 1.0™, Testpoint™ itp.

Urządzenie ma 2 kanały:

- kanał 1: rzeczywisty kanał wartości pH, mV lub rH i adres bazowy

- kanał 2: wartość temperatury



Jednostką wszystkich wartości nadajnika (w tym wartości pomiarowych) jest jednostka odpowiadających im wyświetlanych wartości. (np. temperatura jest wyświetlana w °C -> wartość temperatury jest również przesyłana w °C)

## 9. Regulacja wejścia

Punkt zerowy i spadek każdego z wejść pomiarowych można regulować za pomocą przesunięcia parametrów ("OFFS") i skali ("SCAL").

Rozsądna regulacja zakłada wiarygodne referencje (np. woda zmrożona, kontrola kąpielii wodnej, itp.).

Jeżeli wejścia są ustawione (tzn. przesunięcie i skala różnią się od ustawień domyślnych), urządzenie po chwili będzie wyświetlało "Corr" po włączeniu.

Domyślne ustawienie przesunięcia i skali to "off" = 0,0, tzn. dane wejściowe nie są zmieniane.

Korekta punktu zerowego:

**Wyświetlana wartość = zmierzona wartość - OFFS**

Korekta punktu zerowego i spadku:

**Wyświetlana wartość = (zmierzona wartość - OFFS) \* (1 + SCAL / 100)**

(Wyświetlana wartość °F = (zmierzona wartość °F - 32°F - OFFS) \* (1 + SCAL / 100))

## 10. GLP

GLP (Good Laboratory Practice) obejmuje regularne sprawdzanie urządzeń i akcesoriów. Jest to bardzo ważne dla zapewnienia prawidłowej kalibracji pH. Urządzenie udostępnia następujące funkcje, które mogą w tym pomóc.

Korzystanie z funkcji GLP jest uzasadnione tylko wtedy, gdy elektroda nie jest zmieniona. Choć wszystkie dane są przechowywane w urządzeniu, odnoszą się one do konkretnej elektrody.

### 10.1. Interwał kalibracji (C.Int)


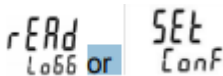
Możesz wprowadzić interwał, po którym urządzenie przypomni Ci o ponownej kalibracji. Przedziały czasowe należy dobierać odpowiednio do zastosowania i stabilności elektrody. "CAL" miga na wyświetlaczu zaraz po upływie czasu.



## 10.2. Pamięć kalibracyjna (rEAd CAL)

Ostatnia kalibracja jest przechowywana wraz z wynikami i datą i może być odczytana.

Wyświetlanie danych kalibracji:

Historyczne dane kalibracyjne można wygodnie odczytać za pomocą oprogramowania komputerowego GMHKonfig lub bezpośrednio na ekranie urządzenia:


 Naciśnij przez 2 sekundy - Na wyświetlaczu pojawi się:  (poziom konfiguracji)

 Naciśnij kilka razy, aż do pojawienia się:  = "Odczyt danych kalibracyjnych"

 Naciśnij krótko: przełącza między

- U.ASY = asymetria napięcia w mV
- SL. 1 = spadek kwasu w mV / pH \*
- SL. 2 = spadek zasady w mV / pH \*
- Wyświetlanie daty i godziny zbioru danych

Dodatkowo wyświetlacz wykresu słupkowego pokazuje ocenę stanu elektrody dla odpowiadającej kalibracji.

 Zamyka wyświetlanie zestawów danych kalibracji

\* Kalibracja jednopunktowa: spadek kwasu = spadek zasady = 59,16 mV / pH

Kalibracja 2-punktowa: spadek kwasu = spadek zasady = ustalony spadek

Kalibracja 3-punktowa: spadek kwasu i zasady są określane osobno

#### 11. Zegar czasu rzeczywistego ("CLOC")

Zegar czasu rzeczywistego służy do chronologicznego przyporządkowywania punktów kalibracji. Sprawdź ustawienia, kiedy to potrzebne.

#### 12. Kontrola dokładności

Możesz wysłać urządzenie do producenta w celu przeprowadzenia regulacji i kontroli.

Certyfikat kalibracji - certyfikat DKD - oficjalne certyfikaty:

Jeśli przyrząd pomiarowy ma otrzymać certyfikat kalibracji, należy go przesłać do producenta (deklarowane poziomy testy, np. -20, 0°C, 70°C). Jeśli urządzenie jest certyfikowane razem z odpowiednim czujnikiem, możliwe są bardzo wysokie ogólne dokładności. Podstawowe ustawienia mogą być sprawdzane i - jeśli to konieczne - poprawione przez producenta. Protokół kalibracji jest dołączony do urządzenia. Dokumentuje dokładność osiągniętą w procesie produkcji.

#### 13. Wymiana baterii

Przed wymianą baterii przeczytaj instrukcję i wykonaj ją krok po kroku.

Nieprzestrzeganie instrukcji może spowodować uszkodzenie instrumentu lub a ochron urządzenia przed wnikaniem wody i pyłu może zostać utracona!

Unikaj niepotrzebnego otwierania instrumentu!

1. Otwórz 3 wkręty Phillips z tyłu urządzenia.

2. Połóż ciągle zamknięty instrument, tak aby strona wyświetlacza była skierowana w górę.

Dolna połowa obudowy zawierająca elektronikę powinna być trzymana w pozycji leżącej podczas wymiany baterii.

Pozwala to uniknąć utraty 3 pierścieni uszczelniających umieszczonych w otworach na śruby.

3. Podnieś górną połowę obudowy. Zwróć uwagę na sześć przycisków funkcyjnych, aby ich nie uszkodzić.

4. Ostrożnie zmień dwie baterie (Typ: AAA).

5. Sprawdź: czy 3 pierścienie uszczelniające są umieszczone w obudowie i

czy uszczelnienie obwodu górnej części jest czyste




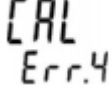


6. Zamknij obudowę, zwracając uwagę, aby była prawidłowo umieszczona, w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia uszczelnienia. Następnie dociśnij dwie połowy razem, połów urządzenie z wyświetlaczem skierowanym w dół i skręć go ponownie.

Uważaj, aby wkręcać tylko, dopóki nie poczujesz narastającego oporu, wyższa siła podczas wkręcania nie skutkuje wyższą ochroną przed wodą!

#### 14. Błędy i komunikaty systemowe

| Wskazanie   | Opis   | Co robić?  |
|---|--|--|
| Brak wskazania lub zmieszane znaki, urządzenie nie reaguje na naciśnięcie | Pusty akumulator                                 | Wymień baterię   |
|   | Zasilanie sieciowe: zła polaryzacja lub napięcie | Sprawdź zasilacz, wymień go w razie potrzeby   |
|   | Błąd systemu                                     | Odłączyć akumulator i zasilacze, zaczeka, wkrótce potem ponownie podłącz                 |
|   | Urządzenie działa wadliwie                       | Zwrot do producenta w celu naprawy   |
|   |  |  |
| Err.1   | Zmierzona wartość powyżej dopuszczalnego zakresu | Sprawdzić: mierzona wartość nie jest w zasięgu czujnika? → mierzona wartość zbyt wysoka! |
|   | Czujnik uszkodzony                               | Zwrot do producenta w celu naprawy   |
| Err.2   | Zmierzona wartość poniżej dopuszczalnego zakresu | Sprawdzić: wartość pomiarowa nie jest w zasięgu czujnika? → mierzona wartość zbyt niska! |
|   | Czujnik uszkodzony                               | Zwrot do   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | producenta w celu naprawy   |
| Err.7   | Błąd systemu   | Zwrot do producenta w celu naprawy  |
|   | Wartość ekstremalna poza zakresem pomiarowym                               | Sprawdzić: wartość nieznajdująca się w zasięgu czujnika?                                |
| > CAL <<br>CAL miga na wyświetlaczu   | Albo ustalony przedział kalibracji wygaś, albo kalibracja straciła ważność | Urządzenie musi być skalibrowane!   |
|    | Obojętny bufor niedopuszczalny   |   |
|   | Zły roztwór buforowy   | Zawsze stosuj bufor obojętny jako pierwszy roztwór                                      |
|   | Roztwór buforowy wadliwy   | Użyj nowego roztworu buforowego   |
|   | Elektroda uszkodzona   | Oczyść elektrodę i skalibruj ponownie, jeśli ponownie wystąpi błąd --> wymień elektrodę |
|  | Spadek jest zbyt niski   |   |
|   | Roztwór buforowy wadliwy   | Użyj nowego roztworu buforowego   |
|   | Elektroda uszkodzona   | Wymień elektrodę  |
|  | Spadek jest zbyt wysoki  |   |
|   | Roztwór buforowy wadliwy   | Użyj nowego roztworu buforowego   |
|   | Elektroda uszkodzona   | Wymień elektrodę  |
|  | Nieprawidłowa temperatury kalibracji                                       | Kalibracja może być wykonana tylko przy temperaturze 0 ...60°C                          |

Jeśli "BAT" miga, bateria wkrótce się wyczerpie. Dalsze pomiary będą możliwe tylko przez krótki czas. Jeśli „BAT” wyświetla się ciągle, bateria jest wyczerpana i musi zostać wymieniona. Dalsze pomiary nie są już możliwe.

## 15. Transport i utylizacja

### 15.1. Transport

#### ZAGROŻENIE



Wszystkie urządzenia zwrócone do producenta, muszą być wolne od jakichkolwiek resztek mediów pomiarowych i / lub innych substancji niebezpiecznych. Pozostałości na obudowie lub czujniku pomiaru mogą stanowić zagrożenie dla ludzi lub środowiska.



Użyj odpowiedniej paczki do transportu, szczególnie dla urządzeń w pełni funkcjonalnych. Upewnij się, że urządzenie jest zabezpieczone w opakowaniu przez wystarczającą ilość materiałów opakowaniowych.

### 15.2. Instrukcje dotyczące utylizacji



**■** Baterii nie wolno wyrzucać do odpadów komunalnych, ale regularnie w wyznaczonych miejscach do zbierania zużytych baterii. Urządzenie nie może być umieszczone w niesegregowanych odpadach komunalnych! Wyślij urządzenie bezpośrednio do nas (wystarczająco ostemplowane), jeśli powinno być utylizowane. Będziemy utylizować urządzenia we właściwy dla środowiska sposób.

## 16. Specyfikacja

| Zakresy pomiarowe |   |  |
|-------------------|---|--|
| pH                | -2000 ... 14 000 pH   |  |
| ORP / mV          | -1999 ... 1999 mV   |  |
|                   | Odniesienie do system wodorowego: -1792 .. +2207 mVH (przy 25°C, DIN 38404) |  |
| rH                | 0.0 ... 70.0 rH   |  |

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Temperatura                | -5.0 ... +150.0 °C, Pt1000 or NTC<br>10k 23.0 ... 302.0 °F  |  |
| Dokładność:                | pH  | ±0,005 pH  |
|                            | ORP / mV  | ±0,05% FS  |
|                            | Temperatura   | ±0,2 K (w zakresie -<br>5,0...100,0°C)   |
| Warunki pracy              | -20 to 50 °C; 0 do 95 % r.F. (bez<br>kondensacji)   |  |
| Temperatura przechowywania | -20 to 70 °C  |  |
| Połączenia:                | pH, ORP   | gniazdo BNC, dodatkowe<br>połączenie do elektrody<br>referencyjnej: 4 mm gniazdo<br>bananowe |
|                            | Temperatura   | Pt1000 przez 4 mm gniazdo<br>bananowe  |
|                            | Interfejs   | 4-stykowe złącze do interfejsu<br>szeregowego i zasilania                                    |
| Rezystancja wejściowa      | pH, OPR   | >10 <sup>12</sup> Ohm  |
| Wyświetlacz                | 4 ½ cyfry 7-segmentowy<br>(główny i wspomagający<br>wyświetlacz) z dodatkowym<br>symbolami dla baterii i<br>elektrody, podświetlany |  |
| Kalibracja pH              | Automatyczna  | kalibracja 1 -, 2- lub 3-<br>punktowa,<br>bufor DIN 19266 lub bufor<br>techniczny GPH / PHL  |
|                            | Ręczna  | kalibracja 1 -, 2- lub 3-punktowa  |
| GLP                        | regulowane interwały kalibracji<br>(od 1 do 365 dni, ostrzeżenie<br>CAL po wygaśnięciu)   |  |
| Dodatkowe funkcje          | Min / Maks / Hold   |  |
| Obudowa                    | Odporna obudowa z ABS, z<br>silikonową osłoną   |  |
|                            | Klasa ochrony IP65/ IP67  |  |
|                            | Wymiary: 160 x 86 x 37 mm (L<br>x B x H) wraz z silikonową<br>osłoną, ok. 250 g z bateriami i<br>osłoną                             |  |
| Zasilanie/Pobór prądu      | 2 x AAA (w zestawie),<br>0.8 mA (Out = oFF, odpowiada<br>1250 h), podświetlenie ~10mA<br>(auto-off)                                 |  |
| Wskaźnik wymiany baterii   | Automatyczny jeśli bateria jest<br>wyczerpana i 'BAT' się<br>wyświetla  |  |



|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| Funkcja automatycznego wyłączenia: | urządzenie zostanie automatycznie wyłączone, jeśli żaden klawisz nie zostanie wciśnięty / żaden interfejs komunikacyjny nie zadziała. Opóźnienie wyłączenia może być ustawione na wartości pomiędzy 1 a 120 min; może być całkowicie dezaktywowane. |  |
| EMV                                | Urządzenie odpowiada najważniejszym zabezpieczeniom określonym w regulacji dotyczącej zgodności elektromagnetycznej (2004/108 / EG). Dodatkowy błąd: <1%  |  |

17. Uwagi A: wpływ temperatury na roztwory buforowe  
Kapsułki buforowe GPH do 100 ml roztworu buforowego

Kapsułki do samodzielnego mieszania - nieotwarte kapsułki mogą być przechowywane przez długi czas (ok. 3 lata)

| <b>T [°C]</b>       | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>25</b> | <b>30</b> | <b>40</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GREISINGER GPH 4.0  | 3.99      | 3.99      | 4.01      | 4.01      | 4.03      |
| GREISINGER GPH 7.0  | 7.06      | 7.01      | 7.00      | 6.99      | 6.98      |
| GREISINGER GPH 10.0 | 10.18     | 10.06     | 10.01     | 9.97      | 9.89      |
| GREISINGER GPH 12.0 | 12.35     | 12.14     | 12.00     | 11.89     | 11.71     |

Roztwory buforowe PHL w butelkach do dozowania 250 ml

Roztwory buforowe są gotowe do użycia, z objętością dawkowania 20 ml - 25 ml

| <b>T [°C]</b>                                     | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>25</b> | <b>30</b> | <b>40</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GREISINGER PHL 4,0<br>(pH 4.01 +/- 0.015 @25°C)   | 4.02      | 4.00      | 4.01      | 4.01      | 4.01      |
| GREISINGER PHL 7,0<br>(pH 7.00 +/- 0.015 @25°C)   | 7.06      | 7.02      | 7.00      | 6.99      | 6.97      |
| GREISINGER PHL 10,0<br>(pH 10.01 +/- 0.030 @25°C) | 10.18     | 10.07     | 10.01     | 9.97      | 9.89      |

## 18. Uwagi B: przygotowanie roztworów buforowych pH

### Ogólne informacje o roztworach buforowych pH

Rzeczywista charakterystyczna krzywa elektrod pH odbiega od idealnej charakterystyki. Tak więc elektrody muszą być skalibrowane przed rozpoczęciem pracy, a następnie w regularnych odstępach czasu, aby uzyskać dokładne wartości pomiarowe.

Aby uzyskać parametry 'offset' i 'slope' konieczne jest co najmniej 2-punktowe kalibrowanie. Dwa różne roztwory buforowe są do tego konieczne.

Kalibracja jednopunktowa ma wpływ tylko na "offset", podczas gdy "slope" jest idealną wartością - 59,2 mV / pH.

Urządzenie kalibrowane tylko w jednym punkcie zapewnia tylko dokładne wartości pomiarowe w zakresie zbliżonym do wartości buforowej.

### Zdolność buforowa $\beta$

Wartość pH roztworu buforowego zmienia się bardzo nieznacznie, gdy dodaje się niewielkie ilości kwasów lub zasad. Pojemność bufora  $\beta$  i wpływ na rozcieńczenie dpH są wartościami do mierzenia tej zdolności. Pojemność bufora  $\beta$  wynosi ilość silnego kwasu lub zasady, która musi być dodana do 1 litra roztworu buforowego w celu zmiany jego wartości pH o 1. Wpływ rozcieńczenia dpH polega na zmianie wartości pH roztworu buforowego, gdy jest rozcieńczony czystą wodą w stosunku 1 do 1.

Typowe wartości pojemności bufora i rozcieńczenia to:  $\beta = 0,03$ ; dpH = 0,05

### Ważne podczas wyboru roztworów buforujących: data ważności

Nieprzerwane i dobrze przechowywane kapsułki buforowe (GPH) mogą być przechowywane przez długi czas w przeciwieństwie do gotowych do użycia lub samodzielnie przygotowanych roztworów buforowych. Uwaga z alkalicznymi buforami: jeśli są otwarte (tzn. w powietrzu), stosunkowo szybko się starzeją. Bufor nabiera więcej kwasu, ponieważ dwutlenek węgla z powietrza jest rozpuszczany.

### Jak przygotować bufor kalibracyjny standardowych serii GPH (kapsułki)

1. Napełnij 2 plastikowe butelki po 100 ml wody destylowanej.
2. Otwórz kapsułkę pH 7 (zielona) ostrożnie (obróć jedną połowę kapsułki, ciągnąc ją i upewnij się, że nie rozsypał się żaden proszek); umieść w jednej z butelek zawartość (w tym obie części kapsułki).
3. Zawartość kapsułki o pH 4 (pomarańczowy) (lub pH 10, niebieski) i obie części kapsułki umieść w drugiej butelce.

Powłoka kapsułek będzie barwić ciecz na odpowiedni kolor:

Pomarańczowy = pH 4,01; Zielony = pH 7,00; Niebieski = pH 10,01

Pamiętaj, aby przygotować roztwory buforowe w odpowiednim czasie, ponieważ mogą być użyte tylko po upływie co najmniej 3 godzin.

Dobrze wstrząśnij przed użyciem.