

# Beschreibung der pH-Wert und Chlor - Regeldosierpumpe EPHRHD

## 1.0 Allgemeines

Dieses Instrument wurde gebaut für das Messen und Regeln des PH-Wertes und/oder der geregelten Zugabe von Chlor für Schwimmbäder bis zu 500 m<sup>3</sup> Inhalt.

Der pH-Wert wird über industrielle Einstabmessketten sogenannte potentiometrischen Messfühler erfasst, verarbeitet und in eine Richtung (Heben oder Senken) durch zudosieren einer Korrekturflüssigkeit bis zum eingestellten Sollwert verändert.

Der Chlor-Gehalt des Wasser wird über den Redox-Wert einer Redox-Messelektrode erfasst und geregelt. Der Redox-Wert ist ein Maß für die „Oxidationskraft“ des Wassers gegenüber oxidierbaren Inhaltstoffen wie z.Bsp. Organismen (Keime, Sporen usw.). Das freie wirksame Chlor wird dabei nur indirekt erfasst da freie Chlor-Werte je nach Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe unterschiedliche Redox-Potentiale hervorrufen können. Jedenfalls gibt der Redox-Wert / das Redox-Potential eine wesentliche Aussage über den hygienischen Zustand des Wassers ab.

Die Anzeige ist ein hintergrundbeleuchtetes Flüssigkristall-Display.

Die Daten können über die Fronttastatur eingegeben werden. Alle Daten die das Gerät misst sind zeitgleich am Display ablesbar. Der eingebaute Regler ist ein Proportional-Regler, d.h. je größer die Abweichung vom Sollwert ist desto höher ist die Hubfrequenz der Dosierpumpe. Es kann sowohl die Dosiermenge der Dosierpumpe eingestellt werden als auch der proportional Bereich. Das Gerät ist mit 2 Leermeldungen für die Dosierflüssigkeiten ausgestattet. Wenn eines der Dosierflüssigkeiten den Minimum-Level erreicht hat stoppt die zugehörige Dosierpumpe und eine Nachricht wird am Display ausgegeben.

Beide Dosier-Pumpen können zwecks Entlüftung oder zur Inbetriebnahme bzw. zur händischen Dosierung mittels eines Befehls auch auf händische Dosierung umgestellt werden.

Die Durchflusszelle ist außerdem mit einem Durchflussmesser ausgestattet der die Anlage abschaltet und in den Stand-By-Modus bringt wenn der Filter steht bzw. rückgespült wird (Option).

Das Wanderbaugehäuse besteht aus ABS - Kunststoff mit einer Schutzklasse von IP54.

Die Dimensionen sind ca. B 300 x H 200 x T 150mm.

Dieses hochwertige Mess- Regel- und Dosiergerät wurde für den jahrelangen hilfreichen Einsatz zur Wasseraufbereitung gebaut. Bei technischen Geräten ist jedoch eine Überprüfung durch den Benutzer oder dessen Personal notwendig. Das heißt folgende begleitende Kontrollen sind im laufenden Betrieb mindestens 2 x wöchentlich notwendig und zu dokumentieren:

- 1) Kontrolle der Stromversorgung durch optische Beobachtung des Displays
- 2) Messen der Wasserwerte pH-Wert Sollwert 7,0 – 7,4 und
- 3) freies Chlor Sollwert 0,3 – 1,2 mg/l
- 4) Beobachtung des Chemikalienverbrauches auf Plausibilität. D.h. am Anfang der Saison ist der Verbrauch an pH-Minus höher und des Chlors weniger bis zu 6 Wochen. Danach ist der pH-Minus-Verbrauch gering (das Wasser muss „gepuffert“ sein) und der Chlor-Verbrauch höher bzw. von der Benutzung und der Witterung bzw. dem Schmutzeintrag ins Schwimmbad abhängig (Chlor-Zehrung)
- 5) Erkennen eines plötzlichen Mehrverbrauchs z.Bsp. durch Leerpumpen eines ganzen Behälters oder Null-Verbrauchs. Beides ist auffällig und erfordert eine tiefergehende Kontrolle.
- 6) Beobachtung der Anzeige der Displaywerte auf Kontinuität und Stimmigkeit und ggf. notieren
- 7) Der pH-Wert sollte nicht mehr als plus oder minus 0,2 vom Sollwert abweichen und der Redoxwert zwischen 600 und 750 mV liegen. Höhere Abweichung begründen eine Rückfrage beim Lieferanten.
- 8) Bei Beginn der Saison und nach 1 Monat Betrieb müssen die Messelektroden kalibriert werden.
- 9) Im Zweifelsfall ist die Anlage abzuschalten und der Servicedienst zu verständigen.

## Installation

Montieren Sie den Regler an einer vertikalen Wand in einem trockenem gut beleuchtetem Raum in einer Höhe von 1-1,3 m vom Boden, beachten Sie das die max. Saughöhe der Pumpen 1,5 m beträgt. Sollte die Montagehöhe des Reglers höher als 1,5 m vom Boden notwendig sein so sind die Vorratsbehälter auf einer Wandkonsole so zu montieren das die maximale Saughöhe nicht überschritten wird. Diese Wandkonsolen sind als Zubehör erhältlich. Die Dosierventile sollten in die Reinwasserleitung nach dem Wärmetauscher eingebaut werden und zwar zuerst die pH-Dosierstelle anschließend die Chlor-Dosierstelle in Durchflussrichtung.

## Regelbereich

Das Gerät ist konstruiert für einen pH-Wert Regelbereich von 0-14 mit einer Auflösung von 0,01pH. Der Redox-Regler hat einen Regelbereich von 0-1999 mV mit einer Auflösung von 1mV.

Im Laufe der Zeit neigen die Messelektroden zu Alterung d. h. der Elektroden Nullpunkt wandert ab, die Messempfindlichkeit nimmt ab und die Elektrode wird träge.

Während der Kalibration der Elektroden kann man die Elektrodensteilheit am Gerät ablesen und dies als Indikator für einen ev. notwendigen Elektrodentausch heranziehen.

Das Gerät kann eine Elektrodensteilheit der pH-Elektrode zwischen 46 und 72mV/pH mit einer Nullpunktteranz von +/- 70 verarbeiten, der Redox-Regler kann einen Nullpunktbereich von +/- 200mV verarbeiten.

## Eingangssignale

Der Regler hat 2 analoge Eingänge für die dauernde Anzeige der folgenden Parameter:

pH, mV. Jeder Regler hat einen eingebauten Trockenlaufschutz für jedes Dosierchemikal.

Der Stand-By-Modus deaktiviert die Dosierpumpe während der Messwert weiterhin angezeigt wird.

Die Durchflusszelle mit den Elektroden-Verschraubungen ist über einen Erdungsanschluss geerdet wobei der Regler 12 Volt und 10 Milliampere ausgibt.

## Display

Wenn das Gerät eingeschaltet wird, wird z.Bsp. folgende Anzeige am Display ausgegeben.

7,24 pH 650mV                      Figur 1  
00%      10%

Die beiden Werte in der 1. Zeile sind die momentan gemessenen Istwerte.

Die Werte in der 2. Zeile ist der Regelstatus der Dosierpumpen bei den gemessenen und angezeigten Istwerten. D.h. bei Anzeige von 10% arbeitet die Dosierpumpe mit 10% ihrer maximalen Leistung.

## Passwort

Im Setup-Menü ist werkseitig ein Passwort eingegeben und zwar 0000.

Dieses kann über das Setup-Menü geändert werden. Das geänderte Passwort ist an sicherer Stelle zu notieren und zu verwahren da die Sollwerteinstellung bei Eingabe eines Passwortes nur mehr durch dieses Passwort verändert werden kann.

## Tastatur

Die Tastatur besteht aus 4 Tasten mit Richtungspfeilen sowie eine ESC und eine ENTER Taste.

Manche Tasten haben auch 2 Funktionen z.Bsp.: Wenn man die ↑ Taste für 2 Sekunden drückt wird der Regler ausgeschaltet und es erscheint off am Display.

Durch Wiederholung wird der Regler wieder eingeschaltet.

Durch drücken der ← Taste wird die pH - Pumpe eingeschaltet.

Durch drücken der ⇒ Taste wird die Chlor - Pumpe eingeschaltet.

Wenn während der Einstellphase 90 sek. lang keine Taste gedrückt wird geht das Gerät in den Regel-Modus zurück.

## Spezielle Funktionen

Das Gerät besitzt keinen Ausschalter.

Um es auszuschalten muss der ↑ für 2-3 sek. gedrückt werden.

Um wieder einzuschalten abermals 2-3 sek. drücken.

Sollten Sie das Passwort vergessen haben bzw. alle eingestellten Daten löschen wollen so ist folgende Vorgangsweise möglich:

1. Stecken sie das Gerät aus
2. Drücken sie gleichzeitig den ↑ und ↓ Knopf und halten sie diese gedrückt während sie den Stecker wieder einstecken.
3. Nun können sie die Tasten entlasten und mit der neuen Einstellung beginnen

Einschalten beider Pumpen auf maximale Dosierfrequenz.

1. Stecker ausstecken
2. Die ← und die ⇒ Taste gleichzeitig drücken und den Stecker wieder einstecken während die Tasten gedrückt bleiben.
3. Tasten loslassen.

Die Dosierpumpen arbeiten mit maximaler Leistung solange der Stecker eingesteckt bleibt.

## Eichen der Elektroden

Um eine genaue Messung und Regelung gewährleisten zu können müssen die Elektroden regelmäßig kalibriert werden. Zuerst beginnt man mit der pH - Elektrode anschließend mit der Redox - Elektrode. In Abhängigkeit der Beschreibung des Elektrodenherstellers müssen die Elektroden im Messmedium einige Stunden bis Tage bei der Erstbenützung „gewässert“ werden um eine optimale Milieuanpassung sowie eine Quellung des Diaphragmas und somit eine genaue Messung zu garantieren.

## pH - Elektrode

Die pH - Elektrode muss über 2 pH-Werte kalibriert werden. Man benötigt 2 unterschiedliche Pufferlösungen. z.Bsp: 7 und 4

## Kalibration

Ist folgende Vorgangsweise notwendig:

1. Öffnen Sie die Pufferlösung bzw. bereiten Sie diese zu sofern es sich um eine Pulvermischung oder ein Konzentrat handelt.
2. Messen Sie die Temperatur der Pufferlösung
3. Stecken Sie die PH-Elektrode am Regler auf der richtigen Seite an.
4. Entfernen Sie die Schutzkappe der Elektrode.
5. Waschen Sie die Elektrode in reinem Wasser aus und trocknen Sie diese mit einem reinen Tuch und führen Sie diese in die Pufferlösung mit pH-Wert 7 ein, wobei auf eine ständig leichte Bewegung der Elektrode in der Pufferlösung geachtet werden soll.
6. Drücken Sie die Taste ENTER mindestens 3 Sekunden dann, geben Sie das Passwort ein und am Display erscheint die Auswahl Setup oder Passwort.
7. Bewegen Sie den Cursor mit der Hoch- oder Tieftaste auf Setup und drücken Sie ENTER anschließend erscheint die Auswahl Setpoint oder Kalibret Wählen Sie Kalibret und drücken Sie ENTER.

Das Display zeigt nun:

Kalibret

pH  $\Leftarrow$  mV

Wählen Sie pH in dem Sie die links oder rechts Taste drücken und drücken Sie ENTER, das Display zeigt nun:

Reading 7,24 pH

Cal 1 @ 7,00 pH

In der Zeile reading wird der gemessene pH-Wert der momentanen Probe oder Pufferlösung angezeigt. Warten sie bis sich die Reading-Anzeige stabilisiert und vergleichen Sie die auf der Pufferlösung angezeigte pH-Wert bei der entsprechenden Temperatur und stellen Sie diesen bei Kalibret mittels der Hoch und Tief-Taste ein und drücken Sie ENTER. Das Gerät ist nun auf den pH-Wert der ersten Pufferlösung kalibriert und das Display zeigt reading 4.08 pH

Cal 2 @ 4,0 pH Entfernen Sie die Elektrode aus der Pufferlösung 7 wässern Sie diese in reinem Wasser und

Trocknen Sie die Elektrode wieder mit einem sauberen Tuch bevor sie diese in die Pufferlösung pH 4 einführen. Bewegen Sie die Elektrode in der Pufferlösung und warten Sie bis sich die Reading-Anzeige stabilisiert. Dies sollte nicht länger als 90 Sekunden dauern da sonst das Gerät in die Regelfunktion zurück kehrt. Stellen Sie mit der Hoch und Tief Taste die auf der Pufferlösung angegebenen Werte entsprechend der Temperatur ein und drücken Sie abermals ENTER um die Calibration am 2ten pH-Wert abzuschließen.

Das Display zeigt nun Slope: einen Wert zwischen 46 und 70mV/pH und Off-Set: einen Wert zwischen + und – 70mV. Diese Werte sind für den Fachmann ein Indikator für den Zustand der Elektrode.

Wenn die Kalibration nicht korrekt abläuft zeigt das Display Slope off pH uncalibrated.

Dies kann mehrere Ursachen haben z. Bsp.: eine veraltete Elektrode oder einen Fehler bei der Kalibration.

Danach muss entweder die Elektrode getauscht werden oder die Kalibration wiederholt werden. Nun mittels der ESC-Taste zur Anzeige calibrate pH/mV zurück kehren und starten mit der

## Redox / mV - Kalibration

Die Kalibration der mV- bzw. Redox-Elektrode kann auf 2 Arten erfolgen:

1. durch Übereinstimmung mit einer Pufferlösung nach der gleichen Vorgangsweise wie bei pH jedoch nur mit einer Pufferlösung

2. durch messen des Chlorwertes der Eichlösung mittels DPD 1 Methode und Einstellung des gemessenen Wertes in 1000stel mg Chlorgehalt/ltr. Die Methode kann von Benutzer frei gewählt werden.

Angemerkt werden muss hierbei das der gemessene Redox-Wert in mV nicht direkt als Chloranzeige abgeleitet werden kann sondern nur als Näherungswert gesehen werden kann da der Redox-Wert einer Lösung von verschiedenen Faktoren und nicht alleine vom Chlorgehalt abhängig ist. Die beigefügte Grafik erlaubt jedoch eine näherungsweise Ableitung bzw. Ermittlung des freien Chlor-Wertes in mg/ltr. in Abhängigkeit zum pH-Wert.

### **Eichung mit der Pufferlösung**

Die Redox-Sonde wird auf der richtigen Seite am Regler angesteckt, die Pufferlösung zubereitet und die Schutzkappe der Redox-Elektrode entfernt. Danach wird die Elektrode in sauberem Wasser gewaschen und mit einem sauberen Tuch abgetrocknet um sie anschließend in die Pufferlösung 650 mV einzuführen und zu bewegen.

Wählen Sie den Menü-Punkt kalibrieren  $\Rightarrow$  mV und drücken Sie ENTER.

Das Display zeigt:

Reading: 655 mV

cal [1 @ 650 mV](#)

Reading zeigt den Wert den die Sonde momentan in der Lösung misst. Warten Sie bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Nun kann mittels der Hoch oder Tief Taste der Kalibrier-Wert mit dem Wert der auf der Pufferlösung bei der entsprechenden Temperatur aufgelistet ist übereingestellt werden.

Anschließend können Sie ENTER drücken die kalibration ist abgeschlossen. Wenn diese korrekt durchgeführt wurde zeigt das Display

Offset Off MV

Kalibration @ Wert zwischen – und + 200 mV

Wenn die Kalibration misslungen ist zeigt das Display

Offset off mV

uncalibrated

Drücken Sie ESC um zum Regler Menü zurückzukehren.

### **Kalibration mittels DPD 1 Methode**

Nehmen Sie anstelle der Pufferlösung eine Wasserprobe die einen freien Chlorgehalt zwischen 0,5 und 1mg/ltr. enthält und stellen Sie im Kalibrationsmenü bei Kalibration 1 @ den 1000fachen Wert des gemessenen freien Chlorgehaltes ein. Zum Bsp.: gemessener Chlorgehalt 0,6 mg/ltr. Einstellung 600mV. Die weitere Vorgangsweise ist wie bei den anderen Kalibrationen.

### **Einstellen des Passwortes**

Gehen sie mittels ENTER und Hoch/Tief Tasten ins Menü neues Passwort das Display zeigt: new Passwort: $\Rightarrow$ 0000

Geben Sie durch verwenden der Hoch und Tief Tasten für jede Stelle eine neue Ziffer ein die Stelle kann durch betätigen der links oder rechts Taste ausgewählt werden.

Wenn sie fertig sind zeigt das Display new paßwort is:

$\Rightarrow$  gewählte Zahl  $\Leftarrow$  drücken Sie ENTER, das neue Passwort ist gespeichert

### **Einstellen der Sollwerte**

ENTER für 3 Sek. drücken

Passwort eingeben

ENTER

Wählen Sie SET UP

ENTER

Wählen Sie SET POINT

ENTER

Wählen Sie Select pH

Das Display zeigt:

Set Point

pH  $\Leftarrow$  mV

drücken Sie ENTER das Display zeigt

$\Rightarrow$  7,2 pH = 00%

7,6 pH = 100%

Der angegebene Prozentwert zeigt die Leistung der Dosierpumpe beim zugehörigen pH-Wert.

Durch drücken der hoch und tief Tasten sowie der links und rechts Tasten können die Sollwerte verändert werden. Durch einen sehr kleinen pH-Bereich zwischen 0 und 100% kann eine sehr steile Regelcharakteristik gewählt werden. Durch einen sehr großen pH-Bereich zwischen 0 und 100% Dosierleistung kann eine sehr langsame oder flache Regelcharakteristik gewählt werden. Die zu wählende Regelsteilheit ist abhängig von der Art des Schwimmbades, der Beckengröße, so wie der Reaktionsstrecke zwischen der Säuredosierstelle und der Meßstelle sowie von der hydraulischen Durchmischung des Bades und der Wasserqualität. Der optimale Wert kann nur empirisch d. h. durch Eigentest und Beobachtung ermittelt werden. Bei Unschlüssigkeit ziehen sie bitte den Rat eines Fachmannes zu Hilfe. Generell kann jedoch gesagt werden wenn der pH-Wert in der Praxis zu stark und oft nach unten überschießt so ist die Regelsteilheit d. h. der Abstand der pH-Werte zwischen 0 und 100% zu klein gewählt. Andererseits wenn das Gerät mit der Regulierung des pH-Wertes zu lange braucht bzw. der Sollwert nie erreicht wird so ist die Regelsteilheit zu flach eingestellt und muss der pH-Bereich zwischen 0 und 100% verkleinert werden. Bestätigen sie die eingestellten Sollwerte durch drücken der Taste ENTER das Display zeigt: SET POINT SAFED. Gehen sie mit ESC zurück zur

### **mV Einstellung**

die Einstellung des Sollwertes verläuft gleich wie bei pH-Wert, wählen Sie jedoch SET POINT

pH  $\Rightarrow$  mV

Eine übliche Einstellung ist

650mV = 100%

700mV = 0%

Diese Werte können jedoch nach Art des Bades, des Betriebes sowie der Kalibrations-Methode variieren.