

# Bedienungsanleitung

## Ergänzung zur pH Regelung

### R05-xx pH

Dosierpumpen Ritmo®05 pH sind gegenüber den Standard-Dosierpumpen mit einem Messwandler, einem pH-Regler, Schnittstellen für den Anschluss einer pH-Sonde und einer Master-/Slave-Vernetzung zweier pH-Dosierpumpen sowie einer speziell auf die pH-abhängige Betriebsweise angepassten Software ausgestattet.

In dem Falle ist die Dosierpumpe in der Lage, den pH-Wert über eine angeschlossene Einstabmesskette eigenständig zu erfassen und auf den eingestellten pH-Sollwert nach zu regeln.

Die R05-pH stellt damit eine abgestimmte Systemlösung aus pH-Messung, Dosierung von basischen und/oder sauren Fluiden und pH-Regelung dar.

Die Installation eines separaten Regelgerätes ist nicht erforderlich. Das spart Platz, Installationsaufwand und Geld.

Sofern die Dosierpumpe mit einem 2-kanaligen Regler ausgestattet ist, kann eine weitere Pumpe an die R05-pH angeschlossen werden, um den pH-Wert in beide Richtungen mit Säure und Base zu regeln.

R05-Dosierpumpen mit integrierter pH-Regelung können aber auch als Standard-Dosierpumpe eingesetzt werden, indem im Menü die pH-Regelung deaktiviert wird.

Die Temperatur-Kompensation einer pH-Wertmessung kann über zwei Wege erfolgen.

- a) Manuelle Vorgabe der zu erwartenden Prozesstemperatur über das Pumpendisplay bei Einsatz von pH-Sonden ohne integrierter Temperaturerfassung
- b) Einsatz einer pH Sonde mit integriertem PT100 oder PT1000

#### **1. Einschalten der Dosierpumpe**

Die Dosierpumpe wird durch den POWER-Schalter an der Vorderfront der Pumpe ein- und ausgeschaltet (Rote LED leuchtet im Schriftzug und im Start/Stopp-Feld).

Nach dem Einschalten benötigt die Dosierpumpe ca. 10 Sekunden für die Initialisierung und Abgleich der Steuerplatinen. Bis zum Ausblenden der Anzeige „Initialisierung“ sollten die Tastaturen zur Vermeidung von Fehleinstellungen nicht benutzt werden.

#### **2. Aktivierung des pH Reglers**

Sofern die Pumpe bereits eingeschaltet ist, schalten Sie die Pumpe bitte am Netzschalter aus. Drücken Sie nun gleichzeitig die Tasten „PLUS“ und „MINUS“ und schalten Sie die Pumpe am Netzschalter wieder ein.

Die Pumpe zeigt nun im Menü die Betriebsarten.

Im Menü können Sie mit den Tasten „PLUS“ und „MINUS“ zwischen den Betriebsarten „Standard Pumpe“ und „pH-Regelung“ wechseln.

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Taste „ENTER“.

Wird die Betriebsart pH-Regler gewählt, kann die anschließend noch die Auflösung gewählt werden. Diese Auswahlmöglichkeit kann die maximale Dosierrate verringert und somit die Auflösung erhöht werden, vgl. Betriebsanleitung R05-xx Kapitel 6.6.2 Externer Betrieb.

Die Pumpe startet nun in der gewünschten Betriebsart.

## **2. Einstellung der Sollwerte**

### **2.1 Standard Dosierpumpe R05**

Sofern die Dosierpumpe R05 pH als Standard-Dosierpumpe eingesetzt wird, nehmen Sie bitte für die Einstellung der Dosiermenge die Betriebsanleitung R05-xx zur Hand.

### **2.2 pH-regelbare Dosierpumpe R05 pH**

Der pH-Sollwert wird über die Tasten „ENTER“ ausgewählt (Zeile beginnt zu blinken) und über „PLUS“ und „MINUS“ eingestellt.

Im Pumpendisplay werden nachfolgende 4 Zeilen angezeigt:

pH Sollwert: xx.x

pH Istwert: xx.x

berechnete Dosierrate in ml/min, sowie die gewählte Auflösung

gemessene oder eingestellte Temperatur in °C

**HINWEIS**                      Sofern die pH-Regelfunktion der Dosierpumpe aktiviert ist, stehen die Funktionen „Return“; „Clean“; „Max“ und „Cal“ nicht zur Verfügung.

#### **2.2.1 Start der Regelfunktion**

Mit der Taste „run / stop“ kann die Regelung gestartet und gestoppt werden.

**HINWEIS**                      LED Rot:                      kein Regelvorgang

**HINWEIS**                      LED Grün:                     Regelung ist eingeschaltet

**HINWEIS**                      Wenn die Regelung eingeschaltet ist, beginnt die Pumpe erst zu dosieren, wenn der pH-Istwert unter dem Sollwert (Dosierrichtung Base) oder über dem Sollwert (Dosierrichtung Säure) liegt.

#### **2.2.2 pH-Parameter einstellen**

Das Menü zur Einstellung aller Parameter wird mit den Tasten „PLUS“ und „MINUS“ aufgerufen. Diese müssen gleichzeitig gedrückt werden.

Soll eine der wählbaren Einstellparameter geändert werden, wird er durch Drücken der „PLUS“ und „MINUS“ Taste geändert. Durch ein Drücken der „ENTER“ Taste wird der Wert bestätigt und man gelangt zu dem nächsten Parameter.

##### **2.2.2.1 Einstellung der Regelart**

Bei der Regelfunktion kann zwischen einem kontinuierlichen oder einem 2 Punkt Regler unterschieden werden. Der 2 Punkt Regler regelt bis der Istwert den Sollwert erreicht hat und schaltet danach ab. Der kontinuierliche Regler hingegen regelt auch, wenn der Istwert den Sollwert überschritten hat. D.h. die Pumpe fördert das Medium, wenn Sollwert überschritten wurde, sich aber dem Istwert wieder annähert, um einem Unterschwingen des Reglers entgegenzuwirken.

### 2.2.2.2 Einstellung der Regelrichtung

Die Dosierpumpe kann prinzipiell nur ein Medium pumpen, d.h. entweder ein saures oder ein alkalisches Medium. Dementsprechend kann die Dosierpumpe den pH-Wert auch nur in einer Richtung regeln. Um die Richtung des Regelprozesses auszuwählen, kann dies im Menüpunkt „Dosierrichtung“ zwischen „Säure“ und „Base“ ausgewählt werden.

Durch Drücken der Taste „PLUS“ oder „MINUS“ können Sie zwischen den Einstellungen „Säure“ und „Base“ wechseln.

Dosierrichtung Säure: Es wird ein Medium mit niedrigem pH-Wert dosiert. Die Dosierung startet demnach, wenn der Istwert größer als der Sollwert ist.

Dosierrichtung Base: Es wird ein Medium mit hohem pH-Wert dosiert. Die Dosierung startet, wenn der Istwert kleiner als der Sollwert ist.

### 2.2.2.3 Einstellung Temperatur / Temperaturfühler

Die Dosierpumpe bzw. der pH-Regler kann die Temperatur des Mediums mit einem in der pH-Sonde integrierten, oder einem separaten PT100/PT1000 erfassen.

Wird kein Temperatursensor angeschlossen, ist die Prozesstemperatur manuell vorzugeben.

Zum Wechseln zwischen automatischer Temperaturmessung und manueller Temperaturvorgabe muss am Menüpunkt die Taste „PLUS“ oder „MINUS“ gedrückt werden.

Bestätigt man dieses mit „ENTER“, kann wenn die Temperaturmessung ausgeschaltet ist im nächsten Menü Punkt die Temperatur manuell über die „PLUS“ und „MINUS“ Tasten vorgegeben werden. Ist die gewünschte Temperatur erreicht wird diese mit „ENTER“ bestätigt.

### 2.2.2.4 Einstellung der Auflösung

Die Auflösung wird im Display bei der Dosierrate in Zeile drei angezeigt. Das „F“ steht hier für die Dosierrate und der nachfolgende Buchstabe „L“ für Low, „M“ für Medium oder „H“ für High gibt an welche Auflösung gewählt wurde.

Die Auflösung kann auch im Menü geändert werden ohne die Pumpe auszuschalten. Hierzu kann im letzten Menüpunkt die Auflösung über die Taste „PLUS“ oder „MINUS“ geändert werden. Bestätigt der Benutzer dies mit „ENTER“ wird der Parameter gespeichert. Das Menü wird automatisch mit betätigen der „ENTER“ Taste verlassen.

Durch die Änderung der Auflösung kann das Regelverhalten der Pumpe beeinflusst werden, in dem das Regelsignal 3 unterschiedlichen Maximal-Dosierraten zugeordnet wird.

LOW 0ml/min bis max. Dosierrate der Pumpe

MED 0ml/min bis 30% der max. Dosierrate

HIGH 0ml/min bis 10% der max. Dosierrate

## 2.2.3 Kalibrierung

pH-Einstabmessketten unterliegen prinzipiell einem Verschleiß. Daher sollten die Einstabmessketten regelmäßig kalibriert werden. Ebenso ist eine Kalibrierung bei Anschluss einer neuen pH-Sonde zu empfehlen.

Der Regler verfügt über eine 2-Punkt-Kalibrierung. Es werden daher zwei verschiedene Kalibrierflüssigkeiten (Pufferlösungen) benötigt, eine mit pH-Wert 7 und eine weitere Pufferlösung. Der Benutzer kann die Zweite frei wählen-

HINWEIS: Sollten Ihnen keine Kalibrierflüssigkeiten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich gern vertrauensvoll an uns. Wir können Ihnen pulver-gefüllte Kapseln zum Anrühren einer Kalibrierflüssigkeit zur Verfügung stellen.

Vorgehensweise:

- a) Drücken Sie die „CAL“ Taste
- b) Tauchen Sie die pH Sonde in die Kalibrierflüssigkeit mit pH 7
- c) Warten Sie bis der angezeigte pH-Wert stabil ist und sich nicht mehr ändert
- d) Bestätigen sie den Wert mit der Taste „ENTER“
- e) Im nächsten Menü Punkt kann über die „PLUS“ und „MINUS“ Taste der pH-Wert der zweiten Pufferlösung eingestellt werden.
- f) Tauchen Sie die pH Sonde in die Kalibrierflüssigkeit
- g) Warten Sie erneut, bis der angezeigte pH-Wert stabil ist und sich nicht mehr ändert
- h) Bestätigen sie den Wert mit der Taste „ENTER“

HINWEIS: Durch erneutes Drücken der „CAL“ Taste wird das Menü verlassen

HINWEIS: Die Kalibrierung ist nur möglich, wenn die Regelung nicht eingeschaltet ist

HINWEIS: Bei einer pH-Sonde ohne Temperatur-Fühler muss die Temperatur der Kalibrierflüssigkeit eingestellt werden

### 2.3 Fehlererkennung

Die Pumpe kann einen nicht angeschlossenen Temperaturfühler bzw. einen Kabelbruch erkennen. In dem Falle zeigt sie im Display anstelle der Temperatur die Fehleranzeige „ERROR“ an.

Gleichzeitig wechselt die pH-Istwert-Anzeige auf „--.“, da ohne die Temperaturerfassung der kompensierte pH- Wert nicht berechnet werden kann.

### 2.4 Anschluss pH Sonde

Die pH-Sonde wird an eine 2-polige DIN 19262 Buchse an der Vorderseite der Pumpe eingesteckt.

Der PT100/PT1000 kann wahlweise über zwei 4 mm Bananenstecker oder einen Lemo 1S Steckverbinder an der Vorderseite der Pumpe angeschlossen werden. In Sonderfällen verfügt die Pumpe an der Vorderseite über zwei Bananbuchsen und eine Lemo 1S Buchse an der Rückseite.

### 2.5 2-Kanal Regler

Sofern diese Option bestellt ist, kann an eine zweite, 6-polige Buchse der pH-Dosierpumpe eine 2. Dosierpumpe angeschlossen werden. Über diese Ausgangsbuchse wird ein Start/Stopp Signal sowie ein 4-20 mA-Regelsignal von der pH Pumpe ausgegeben.

Werden 2 pH-regelbare Dosierpumpen auf diese Weise miteinander vernetzt, ist die pH-Regelung eines Prozesses von der sauren als auch von der basischen Seite möglich. Dazu bedarf es keinen zusätzlichen Regler, keine zweite pH-Sonde und auch keine zweite R05-pH-Reglerplatine in der „Slave-Dosierpumpe“. Es genügt eine zusätzliche Standard Dosierpumpe mit 4-20mA Eingang und einem passenden Verbindungskabel zur Ritmo R05-pH.

Nach Auswahl der Regelart an der pH Pumpe (Säure/Lauge siehe Kapitel 2.2.2.3) wird der angeschlossenen zweiten Dosierpumpe die gegenläufige Regelart zugewiesen.

Zusätzliche, technisch teils aufwendige und kostenintensive Regelkreise oder externe Steuerungen werden nicht benötigt.

## 2.6 RS 232-Betrieb

Wird die Pumpe zusätzlich mit einer RS 232 Schnittstelle ausgestattet, kann diese über die Digitalschnittstelle mit den nachfolgenden Befehlen gesteuert werden.

Bezeichnung	ASCII	Hex	Werte
Starte Regelvorgang	PS:1<CR>	50 53 3A 31 0D	
Beende Regelvorgang	PS:0<CR>	50 53 3A 30 0D	
2 Punkt Regler	RA:1<CR>	52 41 3A 31 0D	
Kontinuierlicher Regler	RA:0<CR>	52 41 3A 30 0D	
Regelrichtung Säure	PD:1<CR>	50 44 3A 31 0D	
Regelrichtung Base	PD:0<CR>	50 44 3A 30 0D	
Temperatur Messung Ein	TK:1<CR>	54 4B 3A 31 0D	
Temperatur manuell	TK:0<CR>	54 4B 3A 30 0D	
Temperaturvorgabe (manuell)	TV:...<CR>	54 56 3A ... 0D	-100...120
pH Sollwert	SW:...<CR>	53 57 3A ...2E ... 0D	0.0 ... 14.0
Kalibrieren pH 7	PH:7<CR>	50 48 3A 37 0D	
Kalibrieren Referenzwert	PH:...<CR>	50 48 3A ... 0D	0...6, 8...14
Frage pH Ist und Temperatur ab	PH:??<CR>	50 48 3A 3F 0D	

Eine PC-Schnittstelle muss mit einem Null-Modem-Kabel mit der Dosierpumpe verbunden und mit folgenden Parametern konfiguriert werden:  
9600 Baud, No Parity, 8 bit, 1 Stopbit

## 2.7 Analoge Sollwertvorgabe

Über die Belegung der Schnittstelle (**Pin 2+ und 3-**) kann die Dosierpumpe jederzeit extern angesteuert werden. Durch zusätzliches Anlegen eines Stromes von 4-20 mA (**Pin 4+ und 6-**) kann der Sollwert vorgegeben und geregelt werden. Gleichzeitig wird die Dosierpumpe mit einem Signal von 4,01 mA gestartet bzw. bei einem Unterschreiten von 4,01 mA gestoppt.

4 mA = pH Soll: 0  
20 mA = pH Soll: 14

## 2.7 Fuzzy Regler

Die Fuzzy Logik ist eine „unscharfe“ Logik, sie kennt nicht nur die Zustände „wahr“ und „falsch“. Diese Zwischenstufen ermöglichen es eine Regelstrecke, über die man nur geringe Kenntnisse hat in eine Fuzzy Regelung umzuwandeln. Die Logik ermöglicht es mathematische sprachliche Beschreibungen durch mathematische Formel auszudrücken.

Da es in der Fuzzy Regelung nicht dafür ausgelegt ist einer kontinuierlichen Änderung entgegen zu wirken, kann es bei einer reinen Fuzzy Regelung (2-Punkt Regler) vorkommen, dass eine bleibende Regelabweichung bleibt. Aus diesem Grund wurde die Fuzzy Regelung für den kontinuierlichen Betrieb abgewandelt, um der bleibenden Regelabweichung entgegenzuwirken.