

**Микроконтроллерное устройство управления
подачей реагентов в процессах водоочистки
«KPD-LT»**

Паспорт



115569, г. Москва,
ул. Маршала Захарова, дом 6 корп.3
Тел/факс: 8 (495) 925-77-87
e-mail: aquatrol@aquatrol.ru

1. Назначение.

Микроконтроллерное устройство управления подачей реагентов **KPD-LT** предназначено для управления дозированием реагентов в процессах водоподготовки. Совместно с дозирующим насосом, микроконтроллерное устройство **KPD-LT** может использоваться для подачи окислителей, коагулянтов, кислот, щелочей и т.д. (перечень допустимых реагентов в паспорте насоса).

2. Основные технические характеристики.

- 2.1. Рабочая среда датчика расхода: вода по ГОСТ 2874.
- 2.2. Температура воды: от 5 до 40°C.
- 2.3. Давление воды не более: 1 МПа (10 кгс/см²)
- 2.4. Расход воды:
 - номинальный 2,5 м³/час
 - максимальный 5,0 м³/час
- 2.5. Порог чувствительности: 0,02 м³/час
- 2.6. Потеря давления на максимальном расходе не более: 0,1 МПа (1 кгс/см²).
- 2.7. Температура окружающего воздуха: от 5 до 50°C.
- 2.8. Напряжение питания: 230+20-30В, 50±1 Гц.
- 2.9. Максимальная мощность нагрузки: 300 Вт.
- 2.10. Собственная потребляемая мощность: не более 1 Вт.

3. Комплект поставки.

Комплект поставки:

- Микроконтроллерное устройство **KPD-LT** – 1шт.
- Паспорт – 1 шт.

4. Устройство и принцип работы.

Микроконтроллерное устройство **KPD-LT** состоит из датчика расхода воды и микроконтроллерного блока управления, объединенных в одном корпусе.

Датчик расхода воды изготовлен на основе крыльчатого водосчетчика. Датчик расхода имеет крыльчатку с магнитом, вращающуюся под действием потока воды. В сухой части датчика находится магниточувствительный элемент, при каждом обороте крыльчатки он формирует электрический импульс, который соответствует определенному количеству воды.

Электрические импульсы поступают на блок микроконтроллера, который обеспечивает отображение значения расхода воды на цифровом светодиодном индикаторе и управление нагрузкой в соответствии с заданными параметрами.

На лицевой панели находятся:

- сенсорная кнопка управления, предназначенная для задания рабочих параметров и управления индикацией устройства;
- цифровой светодиодный индикатор для отображения значений текущего и предельного расхода воды;
- светодиодные индикаторы срабатывания датчика расхода и включения насоса расположенные слева и справа от цифрового индикатора соответственно.

Микроконтроллерное устройство **KPD-LT** обеспечивает:

- дозирование реагентов пропорционально расходу воды;
- индикацию текущего расхода воды;
- задание 32 значений предельного расхода воды;
- управление компрессором (режим FULL)
- индикацию превышения предельного расхода воды.

5. Подготовка к работе.

Взаимное расположение элементов системы дозирования должно быть выполнено с учетом длины электрических кабелей и линий подачи реагента.

5.1. Выполнить монтаж насоса в соответствии с паспортом на насос.

5.2. Выполнить монтаж микроконтроллерного устройства **KPD-LT** в соответствии с указанными требованиями.

Устройство **KPD-LT** допускается устанавливать на горизонтальном или вертикальном участке трубопровода.

Для подсоединения устройства **KPD-LT** к трубопроводу следует использовать накидные гайки с резьбой 1" и торцевые прокладки (в комплект поставки не входят).

Устройства **KPD-LT** должно быть установлено на трубопровод так, чтобы направление стрелки на корпусе устройства соответствовало направлению движения воды в трубопроводе.

Устройство **KPD-LT** должно быть установлено вдали от локальных источников магнитных полей (трансформаторов, электродвигателей и т.д.).

Перед устройством **KPD-LT** должен находиться прямой участок трубопровода длиной не менее 5 диаметров подводящей трубы.

Нормальная работа устройства **KPD-LT** обеспечивается при условии соблюдения указанных правил монтажа и отсутствии в трубопроводе гидравлических ударов и вибраций.

5.3. Присоединить насос к кабельной розетке устройства **KPD-LT**.

5.4. Включить устройства **KPD-LT** в сеть. При подключении устройства **KPD-LT** к сети загораются все сегменты светодиодного индикатора. Таким образом подтверждается его исправность. После этого устройство перейдет в режим программирования. Если изменения рабочих параметров не требуется, устройство в течение примерно 20 секунд автоматически перейдет в рабочий режим с параметрами, запрограммированными ранее.

6. Программирование режима работы.

Программирование устройства сводится к установке одного параметра – предельного расхода воды. Предельный расход воды это расход, при котором дозирующий насос включен постоянно. При расходе воды меньше предельного система обеспечивает пропорциональное дозирование реагента. При расходе воды больше предельного пропорциональность дозирования не обеспечивается.

Предельный расход воды рассчитывается по необходимой дозе реагента (на основании данных анализа воды), производительности насоса (на основании его паспортных данных) и концентрации дозируемого реагента. Методика расчета предельного расхода приведена в Приложении.

6.1. Программирование устройства возможно только непосредственно после включения в сеть. При подключении к сети происходит проверка индикации и затем в течение 5 секунд отображается запрограммированное значение предельного расхода, после этого микроконтроллерное устройство **KPD-LT** входит в режим программирования.

6.2. В режиме программирования в течение 5 сек на индикаторе мигают верхние сегменты светодиодного индикатора. Если в течение этого времени нажать на кнопку устройство перейдет в режим изменения установленного значения предельного расхода воды в сторону его увеличения. Каждое нажатие на кнопку будет приводить к следующему значению предельного расхода воды в сторону увеличения. При достижении требуемого значения - следует прекратить программирование и устройство в течение 5 секунд автоматически перейдет к основному режиму с вновь заданными параметрами.

6.3. Если в течение времени, когда мигают верхние сегменты светодиодного индикатора, кнопка не нажата, то на индикаторе начинают моргать нижние сегменты светодиодного индикатора. Если в течение последующих 5 секунд нажать на кнопку устройство перейдет в режим изменения установленного значения предельного расхода воды в сторону его уменьшения. Каждое нажатие на кнопку будет приводить к следующему значению максимального расхода воды в сторону уменьшения. При достижении требуемого значения максимального расхода воды следует прекратить

программирование и устройство в течение 5 секунд автоматически перейдет к основному режиму с вновь заданными параметрами.

6.4. Если в течение времени, когда мигают верхние сегменты, а затем сегменты нижние сегменты светодиодного индикатора, кнопка не нажата, устройство автоматически перейдет к основному режиму с параметрами, заданными ранее.

6.5. Если устройство предполагается использовать совместно с компрессором при программировании следует задать режим FULL. При этом компрессор будет включен при наличии расхода воды.

7. Индикация.

7.1. В основном режиме работы на индикаторе высвечивается текущее значение расхода воды. При касании и удержании кнопки на индикаторе высвечивается установленное значение предельного расхода воды.

7.2. При отсутствии расхода воды в течение более 5 секунд устройство переходит в режим пониженного энергопотребления, в этом режиме на индикаторе в старшем разряде отображается точка.

7.3. При превышении расхода воды выше запрограммированного значения максимального расхода воды показания индикатора мигают с частотой примерно два раза в секунду.

7.4. При наличии расхода воды мигает светодиод датчика расхода, расположенный слева от цифрового индикатора.

7.5. При включении дозирующего насоса (компрессора) загорается светодиод, расположенный справа от цифрового индикатора.

7.6. При касании сенсорной кнопки загорается светодиод кнопки.

Примечание. В устройстве применен интеллектуальный сенсорный датчик с самокалибровкой. Если в процессе работы загорится светодиод кнопки (при этом воздействие на кнопку не производится), это не является неисправностью. Примерно в течение минуты будет производиться калибровка сенсорной кнопки, затем светодиод погаснет и устройство вернется в нормальный режим работы.

8. Указания при эксплуатации.

Нормальная работа устройства обеспечивается при условии соблюдения следующих условий:

8.1. Монтаж устройства должен быть выполнен в соответствии с разделом 5 настоящего паспорта.

8.2. Работа устройства **KPD-LT** на расходах, превышающих номинальный, допускается только кратковременная, при максимальном расходе не более 1 часа в сутки.

8.3. Нормальная работа устройства **KPD-LT** обеспечивается при соблюдении пунктов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.7, 2.8, 2.9 настоящего Паспорта.

8. Гарантийные обязательства.

8.1. Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям настоящего Паспорта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации устройства – 12 месяцев со дня продажи.

Приложение.

1. Значения предельного расхода.

При программировании могут быть заданы следующие значения предельного расхода: 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90; 1,00; 1,10; 1,20; 1,40; 1,60; 1,80; 2,00; 2,20; 2,45; 2,75; 3,10; 3,50; 3,90; 4,30; 4,90; 5,50; 6,20; 7,00; 8,00; 9,00; 9,99.

Всего 32 значения и режим FULL.

2. Расчет режима дозирования.

Расчет режима пропорционального дозирования производится на основании результатов химического анализа обрабатываемой воды, производительности насоса, концентрации реагента.

2.1. Расчет доз гипохлорита натрия и перманганата калия.

В процессах водоподготовки чаще всего используют пропорциональное дозирование окислителей – гипохлорита натрия или перманганата калия. Ниже приведены расчеты доз в зависимости от химического состава воды.

$$D_{\text{NaOCl}} [\text{г/м}^3] = 0.64 [\text{Fe}^{2+}] + 1.3 [\text{Mn}^{2+}] + 2,1 [\text{H}_2\text{S}] + D_{\text{ОБЕЗ}} \quad (1)$$

$$D_{\text{KMnO}_4} [\text{г/м}^3] = [\text{Fe}^{2+}] + 2 [\text{Mn}^{2+}] \quad (2)$$

D_{NaClO} - необходимая доза гипохлорита натрия, г/м^3

D_{KMnO_4} - необходимая доза гипохлорита натрия, г/м^3

$[\text{Fe}^{2+}]$ – концентрация железа в исходной воде, мг/л

$[\text{Mn}^{2+}]$ – концентрация марганца исходной воде, мг/л

$[\text{H}_2\text{S}]$ – содержание сероводорода в исходной воде, мг/л

$D_{\text{ОБЕЗ}}$ – доза гипохлорита натрия необходимая для обеззараживания воды, принимается равной 0,5-1 мг/л .

2.2. Концентрация исходных реагентов.

Гипохлорит натрия марки А, имеет исходную концентрацию $C_{\text{NaClO}} = 150-170 \text{ г/л}$, для работы рекомендуется разбавление 1:10 (1 часть гипохлорита и 9 частей воды) концентрация дозируемого раствора 15-17 г/л .

Гипохлорит натрия типа «Белизна», имеет исходную концентрацию около 80 г/л , для работы рекомендуется разбавление от 1:5 до 1:10, концентрация дозируемого раствора в пределах 8-15 г/л .

При использовании насыщенного раствора перманганата калия его концентрацию следует принять равной $C_{\text{KMnO}_4} = 54,5 \text{ г/л}$.

2.3. Расчет порогового значения расхода воды- $Q_{\text{п}}$. Для выбора режима дозирования следует рассчитать величину $Q_{\text{п}}$ по формуле:

$$Q_{\text{п}} \left[\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right] = \frac{q \left[\frac{\text{л}}{\text{ч}} \right] \times C \left[\frac{\text{г}}{\text{л}} \right]}{D \left[\frac{\text{г}}{\text{м}^3} \right]} \quad (3)$$

$Q_{\text{п}}$ – пороговое значение расхода воды при превышении которого пропорциональность дозирования не обеспечивается

D – необходимое количество реагента на один кубометр обрабатываемой воды (рассчитывается на основании данных анализа воды)

q – производительность дозирующего насоса (взять из технических характеристик насоса)

C – концентрация реагента в дозируемом растворе

2.4. Проверка расчета. Следует убедиться в том, что $Q_{\text{п}}$ больше максимального расхода обрабатываемой воды. В противном случае необходимо произвести повторный расчет по пункту 2.3. задавшись другими значениями q и C . При выборе значений q и C

следует стремиться к тому, чтобы Q_{Π} в 1,2-1,6 раза превышал максимальный расход обрабатываемой воды. При этом достигается наиболее равномерная подача реагента и имеется запас по производительности дозирующего насоса.

2.5. При программировании следует выбрать значение предельного расхода наиболее близкое к рассчитанному значению. Следует иметь в виду, что большему значению предельного расхода соответствует меньшая доза реагента. То есть для увеличения дозы следует уменьшать значение предельного расхода, а для уменьшения дозы – увеличивать значение предельного расхода.

2.5. Пример расчета параметров дозирования для фильтра обезжелезивания.

Исходные данные:

Содержание железа в исходной воде – 3 мг/л

Содержание марганца в исходной воде – 0,2 мг/л

Содержание сероводорода в исходной воде – 0,006 мг/л

Максимальный расход воды – 2,5 м³/ч

В схеме используется насос-дозатор Stenner серии 45MPHP10

Исходный реагент – гипохлорит натрия типа «Белизна», 80 г/л

1. Рассчитываем дозу гипохлорита натрия D_{NaClO} по формуле (1)

$$D_{\text{NaClO}} = 0,64 \cdot 3 + 1,3 \cdot 0,2 + 2,1 \cdot 0,006 + 0,5 = 2,69 \text{ г/м}^3$$

2. Выбираем концентрацию реагента в дозируемом растворе.

Принимаем разбавление исходного раствора 1:10, $C_{\text{NaClO}} = 8 \text{ г/л}$.

3. Производительность насоса Stenner серии 45MPHP10 - 30,3 л/сутки = 1,26 л/ч.
(паспортные данные).

4. Рассчитываем величину Q_{Π} по формуле (3).

$$Q_{\Pi} = \frac{1,26 \times 8}{2,69} = 3,75 \text{ ч/м}^3$$

5. Проверка – Q_{Π} больше максимального расхода воды в 1,5 раза ($Q_{\Pi}/Q_{\text{MAX}}=1,51$).
Производительность насоса и концентрация реагента выбраны верно.

6. Программирование. Рассчитанное значение $Q_{\Pi} = 3,75$ наиболее близко к значению $Q_{\Pi} = 3,90$, это значение следует запрограммировать.