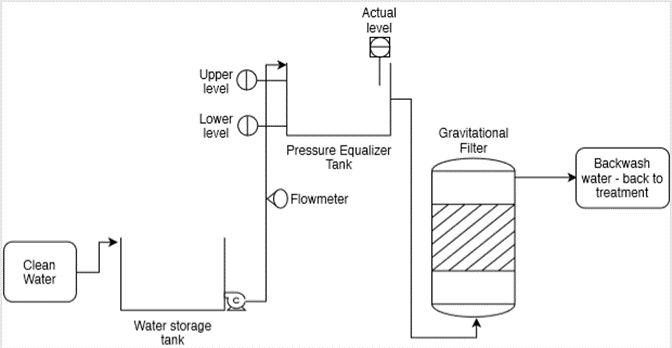
***Модуль В.*** ***Техническое обслуживание станции***

Произвести технический осмотр, тестирование, пуско-наладку системы. Осуществить замену неисправных компонентов.

Процесс обратной промывки фильтра очистного сооружения (WWTP) показан на рисунке 1: резервуары служат для сбора достаточного объема воды для перекачки воды. Второй бак служит буфером для поддержания постоянного давления воды для обратной промывки гравитационного фильтра. Во время процесса датчики уровня и расходомер используются для мониторинга и контроля системы.



**Рис 1.** Процесс обратной промывки.

Ваше задание:

1) Заменить неисправные компоненты;

2) Протестировать работу стации;

3) Устранить сопутствующие неисправности, присутствующие в системе;

5) переустановить параметры уровня контроля до оптимальных значений.



**Рис 2.** Вид спереди

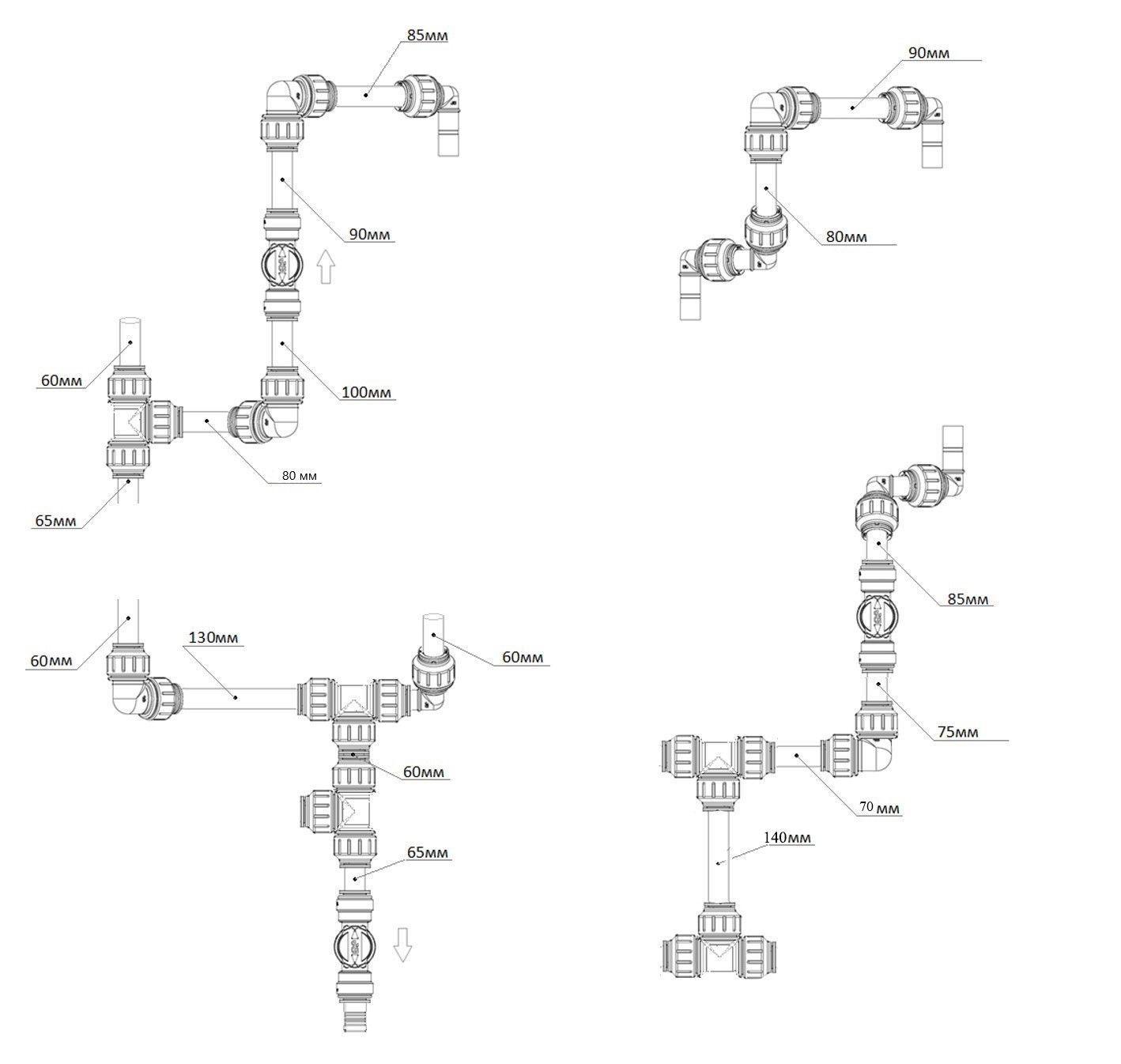


**Рис 3.** Вид сзади

**1.2) Неисправный компонент**

Для безопасности не включайте систему для этой части задания. Замените неисправные компоненты. Не забудьте сообщить экспертам момент снятия компонента и момент его замены для фиксации времени.

Полноценная система регулирования уровня должна выглядеть так же, как на рисунке 1.



**Рис 4.** Схема трубного подключения

**1.3) Установка датчиков**

Для безопасности не включайте систему для этой части задания.

По рисунку 2, используйте шкалу объема бака, чтобы установить датчик верхнего уровня с 2.4 до 2.5 л., и нижний – с 0.7 до 0.8 л. Отрегулируйте зазор между емкостным датчиком и резервуаром на 5 мм, во время срабатывания уровень воды должен быть в середине диаметра датчика.

Датчик нижнего уровня должен быть LSL-BG1, а верхнего - LSH-BG14.

Ультразвуковой датчик, маркированный как LIC-BL1 должен быть установлен в крышку верхнего резервуара.

Наконечник датчика должен быть размещен на расстоянии максимум 0.1 см от толщины пластиковой стенки.

Настройка емкостных датчиков:

Желтый диод указывает статус срабатывания, а зеленый – статус готовности. Чувствительность датчика может быть отрегулирована с помощью маленького винта: по часовой стрелке – более чувствительный, против часовой – менее чувствительный. Если уровень заполнения находится на уровне положения датчика, датчик сработает (при должной настройке). При этом загорится желтый диод и зеленый индикатор в программном обеспечении рядом с символами сенсора.

Емкостные датчики и ультразвуковые должны быть подключены к панели ввода-вывода (рисунок 5). Вы можете посмотреть положение каждого провода на схеме рисунка 4 – цифровой блок; 5 – аналоговый блок.

Настройте датчик расхода воды согласно приложению1 установив следующие параметры:

Установочные значения:

OU2 = U

AEP2 = 10,00 л/мин.

Отображаемая технологическая единица = л/мин.

**1.4) Тестирование работы насоса**

Протестируйте работу насоса путем изменения его мощности. Заполните соответствующую таблицу.

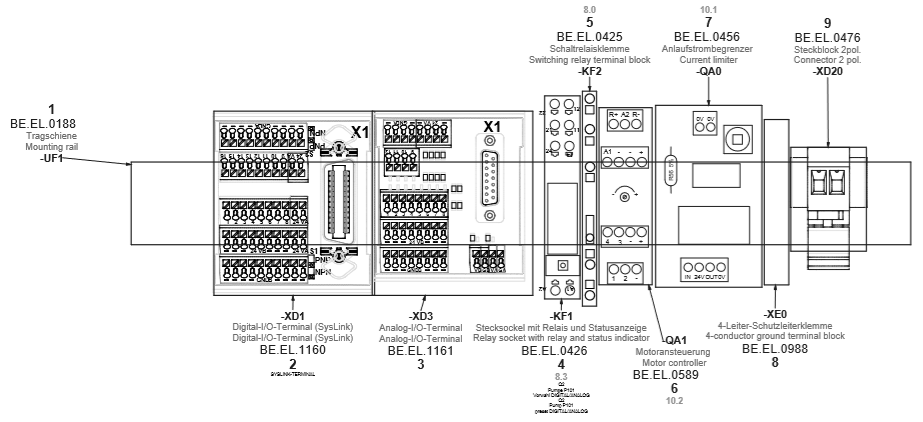
**1.5) Настройка системы и оптимизация**

В целях безопасности перед тем, как добавлять воду в нижний резервуар, убедитесь, что все источники питания выключены, а затем, используя лейку, добавьте примерно 3 л. воды в нижний резервуар.

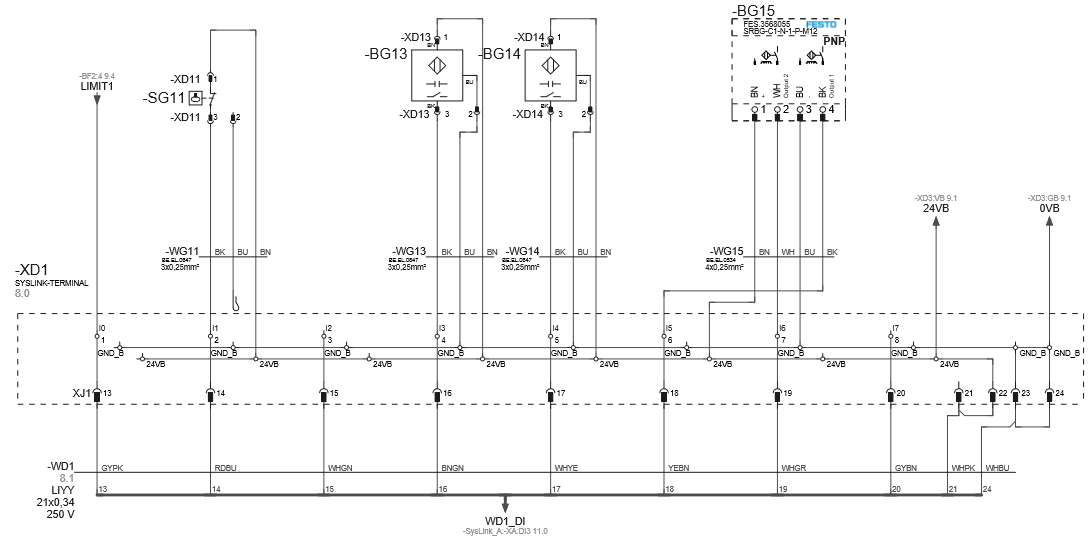
Прокладка и подключение кабеля ввода-вывода, easyport, блок питания и компьютер показаны на рисунке 8:

1- Easyport, 2 - XMA1 в Syslink; 3 – Port 1; 4 – X2 в аналогичной клемме; 5 – Port 3; 6 – блок питания;

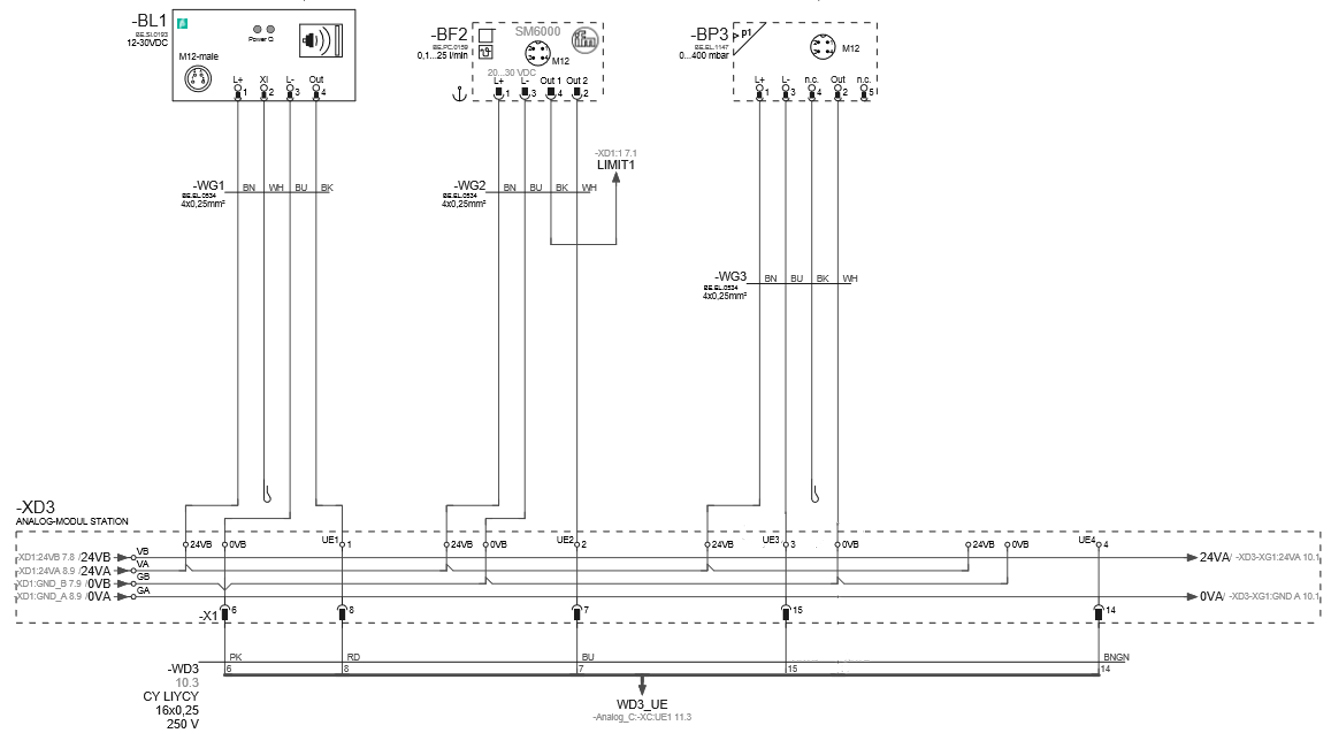
7 – Блок питания (24 V/DC 0 V/DC); 8 – USB подключение Easyport к PC.



**Рис 5.** Панель ввода-вывода  
XD1 = для всех дискретных сигналов  
XD3 = для всех аналоговых сигналов



**Рис 6.** Электрическая диаграмма дискретного блока I/O. i0-flow sensor; i1-optional; i2-reserve; i3-sensor capacitive tank B102 L-SL limit switch, low; i4-sensor capacitive tank B102 L-SH limit switch, high; i5-ball valve V102 closed; i6-optional; i7-optional.

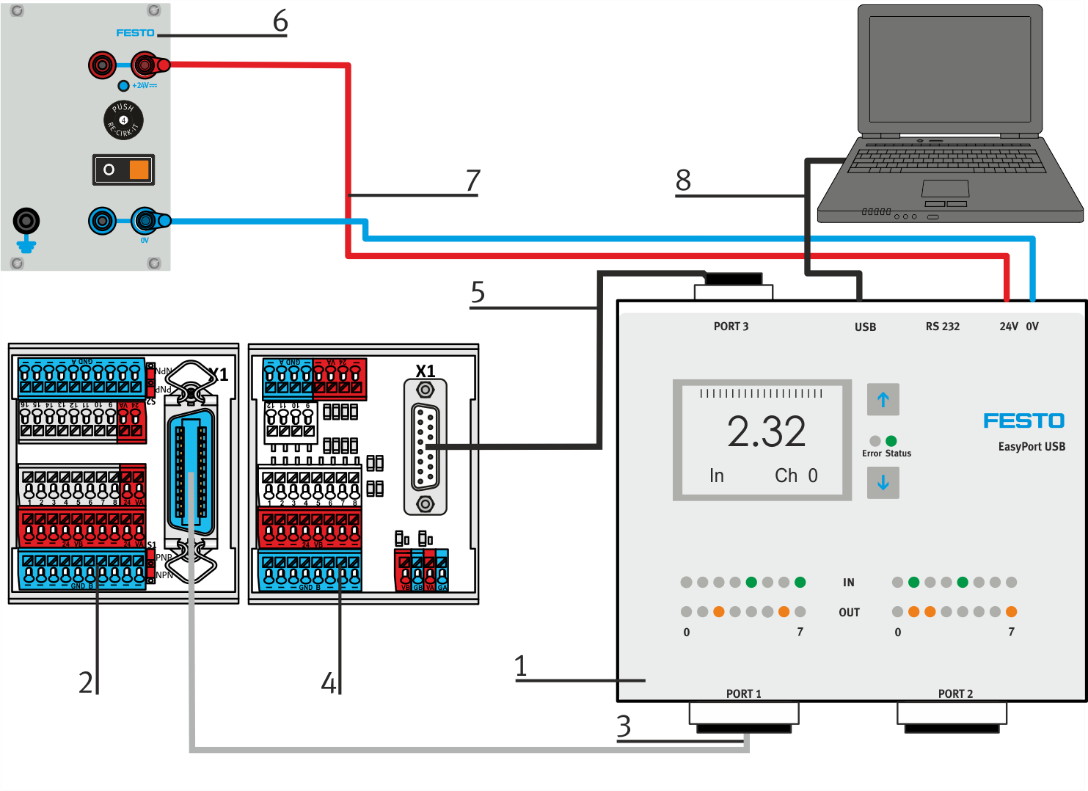


**Рис 7.** Электрическая диаграмма аналогового блока I/O. UE1 (AI CH0)-level ultrasonic sensor 0-10 V -> 0-2,7 V; UE2 (AI CH1)-flow sensor 0-10 V -> 0-10L/min; UE3 (AI CH2)-pressure sensor 0-10 V -> 0-0,4 bar; UE4 (AI CH3) reserve.

UE1

UE2

UE3



**Рис 8.** Прокладка и подключение блоков I/O, электрического подключения и подключения компьютера.

Схема подключения следующая: The connection should be made as follows:

* Connect port 1 (3) of the EasyPort to XMA1 at SysLink (2);
* Connect port 3 (5) of the EasyPort to X2 (4) at the analog terminal.
* Connect the USB port at the EasyPort to a USB port at the PC (8).
* Connect the power supply input (7) at the EasyPort (24 V DC / 0 V DC) to the 24 V DC / 4.5 A power unit (6).

После добавления воды следуйте следующим шагам:

1 – включите источник питания; 2 – подключите USB к компьютеру; 3 – откройте Fluidlab software.

Проверьте на наличие утечек. Если есть утечка, затяните сильнее трубопровод.

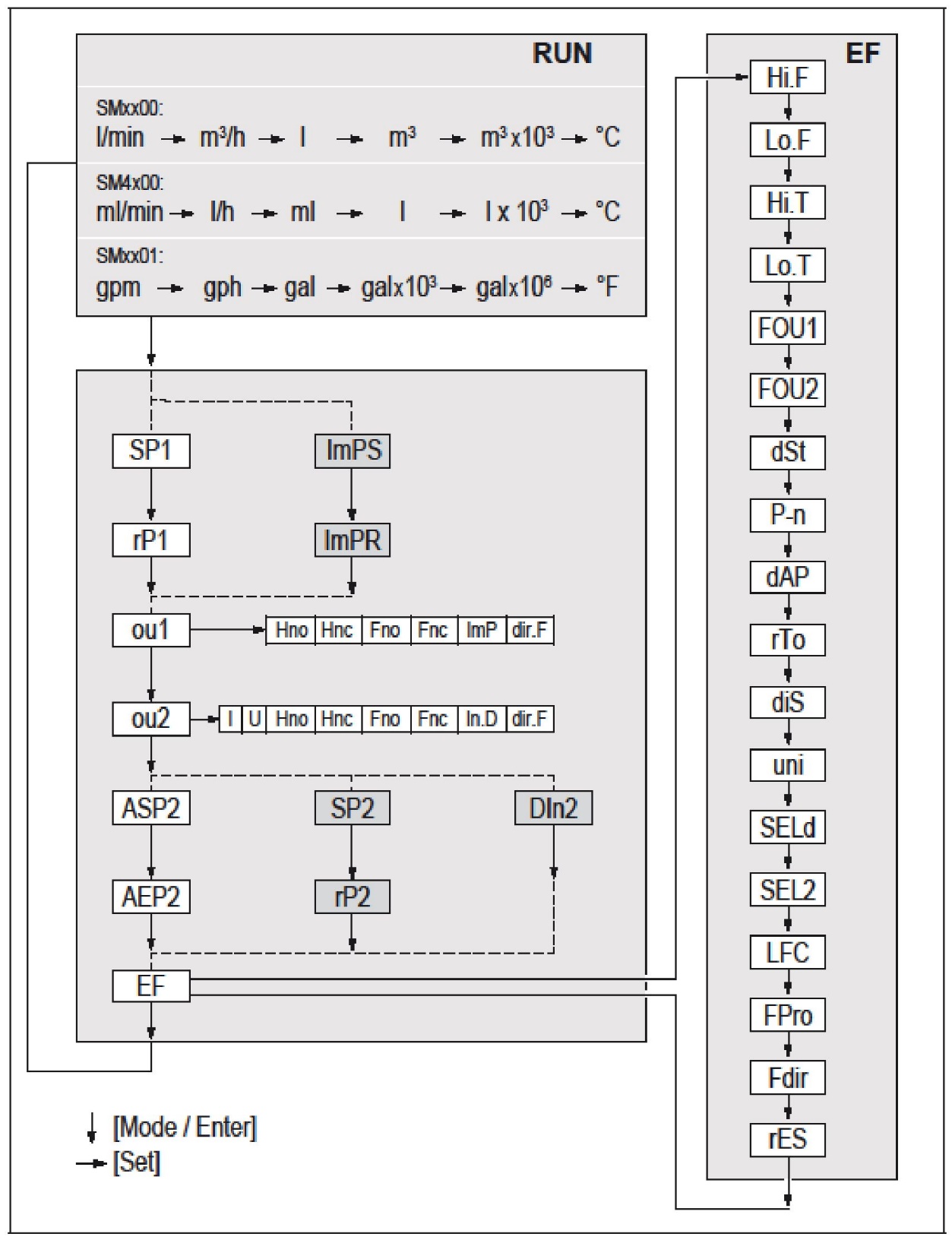
Как было сказано в исходной ситуации, вам необходимо установить оптимальные параметры в FluidLab 3.0 PA Closed Loop Software, чтобы расход воды был постоянно на уровне 1,2 л/мин для поддержания постоянного давления воды для обратной промывки фильтров очистного сооружения. Тем не менее насос также должен хорошо работать без постоянного включения-выключения.

Соответственно, вам нужно установить правильный контроль (P, I, PI, PD or PID) и параметры (Kp, Ti, TI and/or Td) в Fluidlab software для достижения оптимальной работы.

По завершении выполнения задания не выключайте систему, чтобы эксперты могли оценить ваше задание.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-6: Indikator-LEDs für Prozesswertanzeige | | | | | |
| SM xx 00: | |  | | Единица | |
| СВЕТОДИОД | | Отображение технологической величины | | **SMxx00** | **SM4X00** |
| 1 |  | **Объемный расход в минуту** | | **л/мин** | **мл/мин** |
| 2 |  | **Объемный расход в час** | | **мс/ч** | **л/ч** |
| 3 |  | **Текущий расход (= показание счетчика) с момента последнего сброса** | **Сумматор \*** | л | **мл** |
| 4 |  | **м3** | **л** |
| 4+6 |  | **m3 x 103** | **л x103** |
| 3 |  | **Потребленное количество (- показание счетчика) перед последним сбросом** | л | **мл** |
| 4 |  | **м3** | **л** |
| 5 + 6 |  | **м3x 103** | **л x 103** |
| 5 |  | **Текущая температура среды** | | °C | °C |
| SM xx 01: СВЕТОДИОД | | Отображение технологической величины | | Единица | |
| 1 |  | **Объемный расход в минуту** | | **гал/мин** | |
| 2 |  | **Объемный расход в час** | | **галл/час** | |
| 3 |  | **Текущий расход (= показание счетчика) с момента последнего сброса** | **Суммируется** | **гал** | |
| 3 + 5 |  | **гал x 103** | |
| 3 + 6 |  | **гал x 108** | |
| 3 |  | **Потребленное количество (- показание счетчика) перед последним сбросом** | **гал** | |
| 3 + 5 |  | **гал x 103** | |
| 3 + 6 |  | **гал x 108** | |
| 4 |  | **Текущая средняя температура** | | **°F** | |
| **Светодиод горит;** **Светодиод мигает**  **\* Потребленное значение автоматически отображается в единицах измерения, обеспечивающих максимальную точность.** | | | | | |

|  |
| --- |
| **7-8: Светодиодные индикаторы для переключения выхода** |
| Светодиод 7: Состояние переключения ВЫХОД (OUT) 2 (горит при включении выхода 2) Светодиод 8: Состояние переключения ВЫХОД (OUT) 1 (горит при включении выхода 1) |
| **9: Буквенно-цифровой дисплей, 4 цифры** |
| \* Текущий объемный расход с уставкой [SELd] = FLOW  \* Показание счетчика с уставкой [SELd] = TOTL  \* Текущая температура среды с уставкой [SELd] = TEMP  \* Параметры и значения параметров |
| **10: Кнопка [Режим / Ввод]** |
| \* Переход из режима РАБОТА (RUN) в главное меню  \* Выбор параметров  \* Подтвердить заданное значение параметра |
| **11: Кнопка [Настройка (Set)]** |
| \* Изменение значений параметров (удержание нажатой кнопки)  \* Изменение дисплея в нормальном рабочем режиме (режим RUN) |



Параметры на белом фоне указываются для заводских настроек (🠢 14). Параметры на сером фоне указываются в случае изменений уставки для ou1 и ou2. 24

**2) Требования:**

* Замените неисправные компоненты
* Протестируйте работу стации;
* Устраните сопутствующие неисправности присутствующие в системе;
* Переустановите параметры уровня контроля до оптимальных значений.
* Заполните протокол найденных неисправностей

Протокол обслуживания

**Участник: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| **Обнаруженная неисправность** | **Предпринятые действия по устранению неисправности** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Имя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Протокол запроса инструментов и материалов

**Участник: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| **Используемые материалы** | **Кол-во** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Имя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# Протокол тестирования

**Участник: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |
| --- | --- |
| **Мощность насоса (%)** | **Расход воды при заполнении верхнего резервуара (л/мин)** |
| 55 |  |
| 65 |  |
| 75 |  |
| 85 |  |
| 95 |  |
| 100 |  |

**Имя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**