

Пример 11. Поддержание заданного давления в системе водоснабжения с подключением резервного насоса.

Постановка задачи:

Данная конфигурация предназначена для поддержания заданного давления ПИ – регулятором со скалярным принципом управления скоростью АД насосной установки с возможностью подключения резервного насоса. Давление поддерживается на уровне задания (уставки) 4 бар. Сигнал ОС, 4...20 мА, от датчика давления с диапазоном измерения, от 0 до 10 бар. Алгоритм поддержания давления выполняется с экономией электроэнергии потребления, благодаря включенной функции ОАЭ.

Иллюстрация работы алгоритма представлена на рисунке 1.

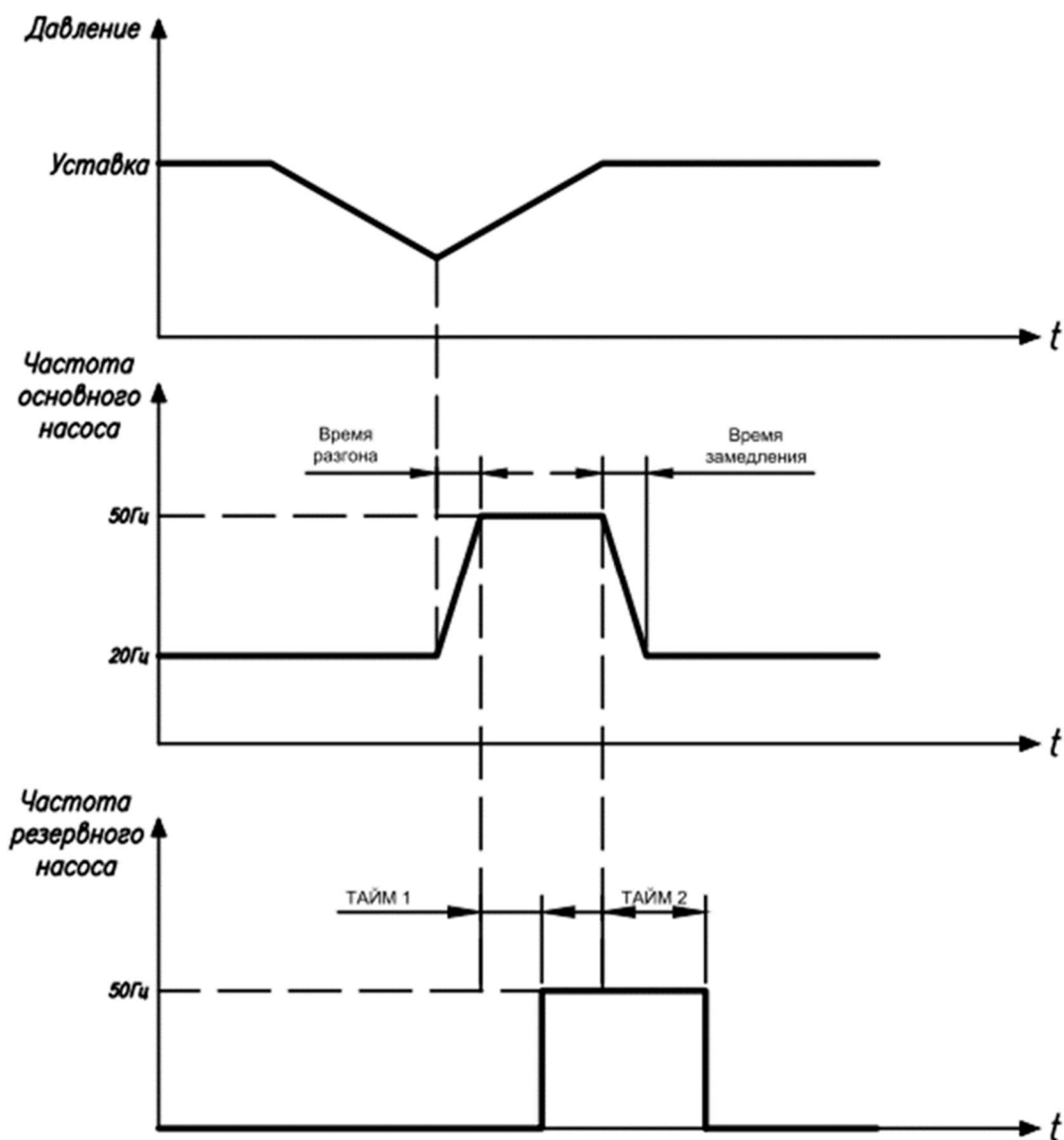


Рисунок 1. Алгоритм работы

Схема подключения:

В данном примере рассмотрены две схемы подключения:

- С использованием внутреннего источника питания (Рисунок 2).
- С использованием внешнего источника питания (Рисунок 3).

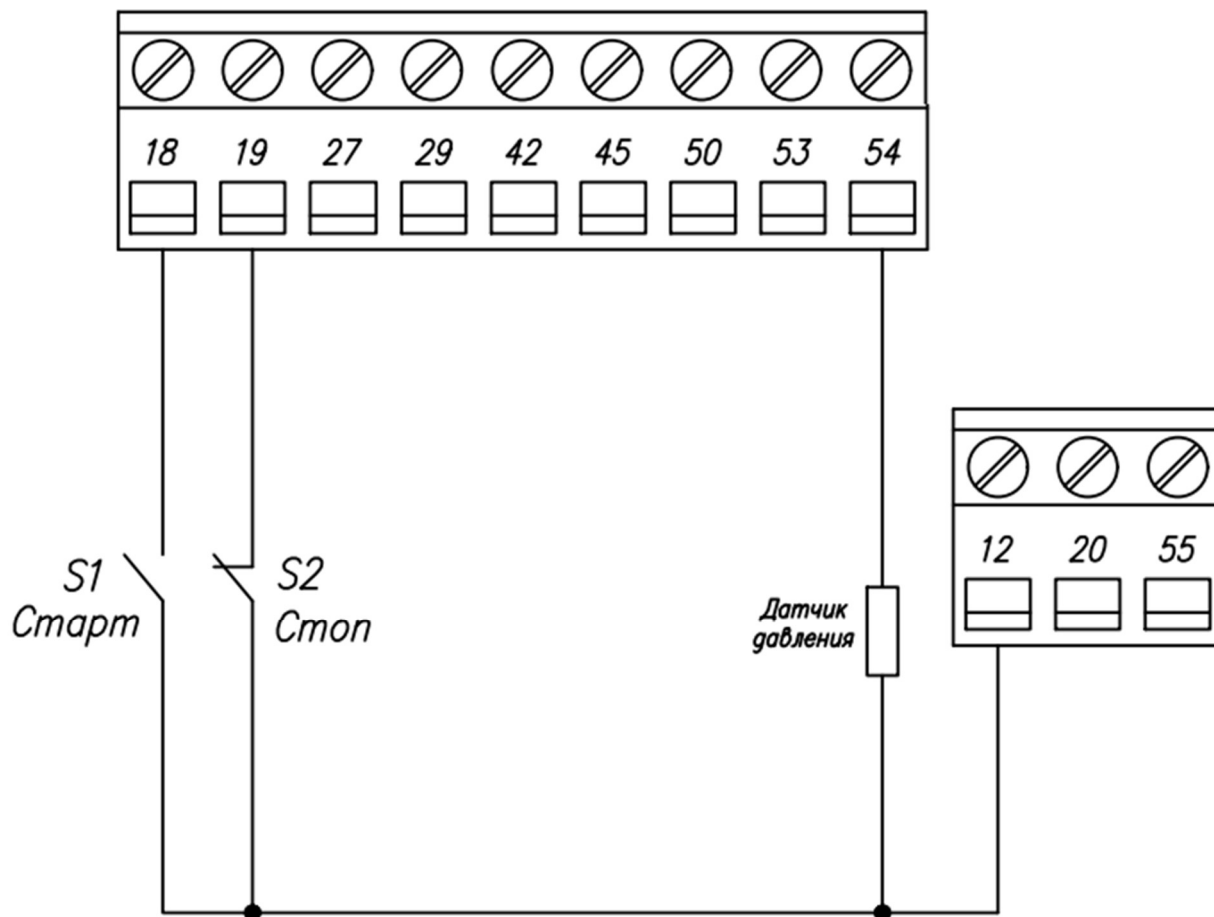


Рисунок 2. Схема подключения датчика давления к ПЧВ с использованием внутреннего источника питания

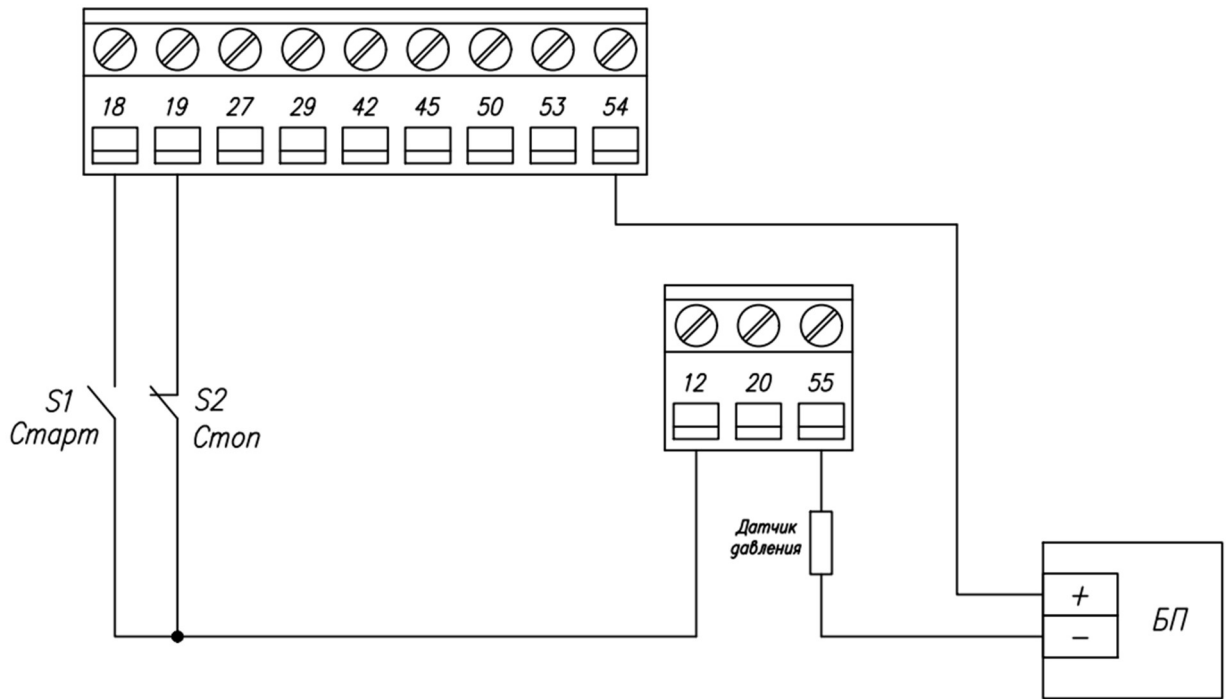


Рисунок 3. Схема подключения датчика давления к ПЧВ с использованием внешнего источника питания

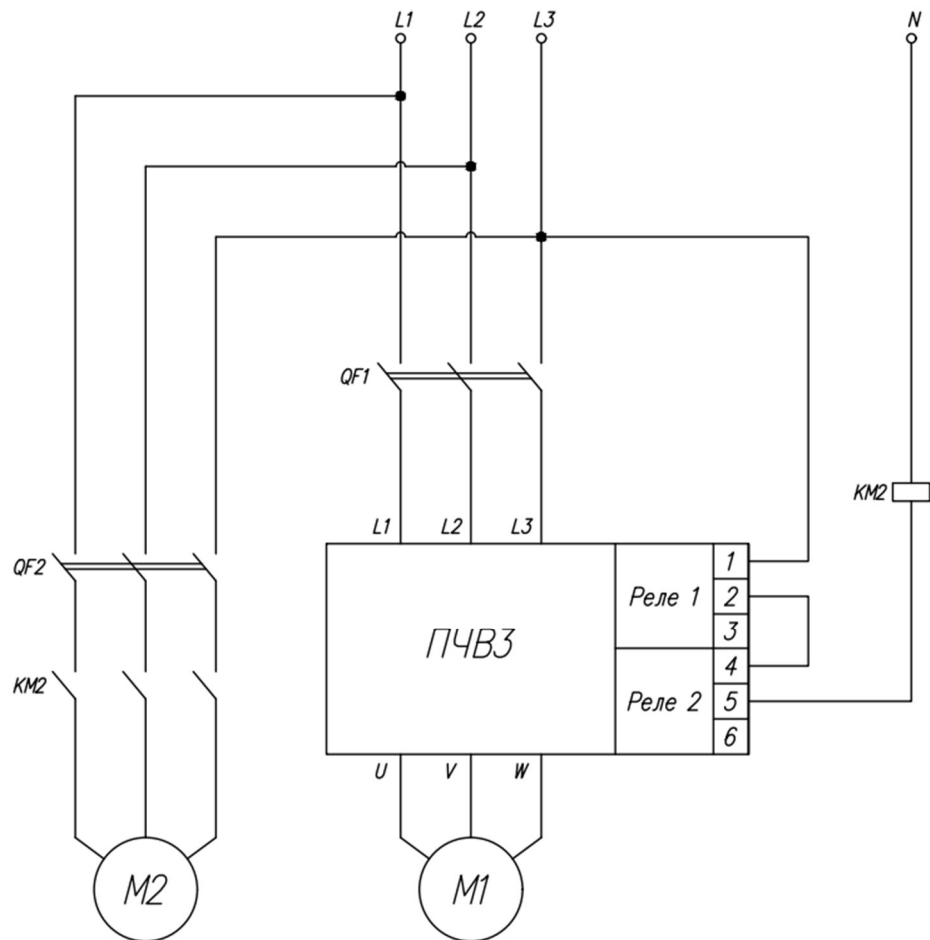


Рисунок 4. Схема подключения резервного насоса

Алгоритм управления:

- 1) Пуск АД осуществляется замыканием клемм 12 и 18.
- 2) В автоматическом режиме осуществляется поддержание заданного давления с замкнутым контуром процесса.
- 3) При снижении давления в системе до нижнего порога гистерезиса (3,5 бар) и выдержки времени ТАЙМ1, подключается резервный насос до верхнего порога гистерезиса (4 бар).
- 4) При превышении 4 бар и выдержке времени ТАЙМ0, резервный насос автоматически отключается и переходит в режим ожидания до нижнего порога гистерезиса (3,5 бар).
- 5) Остановка осуществляется размыканием клеммы 12 и 27.

В данном примере будут использованы следующие значения переменных:

Таблица 1, Значение переменных.

Параметр	Значение	Примечание
$P_{дн}$	0	Минимальное значение давления на датчике
$P_{дв}$	10	Максимальное значение давления на датчике
$P_{в}$	8	Значение максимального задания (максимальная уставка)
$P_{п}$	4	Заданное предустановленное давление
P_{min}	3.5	Давление подключения резервного насоса
t_{s1}	5	Задержка выключения ТАЙМ0
t_{s2}	10	Задержка включения ТАЙМ1

Эти значения могут быть изменены в зависимости от решаемой задачи, поэтому они выделены цветом в списке параметров (табл. 2).

Список параметров.

Таблица 2, Список параметров..

№	Код	Наименование	Знач.	Примечание
1	0-04	Режим работы при включении питания	0	Возобновлять работу в режиме до отключения питания
2	1-00	Режим управления	3	Замкнутый контур процесса ПИ-регулятора с ОС

3	1-01	Принцип управления	0	Скалярный
4	1-03	Характер крутящего момента	3	АОЭ включена
3	1-20	Мощность двигателя		В соотв. с двигателем
4	1-22	Номинальное напряжение		В соотв. с двигателем
5	1-23	Частота двигателя		В соотв. с двигателем
6	1-24	Ток двигателя		В соотв. с двигателем
7	1-25	Номинальная скорость двигателя		В соотв. с двигателем
8	3-02	Минимальное задание	0	Нижнее значение диапазона задания, Бар (P_H)
9	3-03	Максимальное задание	8	Верхнее значение диапазона задания, Бар (P_B)
10	3-10** Массив 0	Предустановленное задание 0, N	50	Предустановленное фиксированное значение давления, % (P_H) = 4 Бар
11	3-15	Источник задания 1	0	Нет источника задания
12	3-16	Источник задания 2	0	Нет источника задания
13	3-17	Источник задания 3	0	Нет источника задания
14	3-41	Время разгона 1	5	Настройка от гидроудара
15	3-42	Время замедления 1	5	Настройка от гидроудара
16	4-10	Направление вращения двигателя	0	Только по часовой стрелке
17	4-12	Нижний предел скорости вращения двигателя	20	Рекомендованная минимальная скорость для насосов, Гц
18	4-14	Верхний предел скорости вращения двигателя	50	Номинальная паспортная скорость, Гц
19	5-40 [0]	Функция релейного выхода	5	Работа двигателя
	5-40 [1]	Функция релейного выхода	81	Цифровой выход ПЛК
20	6-22	Клемма 54, низкий ток	4	Нижнее значение сигнала на клемме 54, мА
21	6-23	Клемма 54, высокий ток	20	Высокое значение сигнала на клемме 54, мА
22	6-24	Клемма 60, низкое задание/обратная связь	0	Нижнее значение диапазона датчика, Бар ($P_{дн}$)
23	6-25	Клемма 60, высокое задание/обратная связь	10	Верхнее значение диапазона датчика, Бар ($P_{дв}$)
	6-29	Режим работы 54 клеммы	0	Режим тока
26	6-91	Клемма 42, аналоговый выход: функция	102	Сигнал обратной связи
27	6-93	Клемма 42, масштаб минимального выходного сигнала	50	Устранение смещения выхода, %

28	6-94	Клемма 42, масштаб максимального выходного сигнала	90	Устранение смещения выхода, %
33	13-00	Режим ПЛК	1	Включен
34	13-01	Событие запуска	2	Работа двигателя
35	13-02	Выбор входа для выключения ПЛК	34	Отключение по клемме 19
37	13- 10[0]	Операнд компаратора [0]	2	Обратная связь
38	13- 10[1]	Операнд компаратора [1]	2	Обратная связь
39	13- 11[0]	Оператор компаратора(сравнения)[0]	2	Больше чем
40	13- 11[1]	Оператор компаратора(сравнения)[1]	0	Меньше чем
41	13- 12[0]	Значение компаратора[0]	4	Верхний порог гистерезиса
42	13- 12[1]	Значение компаратора[1]	3.5	Нижний порог гистерезиса
43	13- 20[0]	Таймер ПЛК[0]	5	Задержка выключения ТАЙМ0
	13- 20[1]	Таймер ПЛК[1]	10	Задержка включения ТАЙМ1
	13- 40[0]	Булев вход 1 ЛС0	23	Компаратор «1»
	13- 40[1]	Булев вход 1 ЛС1	22	Компаратор «0»
	13- 41[0]	Оператор 1 ЛС0	1	«И»
	13- 41[1]	Оператор 1 ЛС1	1	«И»
	13- 42[0]	Булев вход 2 ЛС0	31	ТАЙМ1
	13- 42[1]	Булев вход 2 ЛС1	30	ТАЙМ0
44	13- 51[0]	Событие ПЛК[0]	23	Компаратор «1»
45	13- 51[1]	Событие ПЛК[1]	26	ЛС0
46	13- 51[2]	Событие ПЛК[2]	22	Компаратор «0»
47	13- 51[3]	Событие ПЛК[3]	27	ЛС1

51	13-52[0]	Действие ПЛК[0]	30	Запуск таймера 1
52	13-52[1]	Действие ПЛК[1]	39	Высокий уровень на цифровом входе ПЛК
53	13-52[2]	Действие ПЛК[2]	29	Запуск таймера 0
54	13-52[3]	Действие ПЛК[3]	33	Низкий уровень на цифровом входе ПЛК
55	20-00	Источник обратной связи управления процессом	2	Аналоговый вход 54
56	20-93	Пропорциональный коэффициент усиления ПИ-регуляторного процесса	1	Настройка от перерегулирования
57	20-94	Постоянная времени интегрирования ПИ-регуляторного процесса	8	Настройка от перерегулирования

Примечание:

В случае останова алгоритма во время работающего резервного насоса для последующего запуска нужно перезапустить ПЧВ по питанию для корректной работы алгоритма. В случае останова только при работающем основном двигателе перезапускать ПЧВ необязательно.