

## Пример 14. Спящий режим на встроенном ПЛК.

### Постановка задачи:

Данная конфигурация базируется на настройке на “поддержание заданного давления” и предназначена для обеспечения дополнительной экономии электроэнергии и продления срока службы оборудования. При выполнении условия «засыпания» привод останавливается\*. После выполнения условия «пробуждения», привод включается на работу. ПЧВ осуществляет управление насосом с замкнутым контуром процесса по сигналу от датчика давления с определённой уставкой.

Иллюстрация работы алгоритма представлена на рисунке 1.

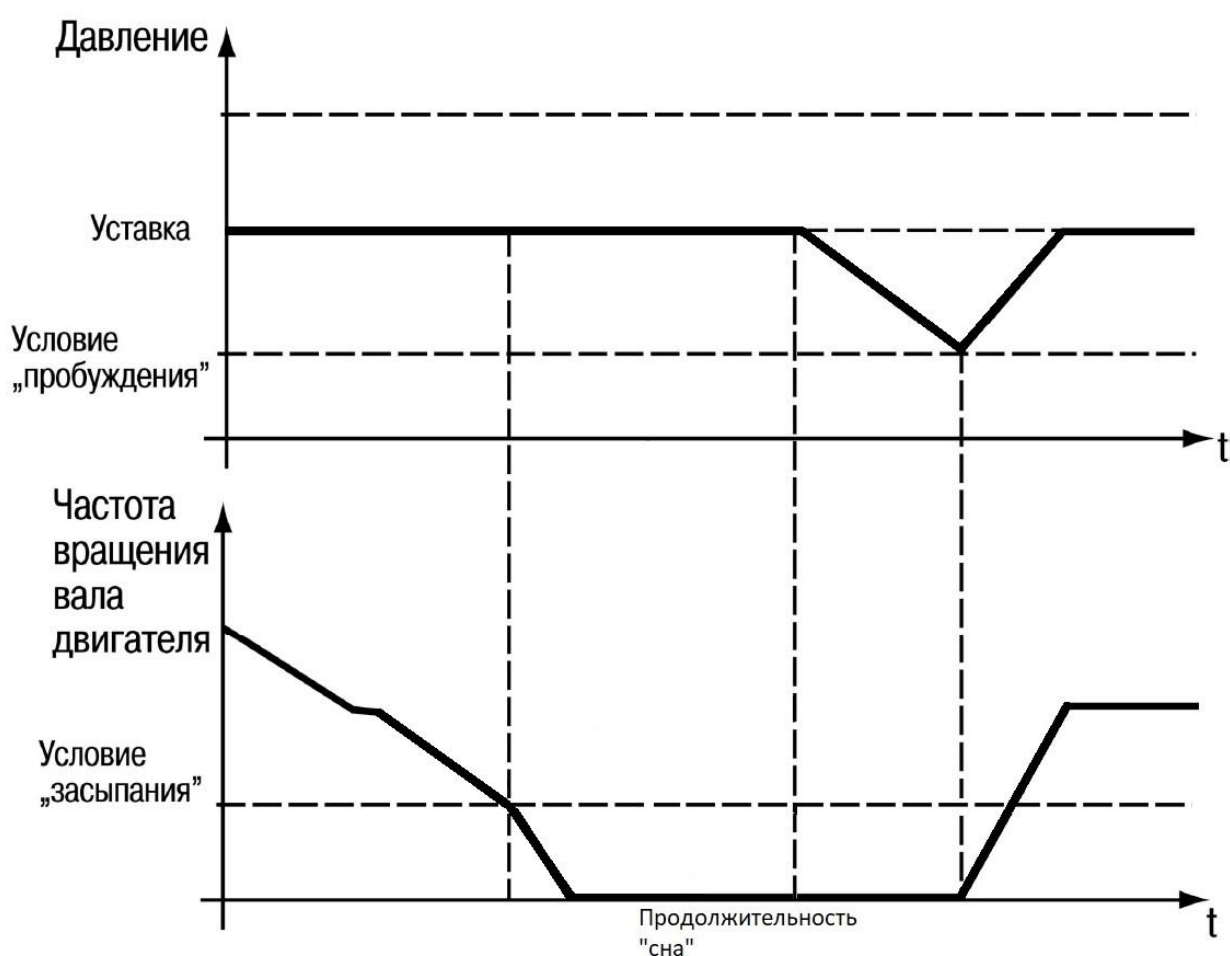


Рисунок 1. Схема работы «спящего режима».

### Схема подключения:

В данном примере рассмотрены две схемы подключения:

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

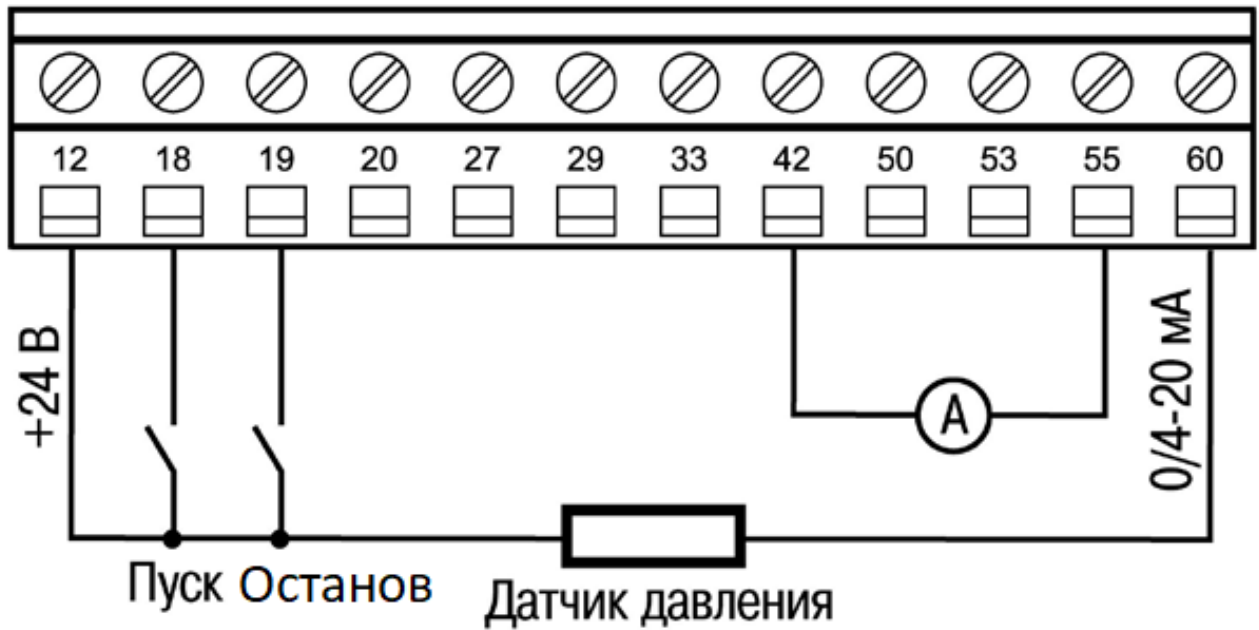


Рисунок 2. Схема подключения датчика давления к ПЧВ и использованием внутреннего источника питания.

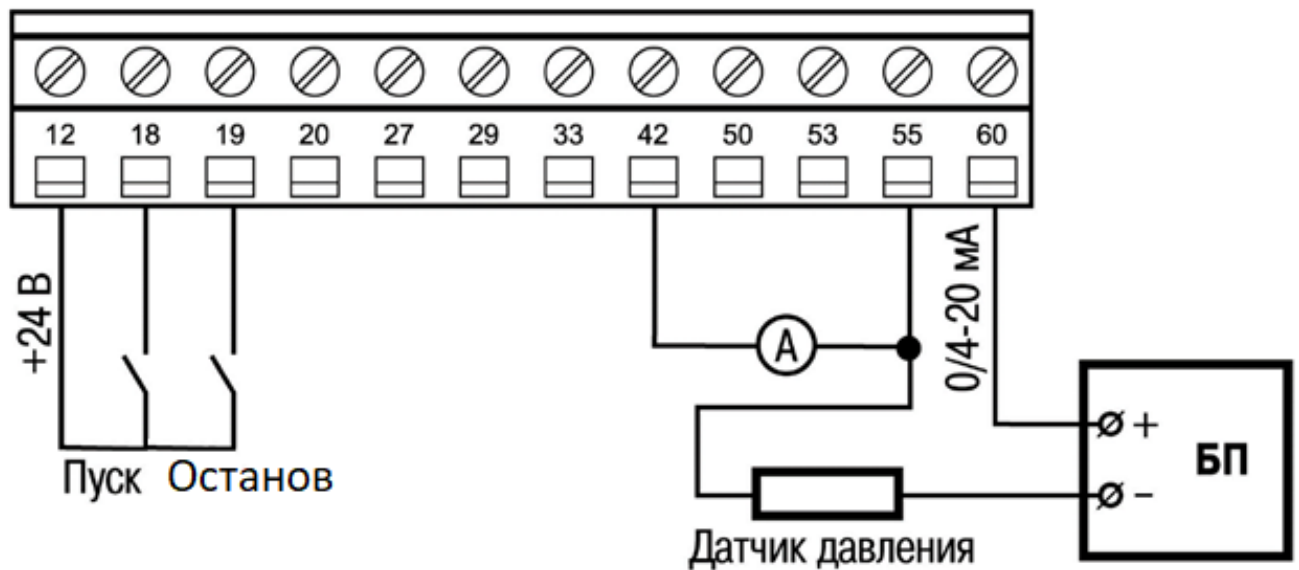


Рисунок 3. Схема подключения датчика давления к ПЧВ и использованием внутреннего источника питания.

### 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 скорости двигателя до скорости  $f_{\text{мин}}$  двигатель переходит “спящий режим”.

- 4) При достижении минимального значения давления  $P_{min}$  двигатель вновь начинает работать.
- 5) Остановка осуществляется замыканием клеммы 12 и 19.

В данном примере будут использованы следующие значения переменных:

Таблица 1, Значение переменных.

Параметр	Значение	Примечание
$P_{дн}$	0	Минимальное значение давления на датчике
$P_{дв}$	16	Максимальное значение давления на датчике
$P_{н}$	0	Минимальное заданное значение давления при задаче через потенциометр ЛПО
$P_{в}$	10	Максимальное заданное значение давления при задаче через потенциометр ЛПО
$P_{п}$	4	Заданное предустановленное давление
$f_{мин}$	20	Минимальная скорость двигателя
$f_{макс}$	50	Максимальная скорость двигателя
$P_{min}$	2.5	Давление “Пробуждения”
$t_s$	10	Минимальное время “Сна”

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	1-20	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	10	Верхнее значение диапазона задания, Бар ( $P_B$ )
10	3-10** Массив 0	Предустановленное задание 0, $N$	40	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	5-11	Клемма 19, цифровой вход	18	Предустановленное задание, бит 2 ( т.е. 0 скорость)
20	6-22	Клемма 60, низкий ток	4	Нижнее значение сигнала на клемме 60, мА
21	6-23	Клемма 60, высокий ток	20	Высокое значение сигнала на клемме 60, 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	16	Верхнее значение диапазона датчика, Бар ( $P_{дв}$ )
24	6-81	Потенциометр ЛПО, низкое значения задания	0	Нижнее значение диапазона давления, Бар ( $P_H$ )
25	6-82	Потенциометр ЛПО, высокое значения задания	10	Верхнее значение диапазона давления, Бар ( $P_B$ )
26	6-91	Клемма 42, аналоговый выход: функция	12	Сигнал обратной связи
27	6-93	Клемма 42, масштаб минимального выходного сигнала	40	Устранение смещения входа, %
28	6-94	Клемма 42, масштаб максимального выходного сигнала	90	Устранение смещения входа, %
29	7-20	Источник обратной связи управления процессом	2	Аналоговый вход 60

30	7-32	Скорость пуска ПИ-регуляторного процесса	20	Нижний предел скорости включения ПИ-регулятора, Гц ( $f_{мин}$ )
31	7-33	Пропорциональный коэффициент усиления ПИ-регуляторного процесса	1	Настройка от перерегулирования
32	7-34	Постоянная времени интегрирования ПИ-регуляторного процесса	8	Настройка от перерегулирования
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]	3	Скорость двигателя
38	13-10[1]	Операнд компаратора [1]	2	Обратная связь
39	13-11[0]	Оператор компаратора(сравнения)[0]	1	Приблизительно равно
40	13-11[1]	Оператор компаратора(сравнения)[1]	0	Меньше чем
41	13-12[0]	Значение компаратора[0]	20	Скорость двигателя при которой происходит условие “засыпания” ( $f_{min}$ )
42	13-12[1]	Значение компаратора[1]	2.5	Давление при котором происходит условие “пробуждения” ( $P_{min}$ )
43	13-20[0]	Таймер ПЛК[0]	10	Время работы таймера ( $t_s$ )
44	13-51[0]	Событие ПЛК[0]	2	Работа двигателя
45	13-51[1]	Событие ПЛК[1]	30	ПЛК таймаут 0
46	13-51[2]	Событие ПЛК[2]	22	Компаратор 0
47	13-51[3]	Событие ПЛК[3]	22	Компаратор 0
48	13-51[4]	Событие ПЛК[4]	22	Компаратор 0
49	13-51[5]	Событие ПЛК[5]	30	ПЛК таймаут 0

<b>50</b>	13-51[6]	Событие ПЛК[6]	23	Компаратор 1
<b>51</b>	13-52[0]	Действие ПЛК[0]	29	Запуск таймера 0
<b>52</b>	13-52[1]	Действие ПЛК[1]	1	Нет действия
<b>53</b>	13-52[2]	Действие ПЛК[2]	25	Быстрая остановка
<b>54</b>	13-52[3]	Действие ПЛК[3]	29	Запуск таймера 0
<b>55</b>	13-52[4]	Действие ПЛК[4]	11	Выбор предустановленного задания 1
<b>56</b>	13-52[5]	Действие ПЛК[5]	10	Выбор предустановленного задания 0
<b>57</b>	13-52[6]	Действие ПЛК[6]	22	Пуск

### Примечания

- 1) \* - Время остановки двигателя можно настроить в параметре 3-81 – Время замедления для быстрого останова (заводское значение 3 с.).
- 2) \*\* - Вычислить значение для пар. 3-10(0):  $N = 100 * \left(\frac{P_{п}}{P_{в}}\right) (\%)$ .
- 3) Сигнал на аналоговом выходе, клемма 42, повторяет сигнал от датчика ОС, клемма 60 (при 3-03(10)):
  - для датчика 0-20 мА, установить: 6-22(0), 6-93(50), 6-94(90);
  - для датчика 4-20 мА, установить: 6-22(4), 6-93(40), 6-94(90).
- 4) В режиме «ПУСК/ДИСТ.» на клемму 18 подается команда пуска а на 19 клемму останов.

Данная конфигурация разработка на встроенном ПЛК и имеет ограниченный функционал, для полноценной реализации рекомендуется приобрести ПЧВЗ, которое имеет встроенную функцию “спящий” режим.