

Спящий режим.

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. Так же, спящий режим подразумевает демпфирование (задержку по времени на “засыпание” $[t_{\text{демп}}]$) и установку минимального времени “сна” $[t_{\text{сна}}]$). Преобразователь AFD-E осуществляет управление насосом с замкнутым контуром процесса по сигналу от датчика давления с определённой уставкой $[P_{\text{п}}]$.

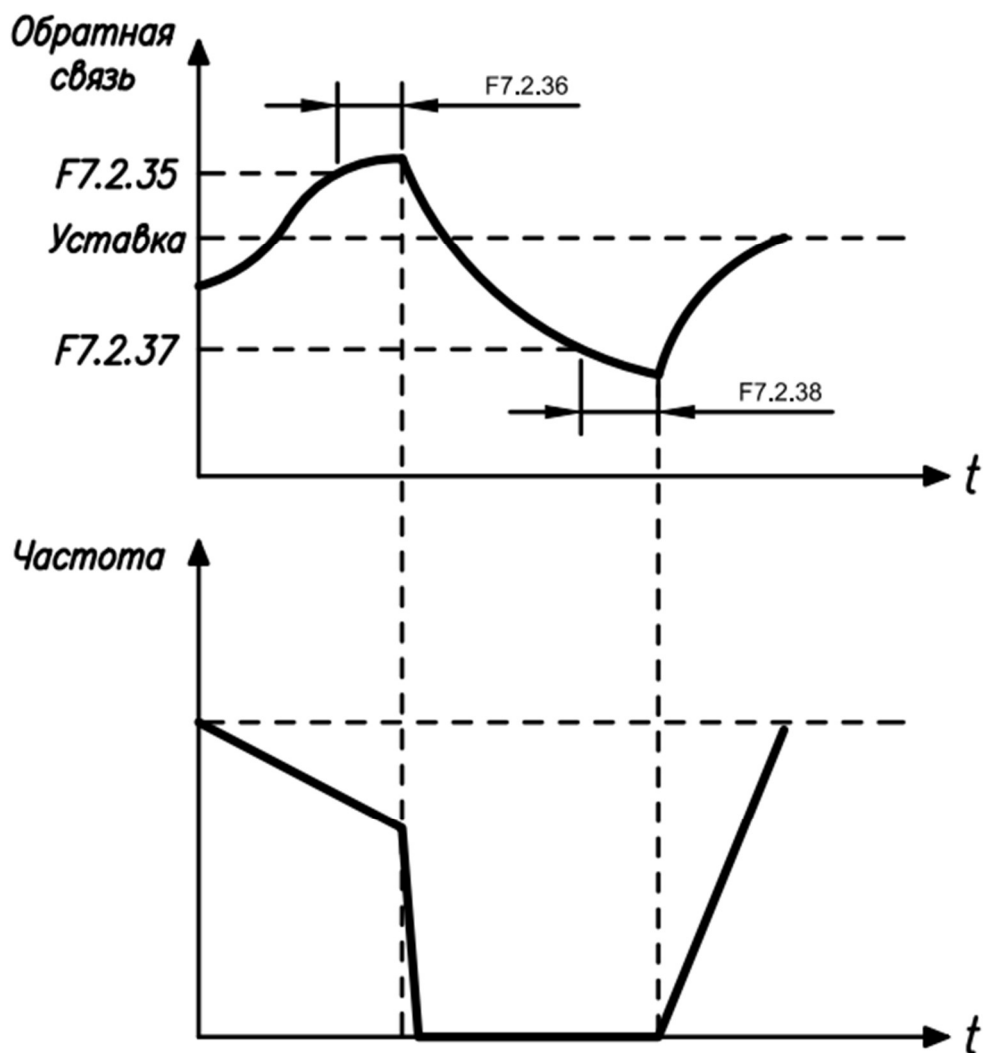
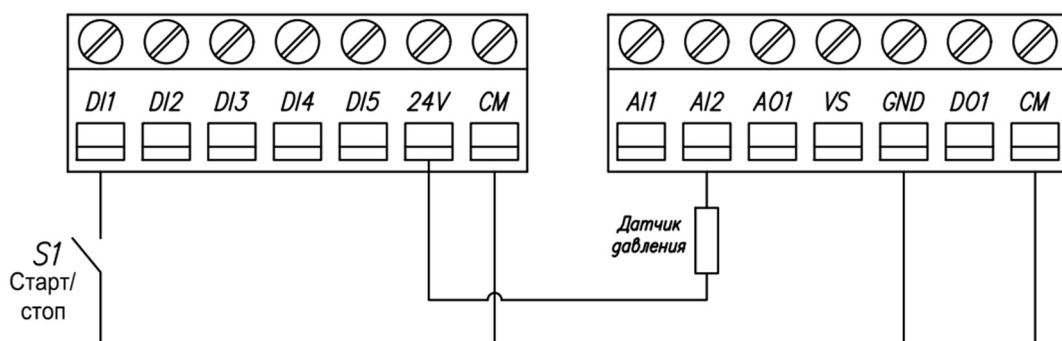


Рисунок 1, Работа ПЧ при переходе в спящий режим и выходе из него.

Схема подключения:

В данном примере рассмотрим схемы подключения датчика с активным выходом 0...20/4...20 мА:

*Схема подключения датчика давления к AFD-E
(используется встроенный источник питания)*



*Схема подключения датчика давления к AFD-E
(используется внешний источник питания)*

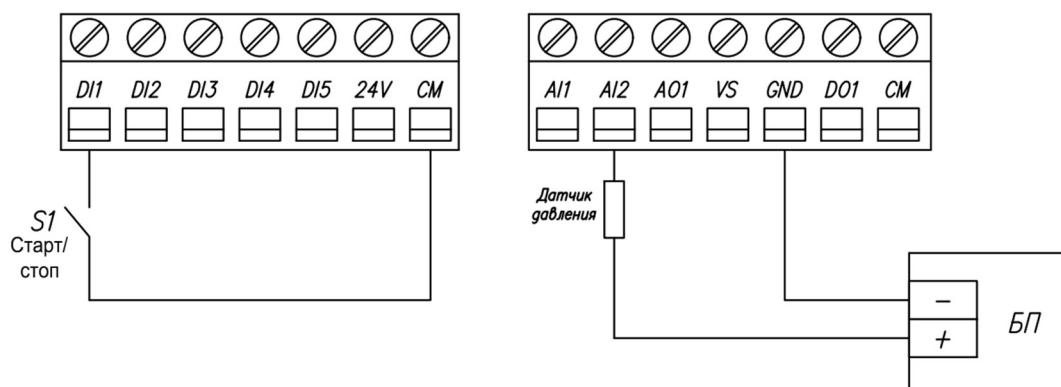


Рисунок 2. Схемы подключения датчика давления к KIPPRIBOR AFD-E.

Остальные схемы подключения датчиков вы можете найти в руководстве по эксплуатации.

Алгоритм управления:

- 1) Пуск АД осуществляется замыканием кнопки, подключённой к клемме DI1.
- 2) В автоматическом режиме осуществляется поддержание заданного давления с замкнутым контуром процесса по давлению и режимом сна.
- 3) Остановка АД осуществляется размыканием кнопки, подключённой к клемме DI2.

В данном примере будут использованы следующие значения переменных:

Таблица 1, Значение переменных.

Параметр	Значение
$P_{дн}$	0
$P_{дв}$	10
$P_{п}$	6
$f_{мин}$	20
$f_{макс}$	50

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

Для достижения максимальной эффективности, для начала необходимо перевести преобразователь частоты в векторный режим и провести автонастройку параметров двигателя (автоматическая адаптация двигателя).

Автоматическая адаптация двигателя:

Таблица 2, Переменные для проведения ААД.

№	Код	Наименование	Знач.	Примечание
1	F0.0.09	Выбор режима управления	1	Векторный бездатчиковый режим управления
2	F2.0.00	Номинальная мощность электродвигателя	-	Согласно шильдику двигателя
3	F2.0.01	Номинальное напряжение двигателя	-	Согласно шильдику двигателя
4	F2.0.02	Номинальный ток электродвигателя	-	Согласно шильдику двигателя
5	F2.0.03	Номинальная частота электродвигателя.	-	Согласно шильдику двигателя
6	F2.0.04	Номинальная скорость вращения электродвигателя	-	Согласно шильдику двигателя
7	F2.2.53	Автонастройка параметров двигателя	1	Автонастройка включена

После нажатия на кнопку “RUN”, начнётся автонастройка двигателя. По завершении измерения параметров электродвигателя значение параметра [F2.2.53] автоматически сбрасывается на «0», а значения измеренных параметров сохраняются во внутреннюю память ПЧ (значение параметров [F2.0.05] ... [F2.0.09] обновится автоматически).

Теперь запрограммируем интересующую нас конфигурацию.

Список параметров.

Таблица 3, Список параметров.

№	Код	Наименование	Знач.	Примечание
1	F0.3.33	Источник командного слова	1	Дискретные входы
2	F0.3.35	Способ управления командами «Пуск»/«Стоп» и электродвигателем.	0001	Двухпроводный режим
3	F0.1.22	Нижний предел частоты	20	Рекомендованная минимальная скорость для насосов, Гц ($f_{\text{мин}}$)
4	F0.1.21	Верхний предел частоты	50	Номинальная паспортная скорость, Гц ($f_{\text{макс}}$)
5	F1.0.03	Время разгона	5	Стандартное значения для предотвращения перегрузок
6	F1.0.04	Время торможения	5	Стандартное значения для предотвращения перегрузок
7	F2.0.25	Коэффициент защиты электродвигателя от перегрузки по току	110	Стандартное значение ¹
8	F3.0.00	Назначение функции на дискретный вход X1	7	Пуск
9	F4.0.02	Минимальное значение тока на аналоговом входе AI2	4	Выходной сигнал датчика
10	F4.0.03	Максимальное значение тока на аналоговом входе AI2	20	Выходной сигнал датчика
11	F5.3.29	Режим работы при задании частоты ниже нижнего предела	0	Работа на минимальной частоте
12	F7.0.00	Включение ПИД	0001	Включено
13	F7.0.01	Канал задания уставки ПИД-регулятора	0	1-й канал
14	F7.0.02	Выбор способа задания уставки	0	Цифровое задание из F7.0.08
15	F7.0.08	Цифровое задание ПИД	60	60% от максимального значения ОС. ²
16	F7.0.09	Канал обратной связи ПИД-регулятора	0	1-й канал
17	F7.0.10	Источник сигнала канала обратной связи	1	Датчик с сигналом 4...20мА
18	F7.0.12	Значение входного сигнала, соответствующее 0% обратной связи	4	Значение обратной связи для 1-го канала

19	F7.0.13	Значение входного сигнала, соответствующее 100% обратной связи	20	Значение обратной связи для 1-го канала
20	F7.0.17	Пропорциональная часть	1	Настройка от перерегулирования
21	F7.0.18	Интегральная часть	8	Настройка от перерегулирования
22	F7.2.34	Включение режима «Сон»	1	
23	F7.2.35	Значение частоты для перехода в спящий режим	20	Максимальное давление
24	F7.2.36	Задержка времени для перехода в спящий режим	30	Время демпфирования, с
25	F7.2.37	Уровень сигнала обратной связи для выхода из спящего режима	20	Уставка выхода из режима сна, %
26	F7.2.38	Задержка времени для выхода из спящего режима	10	Минимальное время сна, с

Примечания

- 1) Коэффициент считается как: $\frac{\text{Номинальный ток двигателя}}{\text{Номинальный ток ПЧ}} \cdot 100\%$;
- 2) Задание зависит от максимального значения параметра F0.1.21. В нашем случае:

$$f = \frac{P * [F0.1.21]}{P_{max}}$$

$$f = \frac{6 \text{ бар} * 50 \text{ Гц}}{10 \text{ бар}}$$

По результатам расчета получаем 30 Гц, а это 60% от максимального значения сигнала обратной связи, следовательно, параметру F7.0.08 присваиваем значение 60