



ООО «ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»



SINEE

Руководство

По настройке ПИД-регулятора на преобразователях частоты
SINEE

SINEE

В инструкции описана настройка ПИД-регулятора частотно-регулируемого привода (ЧРП) SINEE EM760 для работы в замкнутой системе с обратной связью (ОС) от преобразователя давления (датчика температуры и т.д).

Подключение аналоговых сигналов



Рис.1 – ЧРП SINEE EM760

В зависимости от источника аналогового сигнала подключение входов AI1, AI2 и AI3 выполняется следующим образом:

1. Внешний источник питания

Если аналоговый сигнал питается от внешнего источника, схема подключения представлена на рисунке 2.

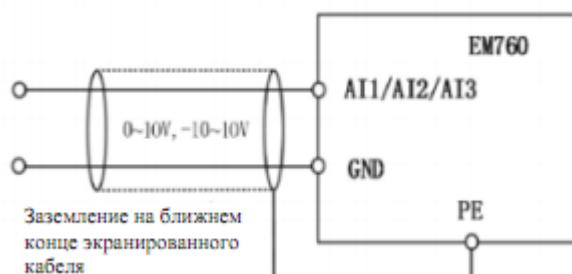


Рис.2 – Подключение аналоговых входов ПЧ при применении внешнего источника питания

2. Потенциометр (0–10 В)

Если сигнал формируется потенциометром, схема подключения показана на рисунке 3.

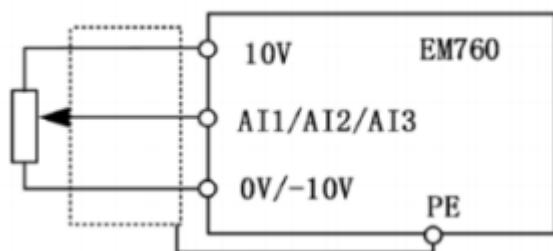


Рис.3 – Подключение потенциометра на аналоговый вход ПЧ по напряжению 0..10В

3. Встроенный источник питания (0–20 или 4–20 мА)

Если используется встроенный источник питания ПЧ, подключение выполняется, как показано на рисунке 4.

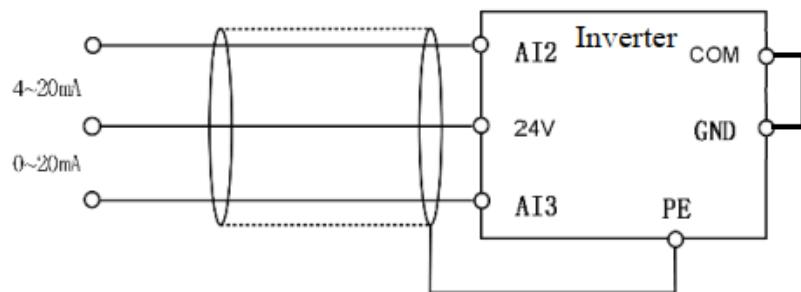


Рис.4 – Подключение аналоговых входов ПЧ при применении встроенного источника питания

Важно: объедините минус встроенного источника питания (COM) с общим минусом аналоговых входов (GND). Максимальный ток нагрузки на внутренний источник питания — 200 мА (24 В постоянного тока).

Рекомендация: Используйте рекомендации производителя по подключению различных датчиков к ПЧ (рисунок 5).

Аналоговые входы

- Аналоговые входные сигналы чувствительны к влиянию электромагнитных помех. Для них следует использовать кабель типа экранированная витая пара, как можно более короткий (<20м), с правильно выполненным заземлением. При этом каждый из сигналов подключать отдельной экранированной парой. Не рекомендуется использовать один общий провод для разных сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными экранированными кабелями.
- Если входные аналоговые сигналы подвержены влиянию помех от электропривода переменного тока, используйте конденсатор (0.1мкФ и выше) и ферритовое кольцо как показано на рисунке.



Рис.5 – Рекомендации по подключению аналоговых сигналов

Подключение датчика обратной связи (преобразователя давления) в системе по поддержанию заданного давления воды

В рассматриваемом примере в качестве датчика обратной связи используется преобразователь давления измеряемой среды (жидкость, газ) с токовым выходным сигналом 4..20 мА и питанием от встроенного источника ПЧ (24 В постоянного тока).

После завершения монтажа силовых цепей, а также, внешних цепей в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации (РЭ) необходимо подать напряжение питание на ПЧ (400 В переменного тока, 50 Гц) и убедиться, что:

- Привод готов к работе.
- Аварийные сообщения отсутствуют.
- На панели управления отображается стартовый экран (рисунок 6).



Рис.6 – Стартовый экран

Навигация по меню

Меню клавиатуры с ЖК-дисплеем разделено на уровни:

- Уровень 0 — мониторинг.
- Уровень 1 — выбор режима меню.
- Уровень 2 — выбор кода функции.
- Уровень 3 — подробный код функции - от низкого до высокого.

При включении клавиатуры по умолчанию отображается интерфейс текущего контроля – главный монитор (меню уровня 1). В режиме полного меню нажмите ENTER **OK**, чтобы перейти в меню уровня 2. В данном меню отображены параметры и функции в количестве 5, которые при необходимости можно изменить в параметрах F12.33–F12.37 (рис. 7).

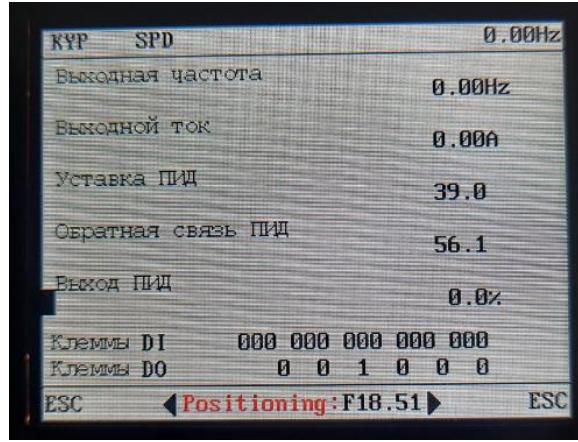


Рис.7 – Меню уровня 2

Пример навигации в меню и алгоритм изменения параметров показан на рисунке 8. Для входа в меню настроек необходимо нажать кнопку ESC.

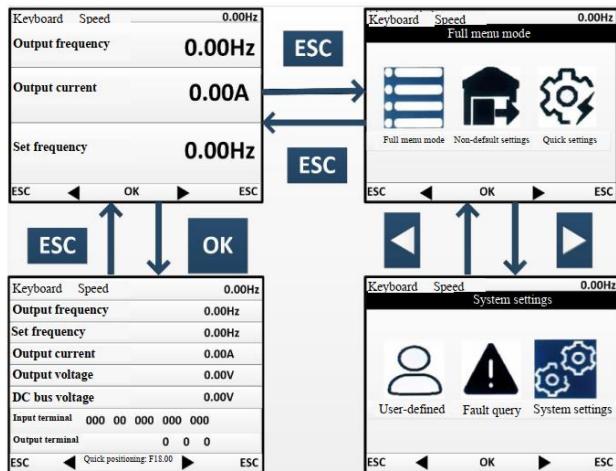


Рис.8 – Алгоритм навигации по дереву меню уровня 2

На рисунке 9 показана последовательность изменения значения параметра **F03.02** на 10 из начального состояния при включении питания в режиме полного меню.

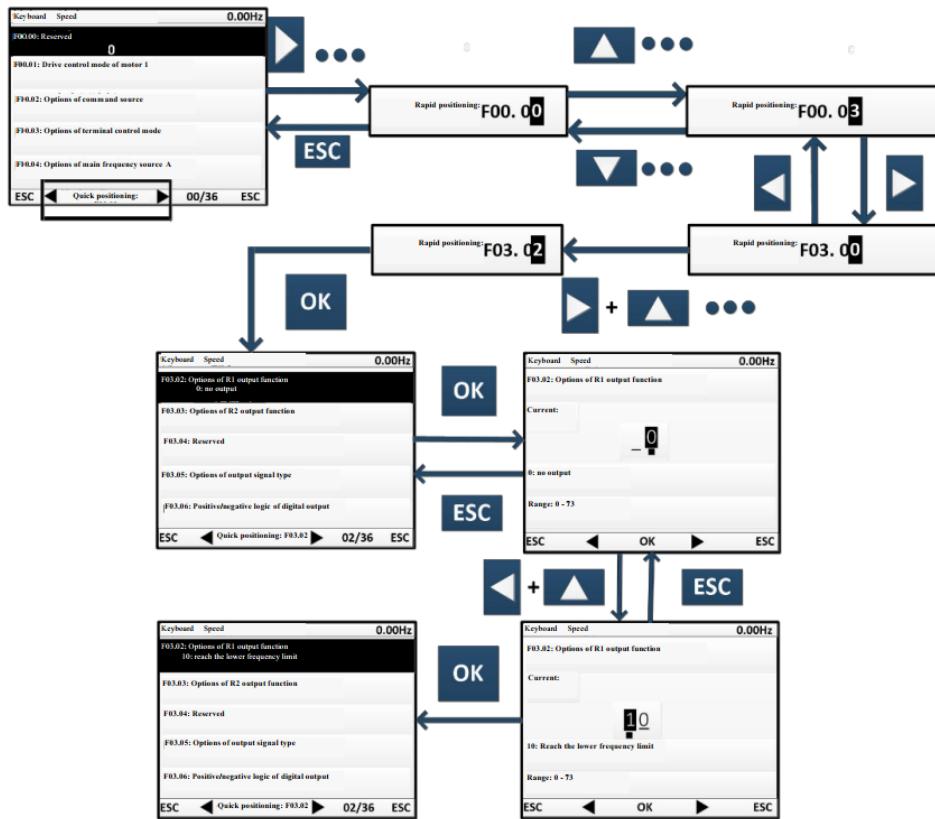


Рис.9 – Последовательность настроек необходимых параметров

В меню уровня 2 количество групп кодов функций отображается с помощью индикатора хода выполнения. Например, как показано на рисунке, значение **02/36** указывает, что группа **F03** содержит 36 кодов функций, а текущая позиция курсора — **F03.02**.

Таким образом, перемещаясь по дереву параметров с помощью стрелок Вверх/Вниз/Влево/Вправо и изменения значения конкретных параметров для настройки ПИД-регулятора, осуществляется параметризация частотного привода в соответствии с поставленными задачами.

Рекомендации перед настройкой

Важно! Перед началом настройки рекомендуется сбросить преобразователь частоты до заводских настроек:

- Установите параметр **F12.14 = 2**.

Настройка параметров ПИД-регулятора

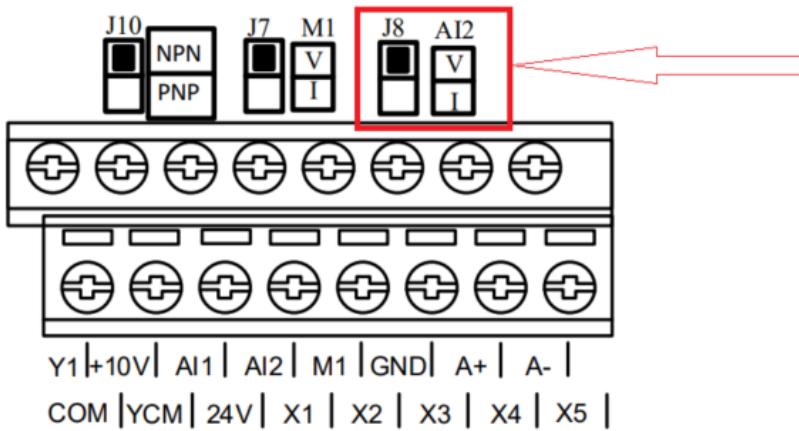
Для активации встроенного ПИД-регулятора процесса, а также для настройки основных параметров (за исключением параметров группы защиты двигателя), требуется откорректировать следующие параметры:

Вводим данные электродвигателя

1. **F01.00 = 0** — тип двигателя (универсальный асинхронный двигатель).
2. **F01.01 = 4** — номинальная мощность электродвигателя (кВт).
3. **F01.02 = 380** — номинальное напряжение двигателя (В).
4. **F01.03 = 8.8** — номинальный ток двигателя (А).
5. **F01.04 = 50** — номинальная частота двигателя (Гц).
6. **F01.05 = 1440** — номинальная скорость двигателя (Об/мин).
7. **F01.06 = 1** — соединение обмоток двигателя (треугольник).

Основные параметры управления

1. **F00.02 = 1** — источник команды запуска (клеммы).
2. **F00.03 = 0** — выбор схемы управления с клемм (клемма X1).
3. **F00.05 = 10** — выбор вспомогательной частоты В (ПИД-регулятор).
4. **F00.06 = 1** — выбор источника частоты (источник частоты В).
5. **F00.14 = 10 сек** — время разгона.
6. **F00.16 = 50 Гц** — максимальная частота.
7. **F00.19 = 10 Гц** — минимальная частота.
8. **F00.21 = 1** — управление реверсом (запрещено).
9. **F00.23 = 6 кГц** — несущая частота ШИМ (выбирается в зависимости от длины кабеля и наличия моторного дросселя после ПЧ).
10. **F02.63 = 1** — настройка аналогового AI2 на диапазон 4..20 мА (*параметр для EM730, джампер J8 перевести в нижнее положение, I, ток*).



11. **F03.00 = 10** — выбор функции выхода Y1 (работа на минимальной частоте (режим «СОН»)).
12. **F03.02 = 1** — выбор функции выхода R1 (привод в работе).
13. **F04.19 = 1** — режим остановки (с выбегом).

Параметры ПИД-регулятора

12. **F09.00 = 0** — источник частоты ПИД (цифровая настройка через панель).
13. **F09.01 = 30** — уставка ПИД в процентах (соответствует значению 3 бар при датчике 0..10 бар).
14. **F09.02 = 2** — источник обратной связи ПИД (аналоговый вход AI2, ток 4..20 мА).
15. **F09.03 = 100** — пределы ОС ПИД (%), верхний диапазон преобразователя давления, 0..10 бар).
16. **F09.04 = 0** — выбор логики ПИД (положительная, с ростом давления частота падает).
17. **F09.05 = 3** — пропорциональный коэффициент (задается пользователем).
18. **F09.06 = 10 с** — интегральное время (задается пользователем).
19. **F09.07 = 1 с** — время дифференцирования (задается пользователем).
20. **F09.25 = 10 %** — нижний предел обрыва ОС (задается пользователем).
21. **F09.41 = 50** — предупреждение об избыточном давлении (задается пользователем).
22. **F09.42 = 2 с** — время защиты от избыточного давления (задается пользователем).

Настройка отображения измеряемых параметров

23. **F12.33 = 18.00** — параметр отображения рабочего состояния 1 (выходная частота).
24. **F12.34 = 18.06** — параметр отображения рабочего состояния 2 (выходной ток).
25. **F12.35 = 18.16** — параметр отображения рабочего состояния 3 (уставка ПИД).
26. **F12.36 = 18.17** — параметр отображения рабочего состояния 4 (обратная связь ПИД).

27. **F12.37 = 18.51** — параметр отображения рабочего состояния 5 (выход ПИД).

Дополнительные настройки

1. **F12.01 = 0** — функции остановки клавишей STOP (только при управлении с клавиатуры).
2. **F12.03 = 1** — копирование параметров (сохранение параметров на панель; 2 или 3 – запись в ПЧ из панели).

Настройка спящего режима

В дополнение к стандартной функции поддержания заданного параметра, такого как давление воды, можно настроить так называемый «спящий режим» или «режим ожидания». Для этого необходимо изменить следующие параметры:

1. **F09.27 = 1** — выбор управления функцией сна ПИД (сон на нулевой частоте).
2. **F09.28 = 32 %** — порог сна (в процентах обратной связи, подбирать под свою конкретную задачу, рекомендуем равно или чуть выше уставки ПИД, параметр F09.01).
3. **F09.29 = 5 с** — задержка перехода в режим сна (задается пользователем).
4. **F09.30 = 25 %** — порог выхода из режима сна (в процентах обратной связи, подбирать под свою конкретную задачу, должно быть ниже уставки ПИД, параметр F09.01).
5. **F09.31 = 5 с** — задержка выхода из сна (задается пользователем).
6. **F09.39 = 1** — выбор функции при пробуждении (пробуждение по параметру F09.30).

**Приведённые в данном разделе настройки ПИД-регулятора являются базовыми (типовыми) значениями. Для обеспечения стабильной и точной работы системы рекомендуется выполнять адаптацию параметров под конкретные условия применения.*

Заключение

Выполнив вышеописанные настройки и при необходимости адаптировав параметры под реальные условия работы, вы обеспечите стабильную и эффективную работу ПИД-регулятора в системе управления давлением или другими технологическими процессами.

Использование дополнительных функций, таких как «спящий режим», позволяет снизить энергопотребление и продлить срок службы оборудования.