

## Технический бюллетень

### Настройка ПИД-регулятора в преобразователях частоты HD09 и HD09-S.

За настройку ПИД-регулятора в преобразователях частоты HD09 и HD09-S отвечает группа параметров F04.

Описание параметров группы F04, диапазон возможных значений, а также значение по умолчанию приведены в таблице ниже.

Параметр	Описание	Диапазон значений (значение по умолчанию)	
		HD09	HD09-S
F04.00	Активация ПИД-регулятора	0: Не активен 1: Активен	
F04.01	Выбор канала задания (уставки)	Параметр отсутствует, так как возможен только цифровой канал уставки через параметр F04.03)	0: Цифровой (через параметр F04.03) 1: Аналоговый (через группу F16) 2: Импульсный (через группу F16) 3: Клемма AI 7: Потенциометр на пульте управления ПЧ.
F04.02	Выбор канала обратной связи	0: Аналоговый с клеммы AI (F16.01=5) 1: Импульсный с клеммы DI4 (F15.03=53)	
F04.03	Цифровая настройка уставки (в % от верхнего предела шкалы канала обратной связи)	0% - 100% (по умолчанию 0%)	-100% - 100% (по умолчанию 0%)
F04.04	Коэффициент пропорционального усиления (P)	0 – 10 (по умолчанию 2)	
F04.05	Время интегрирования(I)	0,01 – 10 сек (по умолчанию 1 сек)	
F04.06	Предел интегральной составляющей	0 – макс. рабочая выходная частота (по умолчанию 50Гц)	
F04.07	Время дифференцирования (D)	0,01 – 10 сек (по умолчанию 0 сек, т.е. отключено)	
F04.08	Предел дифференциальной составляющей	0 – макс. рабочая выходная частота (по умолчанию 20Гц)	
F04.09	Время дискретизации работы ПИД-регулятора (T)	0,01 – 50 сек (по умолчанию 0,1 сек)	
F04.10	Граница допустимого рассогласования (в % от уставки). Если ошибка в пределах указанной границы, то ПИД-регулятор не активен.	0 – 20% (по умолчанию 2%)	
F04.13	Верхний предел выхода ПИД-регулятора	0 – макс. рабочая выходная частота (по умолчанию 50Гц)	
F04.14	Нижний предел выхода ПИД-регулятора	0 – макс. рабочая выходная частота (по умолчанию 20Гц)	
F04.15	Логика работы ПИД-регулятора	0: Положительная 1: Отрицательная	Параметр отсутствует
F04.16	Настройка интегрирования при достижении предела интегральной составляющей	0: При достижении предела интегральной составляющей прекратить интегрирование (рекомендуется для быстродействующих систем). 1: При достижении предела интегральной составляющей продолжить интегрирование.	Параметр отсутствует
F04.17	Постоянная времени выходного фильтра ПИД-регулятора.	0,01 – 10 сек (по умолчанию 0,05 сек)	
F04.18	Возможность реверса при ПИД-регулировании	0: Реверс невозможен. При отрицательных значениях выхода ПИД-регулятора выходная частота принимается нулевой. 1: Реверс возможен.	
F04.19	Предел выхода ПИД-регулятора при реверсе (если F04.18=1)	0 – макс. рабочая выходная частота (по умолчанию 50Гц)	

**Пример 1. Настройка ПИД-регулятора в ПЧ HD09.**

Допустим, у нас есть трубопровод, где необходимо поддерживать давление воды 4 атм. Для измерения давления используется датчик давления со шкалой от 0 до 1000 кПа и выходным сигналом 4-20 мА.

1. Подключаем датчик давления (ОС) с токовым сигналом на клемму AI в ПЧ.
2. Переводим DIP-переключатель V-I на корпусе ПЧ в положение I (токовый вход).
3. Выбираем источник сигнала ОС как аналоговый вход, установив параметр F04.02 = 0 (это значение по умолчанию).
4. Назначаем функцию аналогового входа AI как сигнал ОС для ПИД, установив параметр F16.01=5.
5. Находим цифровое значение уставки. Переводим 4 атм = 400 кПа, что составляет 40% от полной шкалы датчика давления. Заносим данное значение как уставку для ПИД, установив параметр F04.03 = 40%.
6. Активируем ПИД-регулятор, установив параметр F04.00 = 1.
7. Настраиваем коэффициенты ПИД F04.04 (5,7) и границы ПИД F04.06 (8, 10, 13,14).

**Пример 2. Настройка ПИД-регулятора в ПЧ HD09-S.**

Допустим, у нас есть накопительный резервуар, где необходимо поддерживать уровень воды на определенной отметке. Максимально допустимый уровень воды в резервуаре 10 м. Требуемый уровень воды устанавливает оператор. Для измерения уровня используется уровнемер с выходным сигналом 4-20 мА, откалиброванным на шкалу от 0 до 10 м.

1. Подключаем датчик уровня (ОС) с токовым сигналом на клемму AI в ПЧ.
2. Переводим DIP-переключатель V-I на корпусе ПЧ в положение I (токовый вход).
3. Выбираем источник сигнала ОС как аналоговый вход, установив параметр F04.02 = 0 (это значение по умолчанию).
4. Назначаем функцию аналогового входа AI как сигнал ОС для ПИД, установив параметр F16.01=5.
5. Для уставки в ПЧ HD09-S (в отличие от HD09) можно использовать разные источники сигнала, которые выбираются в параметре F04.01. Пусть для данного случая уставку ПИД-регулятора оператор будет задавать через потенциометр на корпусе ПЧ. Для этого выбираем в параметре F04.01 = 7.
6. Назначаем функцию потенциометра ПЧ как сигнал уставки ПИД, установив параметр F16.00 = 4.
7. Устанавливаем потенциометром требуемую уставку уровня (0-10В шкалы потенциометра соответствуют шкале датчика ОС). Так как датчик уровня воды откалиброван на 10м, то если требуемый уровень воды, например 5м, то оператор на потенциометре ПЧ задает 5В. Если 8 м – то 8В и так далее.
8. Настраиваем коэффициенты ПИД F04.04 (5,7) и границы ПИД F04.06 (8, 10, 13,14).
9. Активируем ПИД-регулятор, установив параметр F04.00 = 1.
10. Примечание: при необходимости выхода из режима ПИД-регулирования на режим ручного задания частоты (например для отладки), можно на один из дискретных входов назначить функцию отключения ПИД-регулятора. Для этого устанавливаем параметр F15.00 = 30 (DI1). И завести на DI1 тумблер («ПИД-Ручное»).