

Дополнительные материалы для описания насосных функций VFD-EL

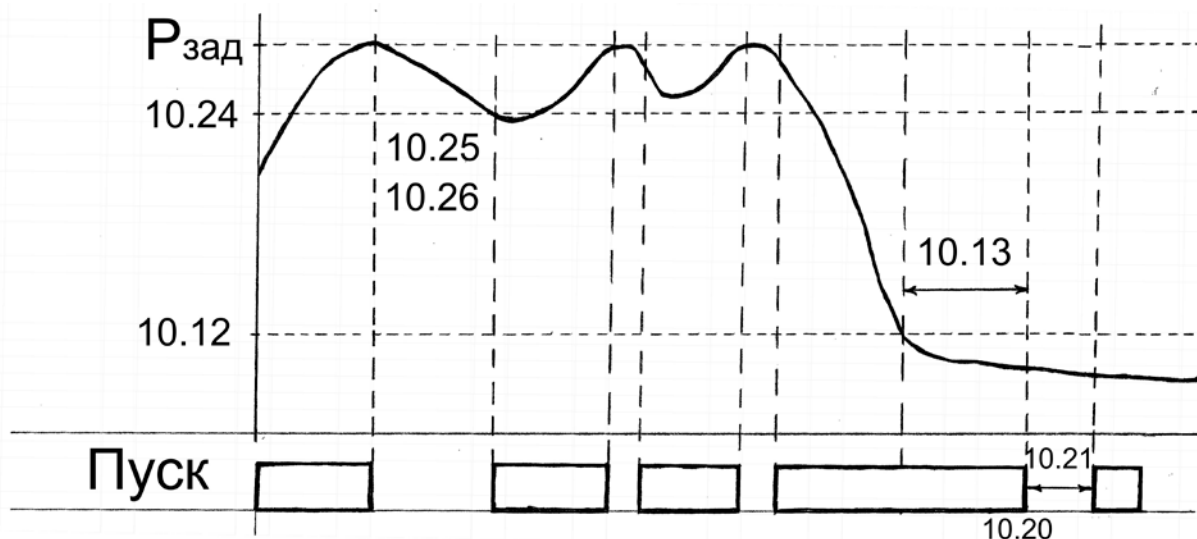
Преобразователи частоты серии VFD-EL, начиная с версии firmware 1.02, имеют дополнительные функции для управления насосами.

Данные функции включают следующие возможности: поддержание заданного давления в системе на основе сигнала обратной связи 0-10 В или 4-20 мА посредством точного ПИД-регулирования, отображение в единицах пользователя заданного и текущего значения давления на экране пульта ПЧ, защита от сухого хода, защита от частых повторно-кратковременных пусков при слабой утечке жидкости, функция плавного подхода к заданному значению во избежание перерегулирования.

Для реализации вышеуказанных функций используются следующие параметры:

| Параметр | Функция и настройки |
|----------|--|
| 00.03 | Установить на 3. На экране пульта ПЧ будет отображаться заданная пользователем величина (см. 00.04) |
| 00.04 | Установить на 8. Отображение на экране пульта ПЧ заданного значения и сигнала обратной связи ПИД-регулятора. |
| 00.13 | Максимальное значение пользовательской величины (давление), отображаемой на экране пульта ПЧ, соответствующее максимальной выходной частоте. |
| 00.14 | Позиция десятичной точки для величины, установленной в параметре 00.13. Например, если в 00.13 установлено «100», а в 00.14 «1», то максимальное значение на экране будет 10.0, которое будет соответствовать максимальной частоте (50 Гц в большинстве случаев). |
| 10.00 | Установить на 1. Заданное значение давления будет устанавливаться кнопками на пульте управления ПЧ (прокрутка между величинами на экране кнопка «MODE»). Данный параметр отображается на левой части экрана пульта ПЧ. |
| 10.01 | Выбрать источник сигнала отрицательной обратной связи (по току или напряжению). |
| 10.12 | Максимальное значение сигнала рассогласования ПИД-регулятора, при превышении которого больше времени, установленного в 10.13, включается защита от «сухого хода». Измеряется в десятых долях пользовательской величины. Далее следует действие, установленное в параметре 10.20. |
| 10.13 | Промежуток времени, в течение которого должно сохраняться превышение максимального значения рассогласования ПИД-регулятора (10.12), чтобы включилась защита от «сухого хода». |
| 10.18 | Максимальная величина сигнала обратной связи, соответствующая максимальному значению аналогового сигнала. Данный параметр отображается на правой части экрана пульта ПЧ и представляет собой текущее значение давления в выбранных пользователем единицах. |
| 10.20 | Установить на 3. При достижении величин, установленных в 10.12 и 10.13, ПЧ осуществит останов с заданным замедлением. Данный параметр используется в рамках защиты от «сухого хода». |
| 10.21 | Промежуток времени, который будет выждан перед перезапуском после срабатывания защиты от «сухого хода». Попытки перезапуска будут осуществляться через равные промежутки времени, заданные в 10.21, до тех пор, пока в системе снова не появится вода. |
| 10.22 | Задаёт отклонение в % от заданного значения давления (в сторону уменьшения), при достижении которого ПЧ начнет снижать обороты двигателя. Данный параметр может использоваться для предотвращения перерегулирования, или исключения скачка давления в системе при разгоне насоса после провала давления. |
| 10.23 | Задаёт промежуток времени, в течение которого должно сохраняться значение «уставка минус параметр 10.22», чтобы ПЧ начал снижать обороты двигателя. |
| 10.24 | Данный параметр совместно с 10.25 и 10.26 используется для защиты от частых повторно-кратковременных запусков двигателя при слабой утечке жидкости в системе. Задаёт отклонение в % от заданного значения давления (в сторону уменьшения), при достижении которого ПЧ в любом случае включит насос. |
| 10.25 | Задаёт величину снижения давления для выявления утечки. |
| 10.26 | Задаёт время, за которое должно произойти снижение давления на величину, установленную в 10.25. |

Ниже приводится наглядный пример, поясняющий назначение каждого параметра, приведенного в таблице выше:



Допустим, что мы установили параметр 00.13 на «100» и 00.14 на «1», а 10.18 на «10». Это означает, что датчик давления у нас рассчитан на 10 атм., соответственно на левой стороне экрана пульта ПЧ мы сможем задать максимум 10.0. Максимальная величина аналогового сигнала тоже будет соответствовать 10 атм. и это будет максимальной величиной в правой части экрана на пульте ПЧ.

Предположим, что мы задали с пульта ПЧ давление в 5 атм. На графике выше это обозначено как $P_{зад}$. и перечисленные выше функции будут работать следующим образом:

В первый момент времени ПЧ находится в состоянии «Работа» и доводит давление до $P_{зад}$ и отключается. Далее, предположим, параметр 10.24 установлен на 20 %, что означает 1 атм., параметр 10.25 на 5 %, что означает 5 атм. * 5% = 0,25 атм., а параметр 10.26 на 5 сек. Тогда, если давление падает менее, чем на 0,25 атм. за 5 сек, то ПЧ классифицирует это как утечку и не включает насос пока давление не упадет до 4 атм. ($P_{зад}$ минус 10.25). Если же давление изменяется быстрее, чем на 0,25 атм. за 5 сек, то ПЧ классифицирует это как расход воды и сразу включает насос для поддержания $P_{зад}$.

Предположим, что несмотря на увеличение оборотов двигателя насоса, давление в системе продолжает падать и сигнал рассогласования достигает значения, установленного в 10.12 и сохраняется в течение промежутка времени, установленного в 10.13. Тогда ПЧ классифицирует данную ситуацию как отсутствие воды в системе или прорыв трубы, и отключает насос с замедлением (параметр 10.20). Далее выжидается промежуток времени, установленный в 10.21, и предпринимается попытка перезапуска. Если при перезапуске давление в системе не поднимается, то ПЧ опять отключает насос и снова выжидает паузу в соответствии с параметром 10.21. Попытки перезапуска насоса будут предприниматься до появления воды в системе.

Пример схемы подключения преобразователя давления КРТ5-1 с выходом 4...20мА

