

Применение преобразователей частоты Delta VFD-EL в насосах для подачи воды (водоснабжения) с постоянным давлением.

Система применения

Преобразователи частоты все чаще используются в системах жилого, строительного и промышленного водоснабжения. При использовании преобразователей частоты давление воды может быть удобно отрегулировано для различных применений. В случае изменения потока воды, как в жилом водоснабжении, преобразователи частоты могут быть использованы для изменения скорости вращения насосов, таким образом, что будет поддерживаться требуемое давление в системе, что в свою очередь будет экономить электроэнергию. Помимо энергосбережения, применение преобразователей частоты имеет и другие преимущества:

1. Позволяет избежать броска пускового тока при подаче питания и добиться стабильной работы системы питания, поскольку при использовании преобразователя частоты начальный ток может быть ограничен в пределах номинального значения.
2. Продлевает срок эксплуатации насосов за счет снижения средней скорости вращения.
3. Позволяет избежать эффекта гидравлического удара во время пуска и останова.

Базовый метод системы подачи воды с постоянным давлением состоит в том, что контроллер подачи воды (обычно называемый ПИД-регулятором) дает аналоговый сигнал для управления преобразователем частоты. Преобразователи частоты Delta серии VFD-EL (компактные/многофункциональные, с диапазоном мощностей: 200Вт~3.7кВт) имеют встроенный контроллер подачи воды с постоянным давлением, что позволяет сделать такую систему более удобной в настройке и экономичной. Этот пример описывает использование преобразователей частоты Delta серии VFD-EL с одним насосом подачи воды с постоянным давлением, что широко используется в ЖКХ, гостиницах, санаториях и т.д. Кроме энергосбережения, как обычные преобразователи, серия VFD-EL имеет и другие преимущества при использовании в системе подачи воды с постоянным давлением.

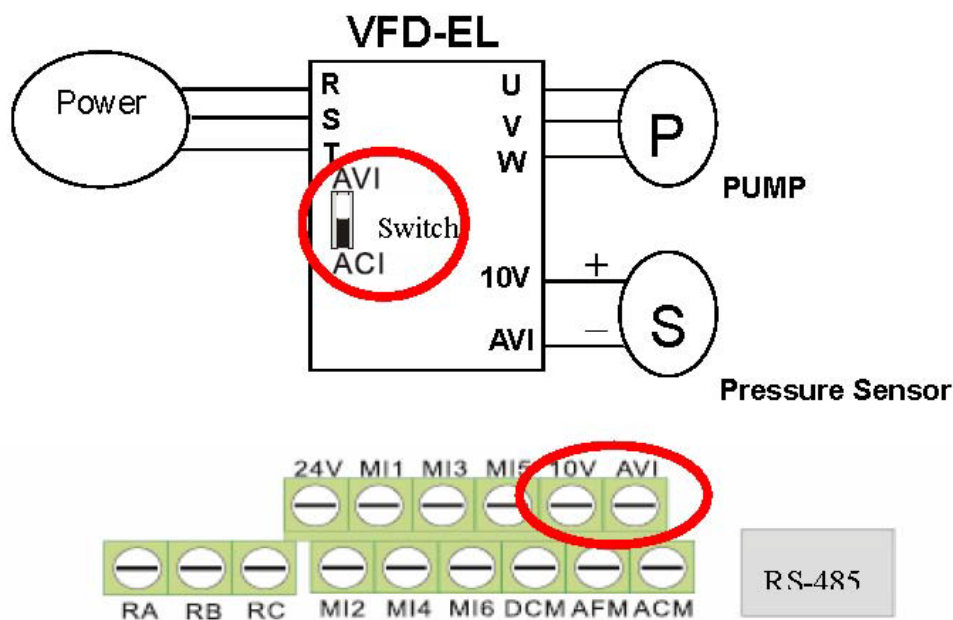
1. Преобразователи частоты серии VFD-EL имеют встроенный высокоразвитый ПИД-контроллер, так что нет необходимости в установке специального внешнего ПИД-регулятора, что снижает затраты.
2. Преобразователи частоты серии VFD-EL имеют встроенную функцию автоматического определения прекращения подачи воды и автоматический перезапуск, таким образом, отпадает необходимость в покупке ПЛК и реле, которые выполняют данные функции.
3. Преобразователи частоты серии VFD-EL имеют полный ряд мощностей, включая модели на 115V, 230V и 460V. Модели на 115V – это модели на 1 фазу; модели на 230V могут быть на 1 или 3 фазы; модели на 460V – это модели на 3 фазы. Таким образом, преобразователи частоты серии VFD-EL могут быть применимы для различных типов насосов и в разных странах.



Монтаж системы с датчиком давления.

Принцип управления водоснабжением с постоянным давлением:

1. Сигнал обратной связи 4~20mA с датчика давления подается на аналоговый вход преобразователя частоты.
2. Преобразователь выдает выходную частоту, вычисленную ПИД-регулятором, для управления скоростью вращения электродвигателя насоса, которая необходима для достижения заданной величины давления.



Структура системы

Примечание:

1. Датчик давления обычно имеет 2-проводное управление и выдает сигнал 4~20mA.
2. «+» клемма датчика должна быть соединена с клеммой 10V на VFD-EL.
3. «-» клемма датчика должна быть соединена с AVI-клеммой на VFD-EL, и переключатель AVI/ACI должен быть в положении ACI (заводская установка: AVI).

Настройка параметров

Установка пределов давления.

| Параметр | Описание | Настройки | Заводское значение |
|----------|---|-----------|--------------------|
| 00.13 | Значение, определяемое пользователем № 1 (соответствует максимальной частоте) | 0~9999 | 0 |
| 00.14 | Позиция десятичной точки значения, определяемого пользователем № 1 | 0~3 | 0 |

Пользователи обычно ожидают, что давление может быть задано и показано напрямую с/на преобразователе частоты, и преобразователи частоты Delta серии VFD-EL способны это обеспечить. Давление может быть установлено через параметр 00.13 (значение, определяемое пользователем № 1). Выходной сигнал стандартных датчиков давления соответствует 4~20mA, что соответствует давлению в 0~10KG. Так, чтобы установленное значение постоянного давления насоса управлялось в пределах 0~10KG, необходимо установить параметр 00.13 на 100 и параметр 00.14 на 1.

Установка информации на дисплее

| Параметр | Описание | Настройки | Заводское значение |
|----------|----------------------------------|-----------|--------------------|
| 10.18 | Заданное значение ПИД-регулятора | 1.0~99.9 | 99.9 |

Обычно пользователям удобно, когда заданное и текущее значения отображаются непосредственно на преобразователе частоты одновременно. Преобразователи частоты Delta серии VFD-EL способны на это. Достаточно установить максимальное давление в параметре 10.18, затем установить параметр 00.03 на 3 и параметр 00.04 на 8, и заданное и текущее значения будут отражаться одновременно на преобразователе частоты.



Заданное значение Текущее значение

Установка уровня отклонения

| Параметр | Описание | Настройки | Заводское значение |
|----------|--|-------------|--------------------|
| 10.22 | Заданная точка уровня отклонения | 0~100% | 0 |
| 10.23 | Время определения заданной точки уровня отклонения | 1~9999 сек. | 10 |

Когда отклонение меньше, чем параметр 10.22 (в диапазоне заданного значения PID ~ параметр 10.22 × заданное значение PID) по истечении времени, установленного параметром 10.23, преобразователь частоты начнет замедление для сохранения постоянного уровня давления (время торможения задается в параметре 01.12). Система будет готова, когда отклонение будет в диапазоне заданного значения PID ~ параметр 10.22 × заданное значение PID во время торможения.

Установка функции защиты от утечки воды

| Параметр | Описание | Настройки | Заводское значение |
|----------|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| 10.24 | Уровень смещения воды при утечке | 0~50% | 0 |
| 10.25 | Уровень изменения в утечке воды | 0: откл. 1~100% | 0 |

| | | | |
|-------|--|---------------------------|-----|
| 10.26 | Установка времени для изменения утечки | 0: откл. 0.1~10.0 сек. | 0.5 |
|-------|--|---------------------------|-----|

При постоянном давлении, когда утечка воды выше, чем параметр 10.24 заданное значение PID, преобразователь частоты начнет работу насоса. Это используется для предотвращения частого старта/останова из-за утечки воды. Когда изменение текущего значения меньше, чем параметр 10.25 и параметр 10.26, это означает, что происходит утечка. Когда система в состоянии постоянного давления, преобразователь частоты начнет работу насоса при превышении текущего значения этих двух параметров.

Установка функции обнаружения прекращения подачи воды

| Параметр | Описание | Настройки | Заводское значение |
|----------|--|--|--------------------|
| 10.20 | Обработка ошибочного значения текущего уровня PID | 0: продолжать работу 1: останов на выбеге 2: останов с заданным темпом замедления 3: останов с заданным темпом замедления и перезапуском после времени, установленном в параметре 10.21 | 0 |
| 10.21 | Время задержки перезапуска после ошибочного значения текущего уровня PID | 1~9999 сек. | 10 |

Параметры 10.12 и 10.13 в VFD-EL используются для установки диапазона ошибочных значений датчика давления. Когда датчик давления выдает ошибочный сигнал, преобразователь частоты будет работать соответственно параметрам 10.20 и 10.21. Эта функция позволяет избежать повреждения насоса от «сухого хода» и предотвращает остановку работы преобразователя от прекращения подачи воды. Он автоматически непрерывно отслеживает состояние пока подача воды не возобновиться.



Примечание: Получить дополнительную информацию по этим параметрам вы можете в руководстве по эксплуатации VFD-EL.

Пример установки параметров

В системе подачи воды с постоянным давлением, в которой используется преобразователь частоты Delta серии VFD-EL для поддержания давления воды в 3kg, необходимо установить параметры следующим образом:

| Параметр | Установочное значение | Описание |
|----------|-----------------------|---|
| 00.03 | 3 | При включении отображается единица заданного пользователем значения |

| | | |
|-------|------|--|
| 00.04 | 8 | Отображение уставки PID и сигнала обратной связи |
| 00.13 | 100 | Используется для установки позиции десятичной точки параметра 00.13 (значение, устанавливаемое пользователем №1, которое соответствует максимальной частоте). При установке параметра 00.13 на 100 и параметра 00.14 на 1, на дисплее будет отражаться 10.0. |
| 00.14 | 1 | |
| 01.00 | 50 | Установки, соответствующие спецификации электродвигателя насоса |
| 01.01 | 50 | |
| 01.02 | 220 | |
| 01.09 | 0.5 | Время ускорения №1, настраивается в соответствии с нуждами потребителя |
| 01.10 | 5.0 | Время торможения №1, настраивается в соответствии с нуждами потребителя |
| 01.12 | 3.0 | Время торможения №2, когда давление достигает установленной точки, преобразователь частоты начнет торможение. Время торможения есть параметр 01.12 |
| 02.01 | 0 | Команды управления посылаются с цифрового пульта управления преобразователя частоты. |
| 10.00 | 1 | Посредством цифрового пульта управления задается точка PID. |
| 10.01 | 3 | Входная клемма для сигнала обратной связи PID – это отрицательный сигнала обратной связи PID с внешней клеммы ACI (4~20mA). |
| 10.02 | 1.2 | Необходимо настроить коэффициенты PID под нужды потребителя для обеспечения требуемой динамики и точности системы. |
| 10.03 | 0.7 | |
| 10.04 | 0 | |
| 10.12 | 25.0 | Когда текущее значение давления меньше, чем 0.5кг в течение 15 сек., преобразователь частоты будет работать в соответствии с параметром 10.20. |
| 10.13 | 15.0 | |

| | | |
|-------|------|--|
| 10.18 | 10.0 | Параметр детектирования заданного значения PID-регулятора установлен на 10кг. |
| 10.19 | 1 | Режим параллельного PID-вычисления подходит для управления подачей воды с постоянным давлением. |
| 10.20 | 3 | Насос будет останавливаться с заданным темпом замедления и будет перезапущен после 30 минут при прекращении подачи воды или ошибочном текущем значении. Это действие будет повторяться до достижения нормального текущего значения. |
| 10.21 | 1800 | |
| 10.22 | 5 | 0.15кг есть отклонение текущего значения от заданной точки управления постоянным давлением насоса ($3\text{кг} \times 5\% = 0.15\text{кг}$), таким образом, когда текущее значение будет 2.85кг или выше более 10 секунд, преобразователь частоты начнет замедление (в соответствии с параметром 01.12). Когда текущее значение будет меньше 2.85кг, преобразователь частоты начнет работу насоса. |
| 10.23 | 10 | |
| 10.24 | 33 | Состояние утечки воды: Предположим, что преобразователь частоты находится в состоянии постоянного давления, и значение текущего изменения менее 0.12кг в течение 2 секунд ($3\text{кг} \times 4\% = 0.12\text{кг}$), тогда преобразователь частоты не начнет работу насоса пока текущее значение не уменьшится на это значение до менее, чем 2.01кг. Перезапуск после утечки: Предположим, что преобразователь частоты в состоянии постоянного давления, и изменение текущего значения выше, чем 0.12кг в течение 2 секунд, тогда преобразователь частоты запустит насос. |
| 10.25 | 4 | |
| 10.26 | 2 | |