



Основа системы

- электродвигатели
- преобразователи частоты
- программируемые контроллеры
- логические реле
- панели операторов
- программное обеспечение
- комплексные отраслевые решения
- устройства плавного пуска

Преобразователь частоты A650 ONI®

для каскадного управления насосами

oni разумная автоматика

В статье рассказано о частотном, в том числе каскадном, регулировании работы насосов. Показано, что преобразователь частоты A650 ONI® – это оптимальное решение для выполнения указанной задачи. Перечислены характеристики и преимущества данного ПЧ.

TM ONI®, г. Москва

Частотное регулирование работы насосов

Известная проблема систем водоснабжения и водоотведения – переменные нагрузки. Для насосов с электроприводами, которые используются в таких системах, оптимальным является стабильный режим работы с плавным включением и выключением, без перегрузок и недогрузок. Однако потребление воды в системах водоснабжения и водоотведения постоянно меняется, то падая, то возрастая, и это чревато как преждевременным износом насосного оборудования, так и лишними затратами воды, электроэнергии и денег. Дело в том, что у насосной станции, на которой потребление регулируется лишь дроссельными задвижками, очень низкий КПД – всего 10%. И если лет 30 назад лишний расход воды, электроэнергии или каких-нибудь других ресурсов был не слишком важен для плательщиков, то в наши годы с данным обстоятельством приходится считаться, поскольку низкий КПД обернется ощутимыми денежными затратами. Поэтому сегодня все большее распространение получают системы водоснабжения с автоматическим регулированием, в том числе каскадным, позволяющим обеспечить достаточный напор воды во всех точках потребления, избежать при этом лишних затрат ресурсов и уберечь оборудование от преждевременного износа.

Под частотным подразумевается регулирование, осуществляемое с помощью преобразователя частоты

(ПЧ) – современного микропроцессорного устройства. Между питающей сетью и насосом (с таким запасом мощности, чтобы он мог выдержать пиковые нагрузки на «своем» объекте) подключают преобразователь частоты, который понижает частоту питающего напряжения, а значит, и скорость вращения двигателя насоса, приводя ее в соответствие с заданными технологическими параметрами. Таким способом обеспечиваются оптимальные для конкретной ситуации напор, мощность и производительность. Когда потребление воды возрастает, ПЧ увеличивает частоту напряжения и скорость вращения двигателя насоса. Разумеется, частотное регулирование значительно уменьшает

потребление электрической энергии насосной установкой. Кроме того, как уже отмечалось, оно бережет оборудование.

Каскадное регулирование является разновидностью частотного. Оно применяется в многочисленных системах, где настолько высокое пиковое потребление, что необходима совместная работа нескольких насосов. При каскадном регулировании насосы подключаются один за другим по мере надобности и так же один за другим отключаются, если потребление воды падает. Система с каскадным регулированием может быть построена как на базе одного преобразователя частоты, обслуживающего сразу все насосы, так и с применением нескольких преобразователей, когда у каждого насоса свой ПЧ и отсутствует коммутационная аппаратура между ПЧ и электродвигателем. Последнее необходимо, когда мощность насосов превышает 30 кВт, потому что при прямом подключении таких агрегатов к питающей сети может возникнуть большой пусковой ток, а в системе – гидроудары. Схемы второго типа применяются на больших насосных станциях и кроме преобразователей частоты включают еще несколько шкафов, АВР и зачастую программируемый контроллер.



Рис. 1. Преобразователь частоты A650 ONI®

ПЧ A650 ONI®

Преобразователь частоты A650 под торговой маркой ONI® (рис. 1) разработан специально для насосных станций и каскадного управления.

Рассмотрим работу данного устройства в системе, где один ПЧ регулирует несколько насосов. Она работает приблизительно так. Когда включается один из насосов, ПЧ разгоняет его до нужной частоты. Если расход воды возрастает, увеличиваются и обороты электропривода. Когда насос начинает работать на полную мощность, преобразователь частоты с применением контактора подключает его напрямую к питающей сети и оставляет работать на максимальных оборотах без регулирования, а сам с помощью другого контактора подключается ко второму насосу и начинает разгонять уже его. В таком режиме управления установкой А650 может управлять двумя насосами. Если же преобразователь А650 постоянно работает с одним насосом, а дополнительные запускаются с помощью подключения к сети через устройства плавного пуска ONI SFA, то станция может состоять из пяти насосов. Когда нагрузки падают, система начинает постепенно отключать один насос за другим. Как уже указывалось, коммутация между оборудованием осуществляется с помощью контакторов, что допустимо при малых мощностях (до 15–17 кВт, максимум до 30 кВт). В данной системе один преобразователь частоты выполняет роль мастера, управляя всеми насосами.

Разумеется, для того чтобы анализировать информацию о потреблении и выполнять управляющие функции, преобразователь частоты А650 ONI® оборудован всем необходимым: в первую очередь встроенным мини-ПЛК, который позволяет создавать журнал аварийных событий, а также реализовать функцию ПИД-регулирования. Для сбора показаний с датчиков и выполнения управляющих функций имеется большой набор различных входов/выходов (табл. 1). Так, у преобразователя частоты А650 ONI® целых три аналоговых входа: 0–10, 0–20 и 4–20 мА. Они настраиваемые, что позволяет использовать преобразователь в системах циркуляции, то есть там, где стоят два датчика и требуется поддерживать перепад давления, а не давление.

Поддержка протокола Modbus RTU дает возможность подключать А650 ONI® и к SCADA, и к компью-

Таблица 1. Количество входов и выходов в ПЧ А650 ONI®

Параметр	Значение
Цифровые входы	7
Цифровые выходы	2
Аналоговые входы	3
Аналоговые выходы	2
Релейный выход	2
Импульсный вход	1 (позволяет подключить расходомер и т. п.)
Импульсный выход	1 (позволяет передавать текущие параметры на внешний приемник)

теру (хотя для последнего понадобится конвертер RS-485 / USB).

Конструктивной особенностью А650 является съемная (выносная) панель управления, которая подключается к ПЧ с помощью витой пары. Можно заказать преобразователь частоты с дросселем постоянного тока. Дело в том, что преобразователь частоты является источником искажений в сети: гармоник и пульсации тока. Во-первых, это оказывает негативное влияние на насос, а во-вторых, на сеть, от которой питается сам ПЧ. Для того чтобы ПЧ отдавал меньше помех в сеть, а также для фильтрации помех, идущих из сети, и применяется дроссель постоянного тока, который подключается к специальным клеммам ПЧ. Это продлевает службу как самого преобразователя, так и насоса, а кроме того, позволяет устанавливать систему в сетях с низким качеством электропитания.

Следует отметить удобный интерфейс ПЧ А650 и гибкость его настроек. Например, переход в режим сна можно настроить как по давлению, так и по частоте. Можно даже, к примеру, настроить «засыпание» по частоте, а пробуждение по давлению. Можно установить два задания: «день/ночь». Поскольку преобразователь частоты поддерживает скалярное управление, для него предусмотрено несколько шаблонов настроек. Иными словами, ПЧ А650 настраивается под разные насосы: обычный центробежный, погружной или скважинный — для каждого имеется свой шаблон. В отличие от скалярного векторное управление сегодня менее востребовано в насос-

ном применении, тем не менее в ПЧ А650 оно тоже поддерживается, поскольку в ряде случаев может возникнуть потребность в данном режиме, а всё оборудование ТМ ONI разрабатывается в соответствии с запросами потребителей. К слову сказать, этот прагматичный подход проявляется в такой характеристике, как степень защиты оболочки, здесь показатель скромный — IP20. Но дело в том, что больше и не требуется: в большинстве случаев компактный преобразователь на 15 кВт ставится в шкаф, поэтому удорожать его из-за корпуса с высокой степенью защиты нет смысла.

Наиболее выгодно применять преобразователь частоты А650 в многоэтажных домах или больших цехах, где необходимо регулировать в зависимости от технического процесса не давление, а объем перекачиваемой жидкости. Можно с успехом использовать А650 и в сельском хозяйстве: на станциях орошения, водоснабжения полей и тепличных хозяйств.

Преобразователь частоты А650 ONI® — это оптимальное решение, в котором реализованы важнейшие функции:

- ▶ защита от сухого хода (которая предохранит от выхода из строя дорогостоящую насосную установку);
- ▶ плавное заполнение трубы (что позволит свести к минимуму ручное регулирование и вероятность гидроударов в системе);
- ▶ очистка насоса;
- ▶ возможность работы в сетях с низким качеством электропитания (допустимые отклонения от номинального напряжения составляют от –15 до +30 %);
- ▶ ПИД-регулирование с возможностью выбора режима «день/ночь» и т. д.

Всё это обеспечивает максимальную надежность работы насосов и практически сводит к нулю вероятность отказов.

Преобразователь частоты А650 ONI® можно заказать с сентября 2019 года на сайте: www.oni-system.com.

ТМ ONI®, г. Москва,
тел.: +7 (495) 502-7981,
e-mail: info@oni-system.com,
сайт: www.oni-system.com