

Преобразователи частоты ОВЕН ПЧВ – эффективное управление приводом

Виктор Тимошков, продукт-менеджер ОВЕН

Частотные преобразователи широко применяются в автоматизированных системах управления промышленным оборудованием: насосами, вентиляторами, конвейерами, станками. ОВЕН ПЧВ – это оборудование не только для единичных применений, но и для производителей OEM-решений, и системных интеграторов.



Преобразователи частоты ОВЕН ПЧВ предназначены для управления частотой вращения любых асинхронных двигателей в составе приводов промышленных установок, инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC). Наибольшее распространение преобразователи частоты получили в сфере ЖКХ и системах управления инженерными системами зданий для энергоэффективного потребления электричества, воды и тепла.

Ассортимент ОВЕН ПЧВ

На текущий момент компания ОВЕН выпускает две линейки преобразователей частоты – ПЧВ1/ПЧВ2 и ПЧВ3 (табл. 1). Общепромышленная линейка ПЧВ1/ПЧВ2 включает 5 модификаций с однофазным входом мощно-

стью 0,18...2,2 кВт и 12 модификаций с трехфазным входом (0,37...22 кВт). Линейка частотных преобразователей для насосов и вентиляторов ПЧВ3 включает 9 модификаций с трехфазным входом 220 В (0,25...11 кВт) и 18 модификаций с трехфазным входом 380 В (0,37...90 кВт).

Для всех модификаций предлагается широкий ассортимент дополнительного оборудования:

- » локальные панели оператора (ЛПО);
- » комплекты монтажные (КМ) для установки локальной панели на щит управления;
- » крышки опции (КО) для повышения защиты (до IP21);
- » сетевые и моторные дроссели (РСО, РСТ, РМО, РМТ), тормозные резисторы (РБ).

Использование надежных комплектующих и тщательный контроль производства обеспечивают высокий уровень надежности ПЧВ. С 2015 года срок гарантии на все частотные преобразователи ОВЕН увеличен до 3 лет.

Экономия ресурсов

Управление двигателем с применением частотного преобразователя имеет две основные цели – это оптимизация технологического процесса и сбережение ресурсов. Оптимизация техпроцесса достигается за счет регулировки частоты вращения двигателя в диапазоне 0...200 % от номинальной частоты с поддержанием постоянного момента на валу. Это позволяет плавно, без бросков тока, управлять приводами,

например, обрабатывающих станков, что обеспечивает качественную обработку текущего ассортимента изделий. Дополнительно появляется возможность простой перестройки станка на обработку нового вида изделий с другими технологическими параметрами.

Сбережение ресурсов реализуется в первую очередь в системах управления приводом с переменным моментом. В наибольшей степени это востребовано в системах управления насосами и вентиляторами. Использование ПЧВ в таких системах не только оптимизирует энергозатраты, но и облегчает труд проектировщика, поскольку позволяет выбирать насосы и вентиляторы из стандартных рядов, не добиваясь полного совпадения с необходимыми расчетными параметрами.

Функционал ПЧВ имеет широкие возможности для энергосбережения.



Локальные панели оператора
ЛП01, ЛП02, ЛП03

Таблица 1. Основные технические характеристики ОВЕН ПЧВ1/ПЧВ2, ПЧВ3

Наименование	ПЧВ1	ПЧВ2	ПЧВ3
Питающая сеть (диапазон мощностей)	1 фаза, 200...240 В (0,18...2,2 кВт) 3 фазы, 380...480 В (0,37...4 кВт)	3 фазы, 380...480 В (5,5...22 кВт)	3 фазы, 200...240 В (0,25...11 кВт) 3 фазы, 380...480 В (0,37...90 кВт)
Выходная частота		0...200 Гц (VC), 0...400 Гц (U/F)	
Цифровые входы (в том числе импульсные)	5 (1)		4 (нет)
Аналоговые входы	2 (1 U/I, 1 I) I – 4...20 мА, U – 0...10 В		2 U/I I – 4...20 мА, U – 0...10 В
Аналоговые выходы	1 I I – 4...20 мА		2 I I – 4...20 мА
Релейные выходы	1 (240 В, 2 А)		2 (240 В, 2 А)
Протокол RS-485	Modbus RTU		Modbus RTU, FLN, Metasys; ВАСнет MSTP
Встроенные источники питания	10 В/15 мА, 24 В/130 мА		10 В/25 мА 24 В/80 мА
Класс защиты корпуса		IP20	
Вибропрочность	0,7g		1,0 g
Относительная влажность		95 % без конденсации влаги	
Диапазон рабочих температур	0...+40 °C – при номинальном выходном токе -10...+50 °C – со снижением выходного тока		0...+40 °C – при номинальном выходном токе -20...+50 °C – со снижением выходного тока
Температура при хранении и транспортировке		-20...+70 °C	-30...+70 °C
Максимальная длина экранированного кабеля двигателя		15 м	25 м
Максимальная длина незакрепленного кабеля двигателя		50 м	
Перегрузочная способность		150 % (60 с)	
Тормозной ключ	есть, от 1,5 кВт	есть	нет

Во-первых, за счет снижения частоты вращения двигателя относительно номинальной. Снижение частоты вращения на 15-20 % экономит до 25-30 % электроэнергии.

Во-вторых, при малом водоразборе устанавливается специализированный «спящий» режим, когда двигатель работает с периодическими остановками. Простой пример: управление приводом водоснабжения небольшого поселка, который каждую ночь должен «засыпать» вместе с населением. Чем длительнее периоды «засыпания» системы, тем большую экономию дает «спящий» режим.

В-третьих, это специализированный алгоритм автоматической оптими-

зации энергосбережения применяется в системах с переменным моментом. Алгоритм обеспечивает снижение тока двигателя на 10-15 % при выходе на задание. Помимо дополнительной экономии этот алгоритм позволяет снизить уровень гармоник и акустического шума двигателя.

Общая экономия потребляемой электроэнергии от внедрения ПЧВ составляет 35-40 %, срок службы исчисляется годами, при этом инвестиции в ПЧВ окупаются за несколько месяцев.

Преимущества ОВЕН ПЧВ

В ПЧВ детально проработана система диагностики и самодиагностики, которая обеспечивает поступление

информации о режимах работы в реальном времени, взаимодействии функциональных узлов, состояниях портов и датчиков, текущих значениях параметров. При нарушении установленных условий работы встроенный контроллер срабатывает на предупреждение или отключение.

Функционал встроенного контроллера ПЧВ не ограничен алгоритмами ПИ-регулирования и самодиагностики. Контроллер выполняет пользовательскую программу с событийной логикой, используя в качестве переменных сигналы от цифровых входов, а также текущие значения параметров. Контроллер также может выполнять функции программного задатчика или

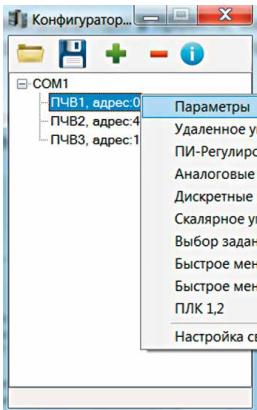


Рис. 1. Конфигуратор ПЧВ

интеллектуального регулятора, что позволяет отказаться от использования дополнительных устройств подобного уровня.

Настройка ОВЕН ПЧВ

Настройка ПЧВ производится на ПК с помощью удобного русскоязычного конфигуратора (рис. 1). Конфигуратор предоставляет возможность считывания всех параметров прибора и задания новых значений для регулируемых параметров (рис. 2). Для решения простых типовых задач основное меню дополнено быстрой настройкой:

- » удаленного управления по RS-485 для проверки работоспособности ПЧВ;
- » встроенного ПИ-регулятора;
- » выбора задания;
- » входов/выходов;
- » скалярного управления;
- » режимов «спящего» и «пожарного» (только для ПЧВ3).

Конфигуратор позволяет не только легко настраивать ПЧВ (или группу преобразователей в количестве до 8 штук), но и сохранять в файле настройки для дальнейшего использования.

Дополнительное оборудование ОВЕН

Линейка дополнительного оборудования для ОВЕН ПЧВ расширена сетевыми и моторными дросселями.

Сетевые дроссели

Сетевые дроссели (реакторы) применяются в силовых цепях преобразователей частоты для повышения коэффициента мощности и снижения взаимного влияния нескольких преобразователей при их параллельном

№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
5-00	Режим цифрового входа/ выхода	PNP	PNP	PNP	
5-03	Режим кл.29	0		0	
5-10	Клемма 18, цифровой вход	не использ...	выбег и сб...	пуск	
5-11	Клемма 19, цифровой вход	не использ...	торможен...	реверс	
5-12	Клемма 27, цифровой вход	не использ...	не использ...	не использ...	
5-13	Клемма 29, цифровой вход	не использ...	не использ...	фиксиров...	
5-40	Реле функций [0]		аварийны...	не использ...	
5-40	Реле функций [1]		работа дв...	не использ...	
5-90	Слово цифровых выходов	0		0-FFFFF	0

Рис. 2. Задание параметров с помощью конфигуратора ПЧВ

питании для ограничения скорости нарастания пусковых токов и снижения гармоник сетевого напряжения. Установка сетевого дросселя желательна при любом качестве питающей сети.



Сетевой дроссель – эффективное средство защиты ПЧВ от провалов и наводок сети и самой сети от гармонических составляющих напряжения. Почему это важно?

При работе приборов с импульсным потреблением мощности (в том числе частотных преобразователей) в сеть выбрасываются гармонические составляющие напряжения. Самыми опасными порядками гармоник являются 5, 7, 11, 13. Именно они придают синусу напряжения пульсирующий характер, искажают кривую (рис. 3). В связи с этим находящиеся вблизи с преобразователем приборы подвергаются вредному воздействию, вследствие чего перегреваются конденсаторы, полупроводниковые приборы, индуктивности, создается негативное влияние на микросхемы. При использовании сетевого дросселя уровень гармоник снижается, что обеспечивает стабильную работу приборов.

Некачественное входное напряжение (скакки, провалы), связанное с неправильным выбором питающего трансформатора или проблемами энер-

гетических компаний, ухудшает работу ПЧВ и может привести к аварии и останову частотника. Установка сетевого дросселя позволяет сгладить провалы напряжения и снизить вероятность аварийного останова ПЧВ. Особенно важно использование сетевых дросселей с мощными приводами (30 кВт и более).

Моторные дроссели

Моторные дроссели устанавливаются после преобразователя частоты и предназначены для повышения качества выходного напряжения ПЧВ и защиты его от импульсов напряжения и скоротечных коротких замыканий на двигателе.



Основная функция моторного дросселя – превращение ШИМ-выхода ПЧВ в подобие синусоиды с незначительными флюктуациями (рис. 4). Это снижает потери в кабеле подключения двигателя и потери на вихревые токи в сердечнике ротора и статора двигателя.

Преимущества установки моторного дросселя:

- » увеличение длины моторного кабеля до 300 м;
- » повышение надежности и долговечности мотора;
- » успешное подавление электромагнитных помех;

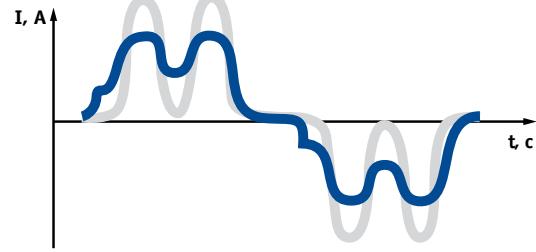
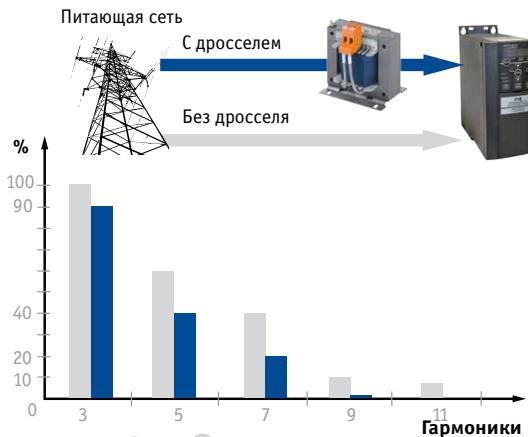


Рис. 3. Использование сетевых дросселей

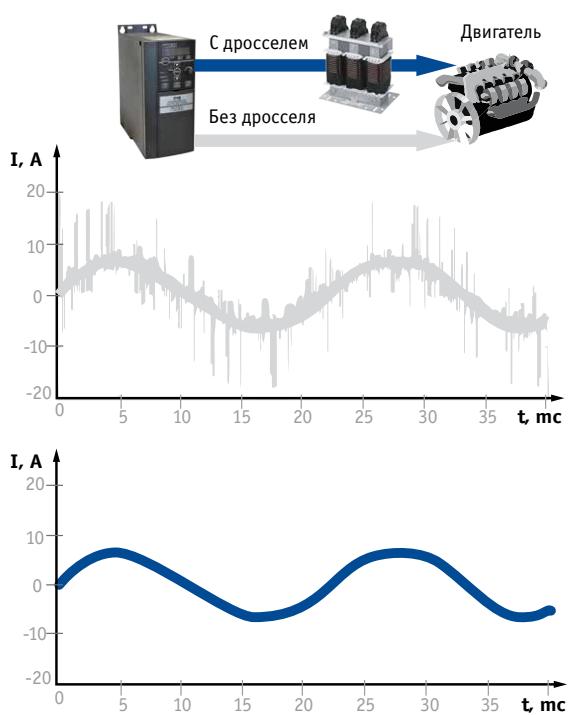


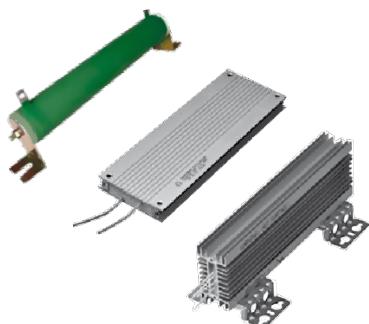
Рис. 4. Использование моторных дросселей

- » уменьшение амплитуды перенапряжений на клеммах двигателя;
- » снижение уровня шума двигателя.

Моторный дроссель является ключевой опцией при подключении ПЧВ к скважинным насосам. Помимо всего прочего, его использование является единственным доступным способом безаварийно подключить к ПЧВ однофазный двигатель с токосдваивающим конденсатором.

Тормозные резисторы

ПЧВ может осуществлять динамическое торможение двигателя, при этом мощность рассеяния не может превышать 20 % от номинальной мощности преобразователя. Этого обычно достаточно для неинерционных нагрузок, т.е. там, где кинетическая энергия невелика или время торможения некритично.



Если требуется произвести быстрое торможение, необходимо использовать тормозной ключ и резистор. При торможении электропривода тормозной резистор подключается к шине постоянного тока внутри преобразователя частоты, и на нем рассеивается энер-

гия от электродвигателя. Это защищает преобразователь от блокировки по причине перенапряжения в звене постоянного тока и, соответственно, от остановки привода.

Все преобразователи частоты ПЧВ1/ПЧВ2 мощностью 1,5 кВт и бо-

Таблица 2. Подбор тормозных резисторов

Модификация ПЧВ	Количество резисторов в комплекте модуля, шт.		Результирующие параметры модуля	
	РБ1-400-К20	РБ1-080-1К0	Сопротивление R_t , Ом	Мощность P_t , кВт
ПЧВ102-1К5-А	5	-	80	1,0
ПЧВ103-2К2-А	8	-	50	1,6
ПЧВ102-1К5-В	1	-	400	0,2
ПЧВ102-2К2-В	2	-	200	0,4
ПЧВ103-3К0-В	3	-	133	0,6
ПЧВ103-4К0-В	4	-	100	0,8
ПЧВ203-5К5-В	-	1	80	1,0
ПЧВ203-7К5-В	2	1	57	1,4
ПЧВ204-11К-В	1	2	36	2,2
ПЧВ204-15К-В	-	3	26	3,0
ПЧВ205-18К-В	-	4	20	4,0
ПЧВ205-22К-В	2	4	18	4,4

лее имеют встроенные тормозные ключи для подключения тормозных резисторов.

Тормозные резисторы являются необходимой опцией ПЧВ для работы с подъемно-транспортными механизмами (краны, лифты, наклонные транспортеры, подъемники), высокочастотными приводами (дымососы, центрифуги, рольганги, тягодутьевые механизмы, транспортные тележки), в некоторых станочных применениях (токарно-винторезные, сверлильные, шлифовальные станки и др.).

Компания ОВЕН предлагает пользователям несколько типов тормозных резисторов (табл. 2). Бюджетная линейка резисторов РБ1 представляет собой проволочные балластные резисторы с керамическим корпусом и степенью защиты IP00. Линейка включает в себя два типа резисторов: РБ1-080-1К0 (80 Ом, 1 кВт), РБ1-400-К20 (400 Ом, 200 Вт). Для каждого номинала мощности ПЧВ может быть использован один резистор или группа резисторов в параллельном включении для обеспечения необходимой мощности торможения. Резисторы выбираются исходя из продолжительности включения (ПВ) – не более 10 % времени цикла.

Резисторы РБ2, РБ3, РБ4 представляют собой балластные резисторы с алюминиевым или керамическим корпусом и степенью защиты IP54 или

IP20. Линейка включает в себя два типа резисторов на каждый номинал мощности ПЧВ для ПВ 10 % и 40 %. Резисторы этих линеек имеют исполнение для вертикального и горизонтального монтажа. Тормозные резисторы линеек РБ2, РБ3, РБ4 рекомендуется устанавливать, если требуется компактный монтаж или монтаж вне шкафа управления, когда необходима высокая степень IP, а также в условиях работы с увеличенной мощностью, выделяемой при торможении.

ШУН1 – готовое решение для управления насосом

Шкаф управления насосом ШУН1 предназначен для управления производительностью насоса за счет изменения частоты питающего напряжения. Частотный преобразователь ПЧВ, входящий в состав шкафа, позволяет экономить ресурсы на эксплуатацию системы за счет снижения энергопотребления, уменьшения нагрузки на сеть и защиты электродвигателя насоса. Использование частотных преобразователей дает реальную экономию энергопотребления, которая может достигать 35 %.

ШУН1 обеспечивает:

- » полную защиту насоса от коротких замыканий, длительных перегрузок и неполнофазных режимов работы;
- » отключение насоса по сигналу электродного датчика «сухого хода»;



- » режим стабилизации давления по сигналам датчика с токовым выходным сигналом;
- » плавный пуск и останов насоса;
- » режим работы «спящий», т.е. отключение насоса при отсутствии водоразбора;
- » дополнительную защиту от обрыва фазы (реле контроля фаз);
- » индикацию нагрузки (амперметр);
- » визуальный контроль наличия фаз.

Готовое решение ШУН1 существенно экономит время на разработку и изготовление аналогичной системы и снижает трудозатраты предприятия.

Подключение шкафа не требует высокой квалификации персонала – монтаж и настройка могут проводиться штатным электриком, что экономит ресурс предприятия. ■

АГРОПРОДМАШ 2015 / 5 – 9 октября

20-я Международная выставка оборудования, машин и ингредиентов для пищевой и перерабатывающей промышленности.
Москва, Экспоцентр, павильон 8, зал 1, стенд № 81С50

АВТОМАТИЗАЦИЯ 2015 / 21 – 23 октября

Санкт-Петербург, Петербургский спортивно-концертный комплекс (ПСКК), стенд В6

ENES 2015 / 19 – 21 ноября

IV Международный форум по энергоэффективности и энергосбережению.
Москва, Выставочный комплекс «Гостиный двор», стенд Д04

