

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



vlp  
technology

Технология VLP

## ЧРП P9

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ПРИВОД



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ

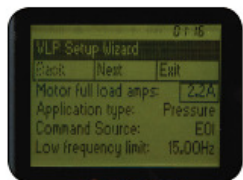


Частотно-регулируемый привод P9 компании Toshiba представляет собой кардинально новое решение в области управления насосами, основанное на использовании инновационной технологии эффективного линейного насоса (Virtual Linear Pump - VLP), запатентованной Toshiba. Привод P9 осуществляет точное линейное регулирование давления, температуры и потока. Он позволяет решить многие проблемы, которые ранее считались неотъемлемой частью процесса управления насосом, и устанавливает новые стандарты технологичности, производительности и удобства эксплуатации в насосной индустрии.

- Линеаризует традиционно нелинейную характеристику насоса, обеспечивая стабильность и точность управления насосом;
- Решает проблему выравнивания нагрузки для группы насосов;
- Позволяет настраивать систему за 5 простых шагов, технология VLP позволяет оптимально сконфигурировать систему всего за несколько минут.
- Осуществляет автонастройку и решение типовых проблем, связанных с работой насоса;
- Защищает от кавитации и обеспечивает защиту подшипников;
- Максимально экономит энергозатраты при нагрузках с переменным моментом.

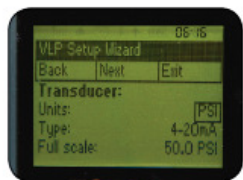
## > ПРОСТОТА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Оборудование Toshiba отличается интуитивностью и простотой ввода в эксплуатацию. При помощи привода P9, процесс конфигурирования и оптимизации производительности насосной системы занимает всего несколько минут.



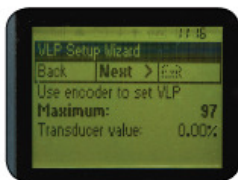
### ШАГ 1

Ввод электрических характеристик двигателя



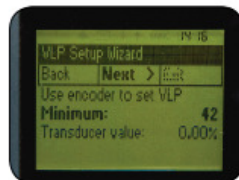
### ШАГ 2

Ввод параметров преобразователя



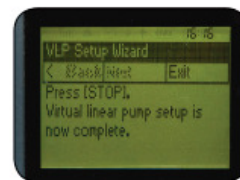
### ШАГ 3

Ввод максимального значения VLP



### ШАГ 4

Ввод минимального значения VLP



### ШАГ 5

Завершение ввода параметров VLP

## > ТЕХНОЛОГИЯ VLP ПРИШЛА НА СМЕНУ НАСТРОЙКЕ PID-РЕГУЛЯТОРОВ

Внедрение качественно нового алгоритма VLP оставило в прошлом PID-регуляторы и полностью изменило принципы управления давлением и потоком. С помощью новой технологии оптимальное управление достигается путем ввода всего нескольких значений в привод P9. Данный процесс не требует особых усилий, благодаря специальному Мастеру настройки VLP компании Toshiba.

В процессе настройки путем ввода минимальной и максимальной точек VLP в приводе задается рабочая область, соответствующая конкретной насосной системе, к которой подключен привод.

Привод P9 оснащен функциями защиты системы от основных проблем, связанных с эксплуатацией насоса. Защитные функции включают:

- > **Точки запуска и останова** устанавливаются алгоритмы запуска и останова насоса в зависимости от пользовательских настроек и информации об уровне воды в насосной системе, полученной от системы обратной связи. Совместно с таймером задержки исключают излишне частые запуски и останова насоса при неустойчивости/колебаниях сигнала, поступающего от системы обратной связи.

- > **Таймер автоматического отключения (Sleep Timer)** отключает насос для того, чтобы снизить потребление энергии и продлить срок службы насосного оборудования при его работе на минимуме VLP в течение заданного пользователем промежутка времени.
- > **Функция включения дополнительного оборудования** включает наружные подкачивающие насосы для поддержки основного насоса при необходимости увеличить экономию энергии и минимизировать сбои насоса и системы.
- > **Функция останова по отсутствию потока/ низкому кавитационному запасу** останавливает насос в случае прекращения подачи воды или закрытия выпускного клапана, чтобы предотвратить кавитацию.
- > **Функция гидроуплотнения/ вакуумной подготовки** автоматически контролирует и оптимизирует надежность системы путем контроля потока и уровня воды, а также за счет автоматического запуска насоса, если вода протекает через гидроуплотнение или если насос заполнен водой.

## > ОПТИМИЗАЦИЯ МУЛЬТИНАСОСНОЙ СИСТЕМЫ

### Соотношение VLP и давления



До внедрения привода Р9 и технологии VLP, процесс управления скоростью насоса для мультинасосных систем был достаточно затруднительным и неэффективным, что приводило к неравномерной подаче, увеличению давления, чрезмерному износу насосного оборудования и неоправданным затратам электроэнергии. Привод Р9 с его передовыми возможностями позволил оптимизировать мультинасосные системы, способствуя уменьшению роста давления и потребления энергии и тем самым обеспечивая максимальную производительность, экономию энергозатрат и увеличение срока службы насосного оборудования.

Использование Р9 совместно с пускателем в системах, когда несколько насосов работают на общей магистрали, позволяет одновременно управлять группой насосов. Р9 плавно увеличивает и снижает скорость насоса в соответствии с требованиями нагрузки.

После задания точек VLP, Р9 выполняет следующие функции:

- Осуществляет контроль потерь из-за трения, колебаний рабочего колеса и других параметров мультинасосной системы;
- Настраивает систему таким образом, чтобы обеспечить работу только необходимого числа насосов;
- Выравнивает подачу работающих насосов в любых режимах;
- Выравнивает нагрузку всех работающих насосов.

## > ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

Приводы Р9 с указанными функциями и защитными характеристиками могут использоваться для центробежных насосных систем в разных областях применения. Привод Р9 можно использовать с одинаковой эффективностью для управления и защиты самых различных центробежных насосов: от вертикальных многоступенчатых насосов в городском водоснабжении до шламовых насосов в угольной промышленности.

### ТИПЫ НАСОСОВ

- Водоотливной
- Дисковый
- Насос для сточных вод
- Диагональный
- Глубинный
- Шламовый
- Вертикальный многоступенчатый
- Вертикальный турбонасос
- Водяной

### ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Химическая отрасль
- Городское хозяйство
- Угольные шахты
- Пищевая отрасль
- Судостроительная отрасль
- Мелиорация
- Бумажная отрасль
- Нефтяная отрасль
- Электростанции
- Водоочистка и водоподготовка



<b>МОДЕЛИ</b>	<b>0,75 – 110 кВт</b>	<b>0,75 – 300 кВт</b>
Номинальное напряжение	200 – 240 В АС	380 – 480 В АС
Допустимое отклонение входного напряжения	10 %	
Управление напряжением	Управление напряжением силовой цепи с обратной связью (автоматический режим, фиксированное значение, без управления)	
Несущая частота ШИМ	В диапазоне от 0,5 до 15 кГц (в зависимости от привода, необходимо проконсультироваться с поставщиком)	
Система управления	Система синусоидального ШИМ, векторное управление с постоянным током намагничивания	
Управление U/f	Постоянный момент, кривая возрастания напряжения, автоматическое повышение момента, векторное управление без обратной связи, управление U/f с заданием кривой по 5 точкам, управление с постоянным магнитом, векторное управление с использованием датчика обратной связи	
Значение тока перегрузки	120% - в течение 1 минуты, 100 % - продолжительно	
Регулировка частоты	С помощью потенциометра - вращающегося регулятора на панели управления, 0 - 10 В пост.тока, ± 10 В пост. тока, 0-20 мА, сигналов в двоичной кодировке	
Точность поддержания частоты	При аналоговом задании частоты: ± 0,2% от максимальной выходной частоты При дискретном задании частоты: ± 0,01% от максимальной выходной частоты	
Диапазон выходной частоты	0 – 299 Гц	
Регулирование скорости	Замкнутый контур (точность регулирования до 0,01%, диапазон регулирования 1000:1), разомкнутый контур (точность регулирования до 0,1%, диапазон регулирования 60:1)	
ПИД-управление	ПИД-регулятор, установка верхнего / нижнего пределов отклонения, фильтр задержки	
Функция VLP	Запатентованная технология Toshiba	
Повторный запуск	Установленное пользователем количество попыток рестарта после останова	
Рестарт	Безударный автоподхват двигателя в режиме свободного выбега (двухнаправленный)	
Тип корпуса	NEMA 1 (IP20)	
Соответствие стандартам	UL	
<b>ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ</b>		
Дискретные входы (DI)	8 DI, программируемых на 57 функций; возможность расширения за счет дополнительного аппаратного обеспечения	
Аналоговые входы (AI)	3 AI (0 – 20 мА или 0 – 10 В пост. тока, 0 – 10 В пост. тока и ±10 В пост. тока)	
Дискретные выходы (DO)	3 DO, программируемых на 83 функции; два НО контакта и один перекидной контакт	
Аналоговые выходы (AO)	2 AO, программируемый на 4 – 20 мА или 0 – 10 В пост. тока и на 4 - 20 мА	
Порт связи	Полудуплекс/полный дуплекс RS485; Опции: встраиваемые MODBUS RTU или Toshiba TSB	
Силовые зажимы	Вход (L1, L2, L3), Выход (T1, T2, T3), Реактор DCL (PO, PA), Резистор DBR (PA, PB) и Шина DC (PA, PC)	
<b>ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ</b>		
Точки старта и останова	Определяют старт/ останов на основании параметров, задаваемых пользователем, сигнал обратной связи с программируемого дискретного входа; совместно с таймером задержки исключают излишне частые запуски / остановы насоса, вызываемые нестабильностью/колебаниями входного сигнала	
Таймер автоматического отключения	Отключает работающие насосы на время, определенное пользователем, при достижении минимального VLP	
Включение внешнего оборудования	Включает внешние дополнительные насосы, чтобы при необходимости поддержать основной насос	
Отключение: сухой ход/ низкий кавитационный запас давления	Останавливает насос при прекращении подачи воды или обнаружении закрытия выходного клапана	
Гидроуплотнение/ вакуумная подготовка	Отслеживает поток воды/уровень воды и запускает насос при протекании воды через гидроуплотнение или при заполненности насоса водой	
<b>ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА</b>		
LCD дисплей	Простые надписи на английском языке, подсветка экрана	
LED дисплей	Семисегментный дисплей	
LED индикация	ПУСК – красный / СТОП – зеленый, Ручной – зеленый, индикация заряда DC шины – красный	
Кнопки	Ручной/автоматический режимы, Выход, Пуск, Ввод и Останов/Сброс	
Многофункциональная ручка настройки и регулирования	Ручка с интегрированной с кнопкой Ввода для настройки частоты и параметров и уставок	
Мониторинг	Экран задания частоты, отображение двух контролируемых параметров из следующего списка: Выходной ток, Напряжение постоянного тока, Выходное напряжение, Время работы, Компенсированная частота, VLP, Перегрузка двигателя, Нагрузка двигателя, Нагрузка инвертора, Входная / Выходная мощность, Вход RR, V/I, RX, RX2, выход AM/ FM	
Отображение значений	Использование масштабного коэффициента, настройка единиц отображения Ток: в амперах или %, напряжение: в вольтах или %	

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ TOSHIBA**

- Частотно-регулируемые преобразователи
- Двигатели
- Устройства управления двигателем
- КИП и программные логические контроллеры (PLC)
- Системы непрерывного снабжения электроэнергией

**TOSHIBA**  
**Leading Innovation >>>**  
[www.toshiba.com/ind](http://www.toshiba.com/ind)