

Алексей Харитонов (КОМПЭЛ)

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ VACON ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА



В статье приводится обзор низковольтных преобразователей частоты компании Vacon Group для электропривода: серий **NXL** и **NXS** для систем без обратной связи, **NXP** и **NXC** – для систем с инкодером, а также новинок **Vacon 100** и **Vacon 10 Machinery**.

Европейская корпорация Vacon Group, созданная в 1993 году, специализируется на разработке, производстве и внедрении преобразователей частоты для управления асинхронными двигателями (при необходимости каждая модель может работать и в режиме U/f) и является одним из мировых лидеров на рынке преобразовательной техники.

Ею выпускаются низковольтные преобразователи частоты в диапазоне мощностей 0,75...5000 кВт на напряжение 208...690 В, и высоковольтные преобразовательные системы в диапазоне мощностей от 300 кВт до 4 МВт и напряжений 3...10 кВ.

Отличительной особенностью продукции является высокая надежность работы в самых тяжелых условиях эксплуатации в широком диапазоне температур -10...50°C.

Модельный ряд низковольтных моделей представлен хорошо известными сериями **NXL** и **NXS** для построения систем без обратной связи, **NXP** и **NXC** – для систем с инкодером, а также новыми моделями **Vacon 100** и **Vacon 10**.

**Vacon NXL** – компактный и функциональный преобразователь частоты мощностью 0,25...30 кВт на напряжение 208...500 В для применения в промышленности и коммунальном хозяйстве (рис. 1). Компактная конструкция, степени защиты корпуса IP20, IP21 и IP54, гибкое управление и возможности программирования обеспечивают оптимальное решение для любых условий эксплуатации. Высокая степень защиты позволяет монтировать блоки на стене без дополнительных шкафов. Фильтры высокочастотных помех и тормозные прерыватели встроены по умолчанию. Стандартные блоки могут применяться практически повсюду: как на промышленных объектах, так и в жилых зонах. Встроенный дроссель переменного тока является эффективным средством для защиты привода от пиков перенапряжений и ограничивает перегрузки трансформаторов питания, кабелей и предохранителей.

### Характеристики и особенности:

- Высокая частота коммутации ШИМ;
- Векторное управление без обратной связи;
- Температурное регулирование встроенного вентилятора;
- Встроенный протокол RS-485 (Modbus);
- Встроенный тормозной прерыватель;
- Встроенный фильтр ЭМС;
- Встроенный дроссель переменного тока на входе;
- Минимум параметрирования – гибкая универсальная макропрограмма с оптимизированными установками параметров, специализированные макропрограммы;
- Панель с семисегментным дисплеем, индикация единиц и состояния привода;

**VACON**  
DRIVEN BY DRIVES

- Широкие возможности управления (через входы/выходы по интерфейсным шинам или с панели управления);
- Большое количество функций (например, полностью программируемые входы/выходы, автоматическая идентификация, ПИД-регулятор, пуск с хода);
- Специализированные макропрограммы;
- Возможность установки дополнительных плат с I/O.

**Vacon NXS** – компактные преобразователи частоты для интенсивной эксплуатации мощностью 0,37...560 кВт на напряжения 208...690 В (рис. 2).

Одной из ключевых особенностей надежной конструкции данных преобразователей является эффективная защита от помех в питающей сети. Бесперебойная работа обеспечивается интеллектуальным управлением и защитой двигателя и приводного механизма, использованием качественных компонентов и эффективным охлаждением. Степени защиты корпуса IP21 и IP54, а также встроенные фильтры ЭМС позволяют использовать Vacon NXS при любых условиях эксплуатации.

Стандартный пакет прикладных программ «All-in-One» с функцией «мастера загрузки» поможет легко задать необходимые рабочие параметры преобразователя для любых применений.

Функциональный набор стандартных входов/выходов, а также возможность установки до пяти плат ввода/вывода, включая разнообразные интерфейсы Fieldbus, обеспечивает гибкое управление преобразователем. Пользователь может самостоятельно выбрать требуемую конфигурацию, установив необходимые платы в пять слотов преобразователя. Блок управления может подключаться к внешнему источнику питания 24 В, что позволяет обеспечить бесперебойное управление даже при от-



Рис. 1. Vacon NXL

ключении сетевого напряжения (например, для поддержания канала связи по Fieldbus, управления другими устройствами или параметрирования).

**Характеристики и особенности:**

- Высокая частота коммутации ШИМ;
- Векторное управление без обратной связи;
- Температурное регулирование встроенного вентилятора;
- Встроенный тормозной прерыватель (до 30 кВт);
- Встроенный фильтр ЭМС;
- Встроенный дроссель переменного тока на входе;
- Быстрота и точность запуска с функцией «мастер настройки»;
- Встроенный ПИД-контроллер и возможность управления насосами количеством до пяти;
- Специальный комплект макропрограмм (для высокоскоростного применения, программы управления лифтами, программы синхронизации и т.д.);
- Возможность установки до пяти плат расширения интерфейса (Modbus, Profibus, VacNet, Enthernet);
- Высокоскоростные применения (до 7200 Гц).

Модульная структура программного обеспечения позволяет заменить набор программ управления приводом.

В результате вместе с преобразователем частоты вы получаете уже готовый нужный вам пакет программных приложений, разработанный специалистами Vacon с помощью инструментария **Vacon NC61131-3 Engineering** для большинства самых разных стандартных применений электропривода. Готовых программных пакетов несколько:

- Базовый пакет приложений «All-in-One» включает семь программ. Выбор программы задается либо одним параметром, либо, в случае первого подключения к сети, запрос активной программы осуществляется «мастером загрузки». Этого достаточно для конфигурирования сигналов ввода/вывода при решении стандартной задачи, например, для работы с двумя частями управления, для поддержания постоянного давления с помощью ПИД-регулятора преобразователя для пошагового изменения скорости, либо для управления «вентиляторной» нагрузкой. В большинстве случаев заводская конфигурация параметров является оптимальной, и требуется лишь ввод параметров двигателя и диапазона рабочих частот.
- Пакет «Water» специально разработан для управления насосными агрегатами систем канализации, водо- и теплоснабжения.
- Пакет «Standard Lift» разработан для лифтов и подъемников.
- Пакет «Fire mode PID» для систем пожаротушения – преобразователь ча-

стоты продолжает работать в критических условиях до фатального отказа.

• Пакет «High speed» для работы с высокоскоростными двигателями (до 1900 Гц) и др.

**Vacon NXP** – преобразователи частоты, совмещающие высокую точность и динамику управления с большой мощностью и надежностью оборудования (рис. 3). Vacon NXP выпускаются в диапазоне мощностей 0,25...5000 кВт и напряжений 208...690 В.

Блок управления Vacon NXP позволяет решать любые задачи из области регулируемого электропривода. Вы можете самостоятельно выбрать требуемую конфигурацию входов/выходов, установив необходимые платы I/O в пять слотов преобразователя. Преобразователи Vacon NXP могут управлять как двигателями с постоянными магнитами в замкнутом и разомкнутом контурах регулирования. Возможны и специальные применения, например для высокоскоростных асинхронных двигателей. Для реализации замкнутого контура регулирования используются инкрементальные энкодеры, абсолютные энкодеры и резольверы. Для обеспечения высокоскоростного обмена информацией между преобразователями частоты используется оптоволоконная связь по скоростному протоколу Vacon SystemBus. Все приводы Vacon NXP содержат встроенный ПЛК. Пользовательские приложения реализуются в среде Vacon NC61131-3 Engineering и позволяют обеспечить дополнительную функциональность привода, что ведет к снижению стоимости системы.

У Vacon NXP также имеется возможность заменить набор программ управления приводом. Альтернативой стандартного пакета «All-in-One» могут служить следующие:

Пакет программ системного интерфейса. Данная прикладная программа имеет гибкий и логичный интерфейс для подключения к системам управления групповыми приводами. Типичными областями применения данной программы являются системные приводы бумагоделательных машин, групповые приводы технологических линий в металлургии и других отраслях промышленности, группы приводов «Ведущий-Ведомый».

Пакет позиционирования – позволяет использовать привод Vacon NXP в качестве готового одноосевого позиционного контроллера. Приложение позволяет вводить пользовательские единицы измерения положения, задавать произвольный выбор начального положения, использовать автоматический поиск нулевой позиции, абсолютное и относительное позиционирование, использовать программные и аппаратные «концевики».



Рис. 2. Vacon NXS



Рис. 3. Vacon NXP

Пакет синхронизации – позволяет управлять положением подчиненной оси в зависимости от положения мастер-оси с возможностью регулирования коэффициента передачи. Положение мастер-оси задается через вход дополнительного энкодера. Коэффициент передачи может изменяться «на ходу» внешними сигналами «больше», «меньше».

Пакет управления лифтом содержит все необходимые для реализации системы управления лифтом и функции, позволяющие легко и быстро произвести пуско-наладку и настройку привода лифта:

- Поддержка асинхронных и серводвигателей,
- Скорость лифта в [Гц] и в [м/с],
- Встроенная система управления электромагнитным тормозом,
- Функция аварийной эвакуации. (В случае аварийного отключения питания кабина лифта доедет до ближайшего этажа),
- Встроенная система управления силовым контактором.

Пакет для высокооборотных двигателей позволяет применять Vacon NXP для управления высокоскоростными механизмами, например, турбокомпрессорами и высокоскоростными шпинделями.



Рис. 4. Vacon NXC



Рис. 5. Vacon 100

Пакет для судовых приводов обеспечивает реализацию специфических функций и параметров, которые упрощают использование привода на судах.

Vacon NXP предоставляет также возможности, позволяющие повысить уровень безопасности системы в целом и упростить ее в плане специальных внешних устройств и кабельной разводки за счет использования встроенных в привод защитных функций, включая защитную блокировку. Традиционно применяемые для этого контакторы или рубильники при использовании привода Vacon могут быть исключены. Настоящая функция привода сертифицирована в соответствии со стандартом EN954-1, категория 3.

Для измерения температуры двигателей исполнения Ex, находящихся в

потенциально взрывоопасных зонах, Vacon NXP использует вход термистора, сертифицированный в соответствии с требованиями директивы АTEX 94/9/ЕС. Эта опция обычно реализуется при помощи внешних реле и контакторов, и их исключение при использовании привода Vacon позволяет снизить стоимость системы.

#### Характеристики и особенности:

- Статистическая ошибка по скорости <math><0,01\%</math>;
- Работа с инкрементальными и абсолютными энкодерами;
- Полное управление моментом во всем диапазоне скоростей;
- Управление асинхронными двигателями и двигателями с постоянными магнитами;
- Динамичное векторное управление с разомкнутым и замкнутым контуром регулирования;
- Высокоскоростной канал связи между преобразователями;
- Встроенный тормозной прерыватель (до 30 кВт);
- Встроенный фильтр ЭМС;
- Встроенный дроссель переменного тока на входе;
- Возможность работы систем «ведущий-ведомый»;
- Возможность установки до пяти плат расширения интерфейса (*Modbus, Profibus, VacNet, Enthernet*);
- Высокоскоростные применения (до 7200 Гц);
- Разнообразные прикладные программы для любых применений;
- Широкие возможности связи с внешними устройствами;
- Более высокая точность регулирования и расширенные функции программирования по сравнению с Vacon NXS.

**Vacon NXC** — преобразователи частоты шкафного исполнения являются продолжением линейки преобразователей NXP в диапазоне больших мощностей (рис. 4). Они в полной мере используют возможности NXP в области надежности, удобства эксплуатации и модифицируемости конструкции и программирования. Помимо преобразователя шкаф Vacon NXC может включать в себя множество опций, например, входные устройства защиты и коммутации, дополнительные элементы управления, а также выходные фильтры. При заказе выбор каждой из опций производится добавлением определенного кода в заказную спецификацию.

Модуль управления Vacon NXP, используемый в NXC, физически полностью отделен от силовой части. Он монтируется в шкафу на отдельной монтажной панели, которая имеет достаточно места для дополнительных устройств, например, реле или контакторов. Клеммы подключения силовых и контрольных кабелей удобны и доступны.

Преобразователи частоты соответствуют стандартам ЭМС, что гарантирует надежную эксплуатацию при отсутствии влияния на окружающее оборудование.

Приводы Vacon NXC шкафного исполнения с рекуперацией отлично подойдут для тех применений, в которых либо предъявляются высокие требования к качеству синусоиды потребляемого из сети тока, либо имеют место режимы отдачи энергии в сеть. При условии соблюдения правил монтажа и подключения этот привод полностью соответствует стандарту IEEE-519, G5/4. Низкий коэффициент нелинейных искажений тока (THDi)  $\leq 5\%$  позволяет снизить действующее значение потребляемого тока и снизить габариты питающих трансформаторов и коммутационно-защитных устройств, а также сечение силового кабеля. Дополнительным преимуществом такого привода с точки зрения габаритов и монтажных работ также является отсутствие необходимости применения тормозного резистора.

Коэффициент мощности  $\cos \phi$  потребляемой приводом энергии может регулироваться в широких пределах, что позволяет минимизировать реактивную мощность, потребляемую системой в целом. Широкий набор опций Vacon NXC обеспечивает максимальную гибкость конфигурации привода, а также позволяет расширить спектр его применений. Опции разделены на несколько категорий и могут комбинироваться между собой для адаптации привода под любую задачу.

Модельный ряд преобразователей частоты Vacon продолжает расширяться. В последнее время он пополнился новыми моделями **Vacon 100** и **Vacon 10 Machinery**.

**Vacon 100** — преобразователи частоты, являющиеся третьим поколением приводов Vacon и логическим продолжением цепочки преобразователей частоты серий NXS и NXP (рис. 5). Данная серия включает в себя лучшие черты своих предшественников и предназначена для специализированного применения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также для промышленных применений. Серия Vacon 100 выпускается в диапазоне мощностей 1,1...55 кВт и напряжений 380...480 В.

Специально сконструированные системы самозащиты преобразователя и диагностики двигателя гарантируют работоспособность вентиляторов для удаления дыма при возгорании и, таким образом, обеспечивают спасение жизни. Два ПИД-регулятора позволяют управлять как самим двигателем, так и дополнительными исполнительными механизмами через устройство ввода/вывода сигналов. Это устраняет необходимость в дополнительных контроллерах (ПЛК).

**Характеристики и особенности:**

- Графический дисплей;
- Высокоэффективные пленочные конденсаторы;
- Самый компактный преобразователь частоты с классом защиты IP54;
- Совместимость с классом ЭМС EN 61000-3-12 с низким уровнем гармоник по току;
- Встроенный фильтр ЭМС;
- Встроенный ПЛК;
- Встроенный Ethernet и протокол RS-485 (Modbus);
- Функция счетчика реального времени (возможность изменения параметров по часам).

**Vacon 10 Machinery** — новая серия преобразователей частоты (рис. 6). Это компактные, простые и недорогие векторные преобразователи частоты для работы в диапазоне малых мощностей 0,25...5,5 кВт и напряжений 208...480 В.

Этот привод имеет простое меню настройки и удобный интерфейс, благодаря чему ввод его в эксплуатацию доступен после небольшой подготовки даже непрофессионалу. Vacon 10 Machinery являются самыми компактными на рынке аналогичной продукции. Несмотря на малые размеры, преобразователь имеет встроенный ЭМС-фильтр, подходит для промышленного применения и способен решить самый широкий круг задач, предлагая максимальную

гибкость с учетом требований пользователя к электроприводу переменного тока. Конструкция преобразователя позволяет пользователю при необходимости устанавливать собственный интерфейс. Благодаря небольшим габаритам и малому весу преобразователь имеет возможность крепления на DIN-рейку. Vacon 10 предлагает на выбор заказчика одну из систем связи, например Modbus.

**Характеристики и особенности:**

- Навигация по интеллектуальному меню;
- Монтаж на DIN-рейке или крепление на винтах;
- Возможность установки блоков преобразователей в ряд;
- Применение пакета для разработки прикладных программ по индивидуальным требованиям пользователя;
- Возможность программирования и копирования параметров при отсутствии сетевого напряжения питания;
- Встроенный тормозной прерыватель;
- Встроенный фильтр ЭМС;
- Вентилятор с датчиком температуры;
- Модульный принцип использования плат I/O;
- Встроенный протокол RS-485 (Modbus);
- Функция ПИД-регулятора;



Рис. 6. Vacon 10

- Возможность использования шин Fieldbus различных типов;
- Идеальное решение для OEM.

**Заключение**

Насосные агрегаты, системы автоматического управления в металлообработке, электропривод на транспорте, лифтовая и подъемная техника, охранные системы — в ассортименте компании Vacon есть преобразователи частоты для всех перечисленных применений.

**Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: automation.vesti@compel.ru**



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ 100 HVAC  
ДЛЯ ИНДУСТРИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ**

- Часы реального времени с энергонезависимой памятью
- Графический пульт нового поколения с отображением трендов
- Встроенные порты Ethernet и RS-485
- Фильтр ЭМС, класс защиты IP21 и IP54
- Модульный монтаж вентилятора охлаждения
- Новое ПО Vacon Live
- Максимальный ток нагрузки до 92 А
- Мощность на валу двигателя до 30 кВт при питании 400 В
- Частота коммутации от 1,5 до 16 кГц с автоматическим снижением в случае перегрева



Москва  
Тел.: (495) 995-0901  
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург  
Тел.: (812) 327-9404  
Факс: (812) 327-9403

