

# Компания «Danfoss» — эксперт в приводной технике

Журнал «Автоматизация от А до Я»  
Согласовано  
В печать № 1/2-2015

Предприятие \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_  
Должность \_\_\_\_\_  
Подп. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_  
М.П. \_\_\_\_\_

Основными потребителями электроэнергии в коммунальном хозяйстве и промышленности являются электродвигатели, которые приводят в действие всевозможные механизмы, насосы и вентиляторы. Для эффективного управления этим оборудованием используется приводная техника — преобразователи частоты и устройства плавного пуска, позволяющие контролировать и регулировать скорость вращения электродвигателя, снижая при этом энергопотребление и пусковые токи. Помимо энергосбережения увеличивается срок службы электродвигателя и трубопроводной арматуры, повышается надежность всей системы.

Датский Концерн «Danfoss A/S» является одним из крупнейших в мире производителей силовой электроники и других готовых изделий и компонентов:

- тепловой автоматики (соленоидные клапаны, запорная арматура, теплообменное оборудование, тепловые насосы, кабельные системы обогрева, терморегуляторы и термостаты, индивидуальные тепловые пункты и пр.);
- промышленной автоматики (датчики, реле давления и температуры, контроллеры и пр.);
- холодильной техники (компрессоры, холодильные клапаны);
- мобильной гидравлики (гидравлические приводные системы).

В 1993 году в РФ учреждено дочернее предприятие концерна — ООО «Данфосс», которое в Республике Беларусь имеет Представительство и эксклюзивного партнера по направлению силовой электроники — ЗАО «Энергопро». Компания специализируется на внедрении

энергосберегающего оборудования на предприятиях машиностроения, химической, пищевой, добывающей промышленности, объектах энергетики и коммунального хозяйства. ЗАО «Энергопро» является авторизованным сервисным партнёром «Danfoss» и осуществляет поставки и гарантийное обслуживание приводной техники

«Danfoss» на внутреннем рынке. Компания обладает высоким научным и инженерным потенциалом, в её штате имеются квалифицированные специалисты, прошедшие специализированную подготовку в обучающих центрах «Danfoss».

Ассортимент серийно производимых изделий силовой электроники «Danfoss» — это, прежде всего, преобразователи частоты и устройства плавного пуска. В 1968 году компания первой в мире наладила серийный выпуск преобразователей частоты и сейчас занимает лидирующие позиции по их производству и продаже на мировом рынке.

Популярность и востребованность преобразовательной техники «Danfoss» обусловлена надёжностью, качеством и адаптивностью линейки производимого оборудования, серии которой закрывают все возможные применения с учетом существующих особенностей и необходимого функционала в классе напряжения от 220 В до 690 В.



## Основные серии преобразователей частоты «Danfoss»

**Серии FC 301 и FC 302 Automation Drive** используются для автоматизации самых сложных производственных процессов. Это самые универсальные и гибко конфигурируемые частотные преобразователи в линейке. Сегодня они используются в сложных, высокоинерционных, высокоскоростных процессах. FC 301 и FC 302 отлично работают с пульповыми и шламовыми насосами, дробильными и перемалывающими агрегатами, конвейерами, эскалаторами и элеваторами, башенными, мостовыми и козловыми кранами, тельферами, лифтами, станочным оборудованием, прокатными станами, погружными скважинными насосами для добычи нефти, штанговыми глубинными насосами, электроцентробежными насосами любых конфигураций, поршневыми насосами и компрессорами, тяжелыми вентиляторами и со многими другими сложными

применениями. Привод способен работать в векторном и скалярном режимах работы с обратной связью от различных аналоговых и цифровых датчиков, энкодеров, контроллеров, а также получать задание по шинам связи с устройствами верхнего уровня с использованием всевозможных протоколов связи: ProfiBus, ModBus, DeviceNet, CanOpen и др. Нет проблем и с объединением устройств в общую сеть с использованием сетевых протоколов Profinet SRT, Ethernet IP, ModBus TC PIP и пр.

**FC 202 AQUA Drive** — серия, ориентированная на насосные применения. FC 202 имеет целую гамму встроенных функций, облегчающих жизнь насосного агрегата и эксплуатирующего персонала. Это лишь часть из них:

- определение сухого хода;
- определение конца насосной кривой;
- плавное заполнение пустой трубы;
- управление обратным клапаном;
- спящий режим;
- защита от прорыва трубы;
- компенсация потерь давления в длинных трубопроводах;
- обнаружение утечки;
- регулирование расхода по датчику давления;
- попеременная работа с двумя двигателями.

Привод способен работать как с постоянным, так и с переменным моментом. Данная серия может управлять насосными агрегатами любых модификаций: центробежные, осевые, поршневые, плунжерные и др. Встроенные ПИД-регуляторы позволяют точно, быстро и в больших диапазонах регулировать производительность насосов по сигналу обратной связи.

**FC 102 HVAC Drive** применяется для промышленных и бытовых нужд отопления, вентиляции и кон-

Таблица 1

Преобразователи частоты		
Серия	Мощность	Типовые применения
FC 301 и FC 302 Automation Drive	0,25 кВт – 1,2 мВт	краны, лифты, конвейеры, транспортеры, эструдеры, мешалки, станки и др.
FC 202 AQUA Drive	0,25 кВт – 1,4 мВт	насосы, питатели и др.
FC 102 HVAC Drive	1,1 кВт – 1,4 мВт	вентиляторы, компрессоры, воздуходувки, дымососы, кондиционеры и др.
FC 101 HVAC Basic Drive	0,25 кВт – 90 кВт	насосно-вентиляторная нагрузка
FC 51 Micro Drive	0,25 кВт – 22 кВт	ПТО, насосы, вентиляторы, компрессоры, станки

диционирования (ОВК). «Целевые» агрегаты для этого преобразователя частоты — это холодильные и воздушные компрессоры, чиллеры, фанкойлы, воздуходувки, нагнетатели, приточные и вытяжные вентиляторы, насосы ГВС и ХВС здания и т.д. Для нужд сегмента ОВК в преобразователь частоты добавлен ряд полезных компрессорных функций: контроль обрыва ремня и пожарный режим, встроенный ПИД-регулятор.

Для решения простых задач регулирования скорости вращения электродвигателя в открытом или замкнутом контуре с минимальным набором защитных и технологических функций «Danfoss» предлагает использовать бюджетные модели преобразователей частоты — FC 51 Micro Drive и FC 101 HVAC Basic Drive.

**FC 51 Micro Drive** — самый популярный преобразователь «Danfoss» в диапазоне мощностей до 22 кВт. Это универсальная серия, с минимальным технологическим и защитным функционалом, но с полным набором уникальных функций «Danfoss». Как и все частотные преобразователи «Danfoss», он работает в векторном и скалярном режиме, имеет встроенные фильтры радиочастотных и гармонических помех. Отличия от вышеуказанных профессиональных серий ПЧ «Danfoss»: ПИ-регулятор вместо ПИД, цифровая панель вместо графической, верхний предел 40 градусов вместо 50, максимальная длина кабеля 50 метров вместо 300 метров, отсутствие большинства специальных насосных и компрессорных функций, урезанный перечень защитных функций сети и двигателя. Micro Drive компенси-

рует это минимальными габаритами, способностью работать с высокими перегрузками и различными типами нагрузок, низкой ценой, отсутствием необходимости в обслуживании, элементарной и быстрой настройкой.

**FC 101 HVAC Basic Drive** — был создан для решения базовых задач в управлении насосами и вентиляторами в диапазоне до 90 кВт. Серия быстро снискала спрос у пользователей в сегменте бытовых и промышленных насосов с невысокой степенью автоматизации, а также в сегменте вентиляторов и дымососов для бытовых, административных и производственных помещений. Если по защитным функциям FC 101 HVAC Basic Drive близок к FC 51 Micro Drive, то по технологическому функционалу он мало чем уступает классическим «насосным» и «компрессорным» преобразователям частоты. Старт на лету, шунтирование привода, спящий режим, регулирование расхода по давлению — эти функции встроены в FC 101. Кстати, привод работает как в сетях 380 В, так и в сетях 525–600В. И это все при невысокой цене.

Основными отличительными особенностями **всех частотных преобразователей «Danfoss»** вне зависимости от серии являются:

- гарантия 24 месяца на исполнение IP00-IP21;
- гарантия 36 месяцев на исполнение IP54 и выше;
- защитное покрытие печатных плат от воздействий агрессивных сред классов 3С2 и 3С3;
- встроенные фильтры и дроссели: RFI, ЭМС, гармоник;
- встроенные протоколы FC и Modbus;
- встроенные порты RS485 и USB;
- автоматическая адаптация к двигателю без вращения вала;
- автоматическая оптимизация энергопотребления в векторном режиме;
- встроенный логический контроллер;
- встроенная функция «старт на лету»;

- встроенные защитные функции преобразователя и двигателя;
- 2–4 набора параметров для настройки работы в разных режимах или с разными двигателями;
- встроенные векторный и скалярный режимы работы.

### Важно знать

Преобразователи частоты «Danfoss» известны, как самые «холодные» преобразователи. Собственные тепловые потери очень низкие. А ведь чем выше тепловые потери, тем сложнее и затратнее отвод тепла из шкафа, ниже КПД приводного агрегата. КПД приводов «Danfoss» составляет 98%, чем не могут похвастаться многие конкурентные производители.

### Важно знать

Преобразователи частоты «Danfoss» используют технологию раздельного охлаждения. Силовая часть привода охлаждается теплообменом с радиатором, через который проходит весь воздух. Встроенные вентиляторы работают с переменной скоростью в зависимости от нагрева радиатора. Сами силовые элементы не контактируют с охлаждающим воздухом, что освобождает их от необходимости регулярной чистки, ограждает от контакта с агрессивными средами и пылью цехов. Элементы управления преобразователя охлаждаются отдельно независимым вентилятором.

### Важно знать

Сердце любого частотного преобразователя — транзисторные IGBT модули. «Danfoss» производит данные компоненты не только для обеспечения собственного производства преобразователей частоты, но и для некоторых конкурирующих производителей. Кроме того IGBT модули «Danfoss» серийно используются как OEM-компонент, например, крупнейшими мировыми автоконцернами при производстве систем рулевого управления с переменным усилием вращения руля на разных скоростях движения автомобиля.

Таблица 2

Серия	Мощность	Типовые применения
MCD 100	1,1 – 11 кВт	любые применения
MCD 201 и MCD 202	7,5 – 110 кВт	любые применения
MCD 500	7,5 – 800 кВт	любые применения

### Устройства плавного пуска «Danfoss»

**MCD 100.** Сверхкомпактное и недорогое решение на замену сетевым контакторам и магнитным пускателям. Производится подключение кабелей и настройка 3 параметров пуска и останова поворотными переключателями. Отсутствуют защитные функции, есть встроенный байпас.

**MCD 201 и MCD 202.** Доступна настройка 4–8 параметров пуска, останова, тепловой и электрической защиты, встроенный байпас устройства. Рампирование разгона и останова. Подключение термистора электродвигателя, цветовая индикация, возможно дистанционное управление по протоколам ModBus и ProfiBus.

**MCD 500.** Программируется с помощью цифровой панели. Многофункциональное устройство с адаптивными функциями разгона и торможения, полным набором защит.

Все серии преобразователей частоты и устройств плавного пуска производятся исключительно на базе собственных разработок концерна «Danfoss A/S». Являясь лидером в производстве преобразовательной техники, «Danfoss» регулярно разрабатывает, испытывает в своих лабораториях и выводит на рынок инновационные решения в этом сегменте. Производство преобразователей частоты, устройств плавного пуска «Danfoss» и их компонентов расположено на современных производственных площадках в следующих странах:

- Дания (все серии преобразователей до 90 кВт);
- Китай (FC 51 и FC 101 до 22 кВт);
- США (все серии преобразователей свыше 90 кВт);
- Новая Зеландия (все серии устройств плавного пуска);

- Германия (IGBT-транзисторы, платы управления и пр. компоненты).

Широкий диапазон производимой линейки приводной техники «Danfoss» с её аппаратными и функциональными возможностями способен удовлетворить любые потребности самого требовательного заказчика. Специальные встроенные функции помогут реализовать простые и самые амбициозные задумки по автоматизации технологических линий и агрегатов, обеспечив при этом высокую надёжность и эффективность оборудования, требуемую производительность и низкие эксплуатационные затраты.

Многолетний опыт внедрения и успешной эксплуатации оборудования, подтверждённый многочисленными отзывами довольных клиентов, выгодно отличает продукцию «Danfoss» от своих аналогов на мировом и отечественном рынках. Кроме того наши специалисты на всех этапах выбора, внедрения и эксплуатации оборудования оказывают профессиональную техническую и консультативную поддержку, что позволяет реализовывать Ваши идеи в кратчайшие сроки и с минимальными для Вас трудозатратами.



**ЭНЕРГО ПРО**

ЗАО «Энергопро»  
УНП 100867963  
220114, Беларусь, Минск,  
пр-т Независимости, 169-407  
Тел.: +375 (17) 218-11-77,  
факс: +375 (17) 218-13-72  
www.energopro.by