

# Реальный эффект от приводов VLT – оптимизация инженерных систем здания

56%

Снижение энергопотребления на

благодаря использованию частотно-регулируемых приводов в системе отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха



# Преобразователи частоты, специально предназначенные для применения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC)

**Реальный эффект от установки приводов VLT® HVAC – это самая низкая стоимость владения, от приобретения, монтажа и ввода в эксплуатацию до энергоэффективной эксплуатации.**

Если речь идет о преобразователях частоты, то компания Danfoss занимает на этом рынке ведущие позиции. Более 40 лет назад компания произвела революцию в разработке и изготовлении инверторных приводов, выпустив на рынок первый в мире инверторный привод серийного производства. Danfoss была первой и в разработке специализированных приводов для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC), которые благодаря особым характеристикам соответствовали требованиям по конкретному использованию, упрощали проектирование систем HVAC, снижали стоимость, уменьшали издержки монтажа и ввода систем HVAC в эксплуатацию. Компания первой предложила приводы с интегрированными активными фильтрами гармоник и приводы с КПД более 98 %.

**Реальный эффект от установки приводов VLT® HVAC – это приобретение по самой низкой цене**

Модульная конструкция приводов Danfoss VLT® HVAC Drive подразумевает возможность построения

преобразователя частоты специально для вашего применения. Она позволяет выбрать только необходимое и не платить за ненужные опции.

**Реальный эффект от использования приводов VLT® HVAC – это монтаж по самой низкой цене**

Приводы VLT® компактны и оснащены интеллектуальной системой теплообмена. Благодаря этому снижаются стоимость монтажного пространства, оборудования и количество отходящего тепла, рассеиваемого в щитовой. Наличие степени защиты IP 66 у приводов VLT® означает, что их можно устанавливать в любом месте внутри или вне помещений и при этом не требуются дополнительные шкафы управления. Встроенные элементы подавления гармоник также способствуют тому, что необходимость в применении дополнительных шкафов управления отпадает.

**Реальный эффект от использования приводов VLT® HVAC – это самая низкая стоимость ввода в эксплуатацию**

Во всех приводах Danfoss используется общий и отмеченный наградами интерфейс оператора. Этот общий подход к управлению приводом означает, что, зная один привод, вы знаете и все другие. Настройки и программы могут сохраняться в памяти и передаваться на другие приводы, что позволяет ускорить и упростить ввод в эксплуатацию установок

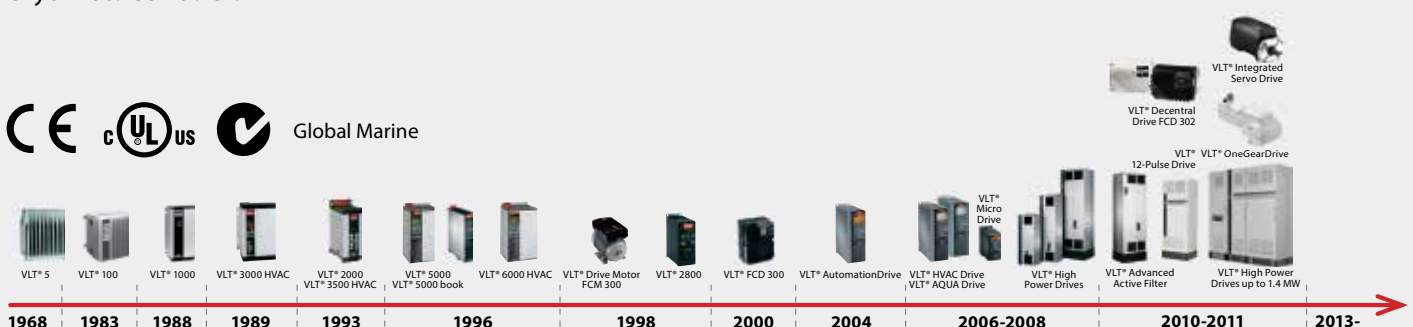
с несколькими приводами, в то время как средства самонастройки обеспечивают автоматическое управление каждым инвертором Danfoss своим двигателем в оптимальном режиме. «Умный пуск» и автонастройка ПИД-регулятора также сокращают время и расходы процесса ввода в эксплуатацию.

**Реальный эффект от эксплуатации приводов VLT® HVAC – это самые низкие эксплуатационные расходы**

Повышение КПД приводов находится в центре внимания компании на протяжении всей ее истории. Сейчас приводы Danfoss установили стандарт КПД >98%. Это означает меньшие внутренние энергозатраты и пониженные тепловые выбросы в окружающую среду, что представляет собой двустороннюю экономию средств. Конечно, при этом необходимо учитывать и двигатель, а потому система автоматической оптимизации энергопотребления VLT® обеспечивает работу управляемого приводом двигателя с максимальным энергосбережением во всем диапазоне скоростей. Всего за 40 лет инверторный привод Danfoss прошел значительный путь развития.

## Подтвержденная надежность

Первый привод VLT® – VLT® 5 выпуска 1968 г. – подтвердил надежность приводов VLT®. Подлинные приводы VLT®, установленные в 1968 г., все еще продолжают надежно работать спустя более 40 лет.



# Реальный эффект от фильтров VLT® – улучшение качества электроэнергии и экономия средств

## Встроенные дроссели для снижения гармонического шума

С широким внедрением полупроводниковых переключателей в приводах, системах резервного питания, зарядных устройствах для аккумуляторных батарей, системах управления освещением, терморегуляторах и другом оборудовании, получающем электроэнергию от импульсных источников питания, гармонические искажения все больше становятся обычным явлением и должны учитываться в каждой установке с применением привода. Особо



проблематичным это может оказаться для установок, в которых первичным или резервным источником питания является местный генераторный агрегат с низкой устойчивостью к несинусоидальным токам. Для преодоления этого недостатка в каждом приводе VLT® применяются дроссели звена постоянного тока, обеспечивающие низкую гармоническую нагрузку на сеть в пределах стандарта EN61000-3-12 и повышающие срок службы преобразователей частоты. Эти катушки также обеспечивают приводу возможность управления двигателем для достижения режима полной производительности. Как правило, этого достаточно для обеспечения соответствия местным требованиям по ограничению гармоник. В некоторых случаях, в зависимости от параметров энергосистемы или в связи с применением нескольких приводов, может потребоваться дополнительное подавление гармоник.

## Пассивные фильтры для дополнительной защиты от гармонических искажений

Там, где требуется более высокий уровень защиты энергосистемы от гармонических искажений, Danfoss предлагает серию внешних пассивных гармонических фильтров. Однако, поскольку в различных решениях реализованные функции, обеспечивающие гарантированный уровень общего гармонического искажения напряжения (THID), работают только при определенных параметрах энергосистемы, то этот фактор необходимо учитывать при выборе оборудования для оптимального подавления гармоник. Компания Danfoss по запросу выполняет полный анализ гармоник и рекомендует наиболее подходящее и экономичное решение для объекта заказчика.

# Встроенные активные фильтры – полное решение

## Индивидуальная компенсация

Danfoss первой предложила активный фильтр, полностью интегрированный в привод. Так как активный фильтр разработки Danfoss всегда находится в оперативном режиме, он постоянно контролирует качество электроэнергии и автоматически генерирует противоположные гармоники для мгновенной нейтрализации эффектов нелинейных нагрузок. Этот фильтр является самым простым и эффективным средством снижения гармонических искажений в сети электропитания, благодаря которому повышается общая надежность установки и снижаются затраты. В соответствии с потребностями конкретной установки обеспечивается уровень общего гармонического искажения напряжения 10 или 5 %. Для больших установок со многими двигателями более экономичным может оказаться применение активных фильтров компании Danfoss на основе центральной или групповой компенсации.

## Центральная компенсация

Просто добавьте фильтр параллельно в точке общего соединения без

нарушения существующей установки, и компенсация всей системы может быть обеспечена централизованно с помощью автотрансформатора даже при среднем напряжении.

## Групповая компенсация

Выбранная группа нагрузок может компенсироваться совместно. Активный фильтр AAF автоматически настраивается на нагрузку и не зависит от стабильности электропитания.

## Экономия средств и снижение эксплуатационных расходов

Исходя из того, что проблемы лучше предупреждать, чем решать после их появления, желательно заранее проводить расчет эффективности установки нелинейных нагрузок с целью анализа степени возможных гармонических искажений. Попытка достигнуть этого с использованием обычных таблиц расчета может занять много времени и не обеспечить необходимой точности.

## Бесплатная программа вычисления гармоник для привода VLT®

В помощь потребителям компания Danfoss предлагает бесплатно загрузить VLT® Harmonic Calculation Tool MCT 31 – простую в использовании, быстродействующую и точную программу для расчета искажений гармоник существующих или планируемых приводных установок.



# Самая экономичная серия приводов для растущих потребностей вашего бизнеса

## Все необходимые средства

Прошли те времена, когда вокруг привода (устанавливаемого обязательно в шкафу) нужно было размещать больше элементов управления, чем в самом приводе. Теперь в привод VLT® интегрированы практически все необходимые средства управления.

## ■ Пути эвакуации не блокируются

Привод игнорирует «мягкие» неисправности и в случае необходимости продолжает работать до разрушения, не

допуская заполнения путей эвакуации дымом при возникновении пожара.

- Много специальных функций для интеллектуального управления вентиляторами, насосами и компрессорами.

воздух к важным компонентам, не требуется какого-либо технического обслуживания приводов. Не требуется также замена ни внутренних вентиляторов, ни конденсаторов, а заботу обо всем берут на себя функции самозащиты и мониторинга.

## Отсутствие затрат на техобслуживание

Благодаря интеллектуальной системе теплообмена, не допускающей охлаждающий

# Реальный эффект от преобразователей частоты VLT® HVAC – экономия средств

## Снижение скорости дает значительную экономию средств!

Никогда еще в истории машиностроения не была спроектирована система, которая точным образом соответствовала бы условиям эксплуатации. В конструкцию всегда закладывается допуск на изменение нагрузки, иногда даже несколько допусков, и каждый из них требует расходов. Системы HVAC предназначены для обеспечения охлаждения в жаркие и подогрева в холодные дни и рассчитаны на работу в экстремальных условиях. Условия же при суточных (день-ночь) и сезонных переходах изменяются в широком диапазоне, поэтому система HVAC должна быть универсальной, чтобы отслеживать эти изменения. Только регулирование скорости вашей системы HVAC может обеспечить необходимую гибкость управления во всех условиях с весьма значительным энергосбережением даже при небольшом снижении скорости вентилятора или насоса. Например, законы подобия, применимые в области эксплуатации насосов, говорят о том, что при снижении скорости всего на 20 % достигается энергосбережение около 50 %, а это часто именно то снижение, которое требуется для «отключения» допуска на погрешность, который проектировщик закладывает в конструкцию.

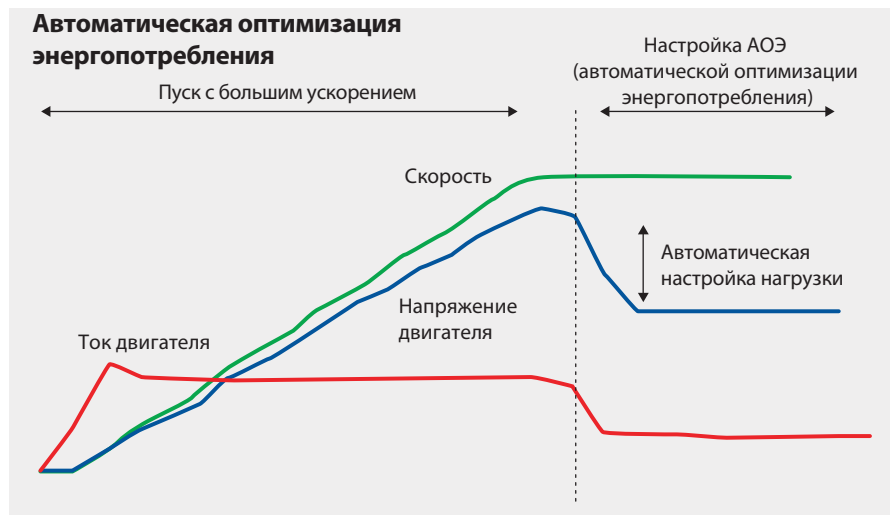
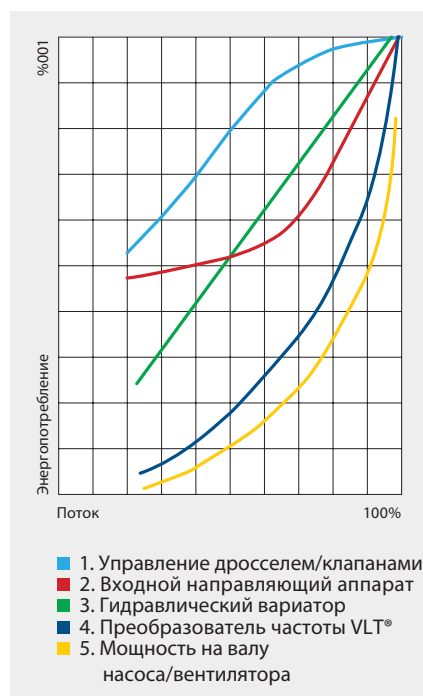
## Оптимизация характеристик двигателя повышает экономию средств

Двигатели работают наиболее эффективно с полной нагрузкой, но это происходит редко, если вообще происходит. В результате наблюдается значительное снижение КПД при пониженной нагрузке. Привод VLT® HVAC компании Danfoss противостоит этому посредством автоматической оптимизации энергопотребления – оригинальному алгоритму управления, всегда обеспечивающему работу двигателей с оптимальным КПД, независимо от

частоты вращения и снижения нагрузки. Автоматическая адаптация энергопотребления означает, что более эффективная работа двигателей обеспечивается простым вводом в привод данных с их заводской таблички, тем самым повышая экономию электроэнергии на 5-10 %.

## Самый энергоэффективный привод

Привод VLT® HVAC компании Danfoss задает стандарт КПД для приводов. С КПД выше 98 % при полной нагрузке компания Danfoss подняла планку на новый уровень, что обеспечивает значительную экономию средств. Поскольку генерируется меньше тепла, то снижается рассеянное тепло, которое требуется отводить из корпусов приводов и машинного зала. Это, в свою очередь, позволяет сделать корпуса приводов более компактными и уменьшить пространство при монтаже. На каждый кВт тепловых потерь приходится 0,5 кВт электроэнергии, необходимой для отвода этого тепла, так что при использовании привода VLT® обеспечивается экономия эксплуатационных затрат, включая затраты на охлаждение.



# Три специальных серии приводов VLT для системы HVAC

## Привод VLT® HVAC Drive – самая низкая общая стоимость за срок службы в системах HVAC



Привод VLT® HVAC Drive является надежным выбором для применения в вентиляторах, насосах или компрессорах. Он обеспечивает высокую гибкость в отношении места установки, набора имеющихся шинных систем связи через RS485 или Ethernet, самых широких интеллектуальных и функциональных возможностей управления системами HVAC и окружающей среды в здании благодаря лучшим на рынке характеристикам ЭМС и подавления гармоник.

Он отличается как самым высоким КПД при управлении асинхронными двигателями и двигателями с постоянными магнитами, так и способностью регистрации собственного профиля энергетической нагрузки для анализа и подтверждения текущих параметров энергосбережения.

Привод VLT® HVAC Drive является уникальной инженерной платформой для всех применений с регулированием частоты, предназначенной для минимизации общих расходов на систему и собственной стоимости за срок службы.

## Базовый привод VLT® HVAC Basic Drive – для компактных простых вентиляторов и насосов



Базовый привод VLT® HVAC Basic представляет собой компактное и простое решение для оснащения обычных вентиляторов и насосов, когда привод используется рядом с двигателем. Он оптимально соответствует компактным и базовым системам HVAC, имеет простые функции управления с использованием самых распространенных протоколов HVAC для ограниченной интеграции в систему управления зданием.

Привод оснащен упрощенным пультом управления, выполненным на базе отмеченной наградами конструкции VLT®, поскольку требуется настраивать и контролировать меньше функций. Такая упрощенная конструкция окупается на каждой стадии, от приобретения до ввода в эксплуатацию.

Это эффективный привод с таким же уровнем проработки и надежности, как и привод VLT® HVAC Drive, но являющийся экономичным решением для большинства базовых применений в упрощенных системах.

## Компактный привод VLT Micro Drive – подходит для большинства простых применений



VLT® Micro Drive является преобразователем частоты общего применения, способным управлять двигателями мощностью до 22 кВт. Он отлично подходит для работы в промышленных установках и системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

VLT® Micro Drive – преобразователь частоты серии VLT® – надежный, функциональный, удобный при использовании и вводе в эксплуатацию.

Несмотря на компактные размеры и внешнюю простоту VLT® Micro Drive отлично подходит для применения в сложных системах.

Для оптимизации энергопотребления и производительности в приводе имеется около 100 настраиваемых параметров.

| Функции HVAC  | Преимущества   | Привод VLT® HVAC Drive | Базовый привод VLT® HVAC Basic | VLT Micro Drive FC51 |
|---|--|------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Автоматическая оптимизация энергопотребления                                      | Энергосбережение, снижение затрат  | ■                      | ■                              | ■                    |
| Быстрое меню  | Легкий ввод в эксплуатацию   | ■                      | ■                              | ■                    |
| Пожарный режим  | Снижение рисков в случае пожара  | ■                      | ■                              |                      |
| Встроенные дроссели на звене постоянного тока                                     | Защита системы и привода, снижение гармонического шума   | ■                      | ■                              |                      |
| Режим защиты  | В высшей степени надежный и стабильный привод  | ■                      | ■                              | ■                    |
| Расширенный усовершенствованный мониторинг  | Повыш. срока службы, сниж. затрат и сокр. времени простоя оборуд.  | ■                      | ■                              | ■                    |
| Автоматическое снижение номинальных параметров                                    | Обеспечение периода работы с пониженной производительностью, что позволяет техникам среагировать на ситуацию         | ■                      | ■                              |                      |
| Автоматическая адаптация к двигателю  | Экономия времени регулировки и адаптации к двигателю   | ■                      | ■                              | ■                    |
| Пригодность для исп. в качестве «следающего» устройства                           | Обеспеч. периода работы с пониженной производ., что позволяет техникам среагировать на ситуацию                      | ■                      | ■                              | ■                    |
| Режим «Сон»   | Экономия энергии   | ■                      | ■                              |                      |
| Контроль приводного ремня   | Контроль приводного ремня  | ■                      | ■                              |                      |
| Мониторинг резонанса  | Улучшает комфортные условия в здании   | ■                      | ■                              |                      |
| Повыш. давл. в лестничных шахтах / противопожарный режим                          | В случае пожара пути эвакуации не заполняются дымом  | ■                      | ■                              |                      |
| Останов вращающегося двигателя при пуске  | Предотвращение механической нагрузки системы   | ■                      | ■                              |                      |
| Предотвращение механической нагрузки системы                                      |  | ■                      | ■                              | ■                    |
| <b>Встроенные протоколы связи:</b>  | <b>Взаимодействие с системой</b>   |                        |                                |                      |
| VACnet, N2 Metasys, FLN Arogee,   |  | ■                      | ■                              |                      |
| Modbus RTU (ст.), протокол FC   |  | ■                      | ■                              | ■                    |
| Встроенный фильтр ЭМС   | Соответствие стандартам IEC 61800-3 и EN 55011   | ■                      | ■                              | ■                    |
| Комплет IP 20 / IP 21   |  | ■                      | ■                              | ■                    |
| <b>Дополнительные протоколы связи:</b>  |  |                        |                                |                      |
| – LonWorks, DeviceNet, Profi net, Ethernet IP, Modbus TCP                         |  | ■                      |                                |                      |
| Profibus  |  | ■                      |                                |                      |
| Меню применения   | Простой пуск в эксплуатацию  | ■                      |                                |                      |
| Проверка вращения двигателя   | Простой пуск в эксплуатацию  | ■                      |                                |                      |
| Автонастройка ПИД-регулятора  | Простой пуск в эксплуатацию  | ■                      |                                |                      |
| IP 55/66  | Соответствующая защита корпуса   | ■                      |                                |                      |
| IP 54   |  |                        | ■                              |                      |
| Варианты монтажа Nema 4X вне помещения  | Варианты монтажа Nema 4X вне помещения   | ■                      |                                |                      |
| Полностью интегрированные фильтры ЭМС   | Отсутствие расходов на внешние фильтры ЭМС   | ■                      | ■                              |                      |
| Расширяемые входы/выходы  | Снижение общих расходов на систему управления зданием  | ■                      |                                |                      |
| Измерение энергопотребления   | Измерение энергопотребления  | ■                      |                                |                      |
| Проектный срок службы 10 лет  | Снижение стоимости за срок службы  | ■                      | ■                              | ■                    |
| Работа при темп. окруж. среды до 50 ° C без снижения ном. хар.                    | Стабильная работа  | ■                      |                                |                      |
| Электропитание 24 В постоянного тока  | Обеспечение питания платы управления и шины при отключении сетевого питания  | ■                      |                                |                      |
| <b>Опции расширения входов и выходов</b>  |  |                        |                                |                      |
| – Вход/выход общего назначения (3DI + 2AI + 2DO + 1AO)                            | Расширяемый вход/выход   | ■                      |                                |                      |
| – Опция аналогового входа/выхода (3AI (0 – 10 V/PT1000/NI 1000) + 3AO (0 – 10 В)) | Гибкая конфигурация входа/выхода   | ■                      |                                |                      |
| – Релейный выход (3 реле)   |  | ■                      |                                |                      |
| Опция сетевого разъединителя (рубильник)  | Безопасный пуск в эксплуатацию   | ■                      |                                |                      |
| Функция Smart Start («Умный» пуск)  | Быстрая и безопасная настройка   | ■                      |                                |                      |
| Внешний водостойкий разъем USB  | Легкий доступ к информации платы управления  | ■                      |                                |                      |
| Выбор граф. или цифр. панели упр., либо экпл. без панели                          | Затраты только на необходимое оборудование   | ■                      |                                |                      |
| Встроенный каскадный контроллер насоса  | Экономия расходов на ПЛК   | ■                      |                                |                      |
| Защита насоса от сухого хода и на краю рабочей характ.                            | Защита насоса в случае утечки или при сухом ходе   | ■                      |                                |                      |
| Компенсация потока  | Значительная экономия энергии и снижение затрат на монтаж  | ■                      |                                |                      |
| Преобразование скорости в расход  | Оптимизация комфортных условий и потребления энергии. Исп. датчика давления вместо расходомера дает экономию средств | ■                      |                                |                      |
| Режимы работы в выходные и рабочие дни  | Энергосбережение   | ■                      |                                |                      |
| Каскадное P-PI-управление для регулирования температуры                           | Отсутствие затрат на ПЛК   | ■                      |                                |                      |
| Многозонное регулирование «3»   | Энергосбережение и повышенный комфорт  | ■                      |                                |                      |
| Балансирование потоков воздуха на входе и на выходе                               | Энергосбережение и комфорт   | ■                      |                                |                      |
| Замена каскада на один компрессор   | Экономия средств   | ■                      |                                |                      |
| Внешний синусный фильтр   | Увеличение длины кабеля до 1000 м и более.   | ■                      |                                |                      |
| Внешний dU/dt фильтр  | Увеличение срока службы изоляции двигателей  | ■                      | ■                              | ■                    |

# Применение в России



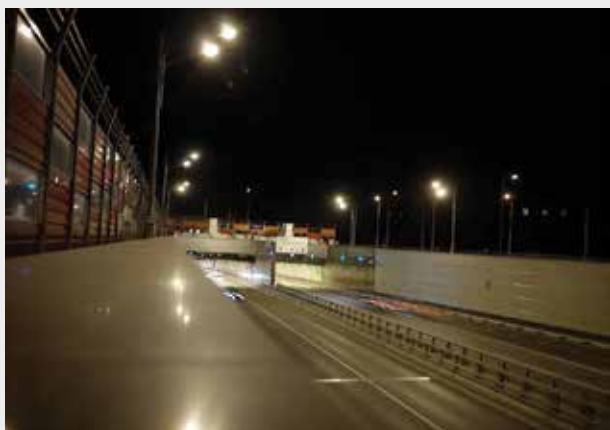
## **Башня «Федерация», г. Москва**

В щитах управления градирнями ВАС закрытого типа были применены 12 преобразователей частоты «Данфосс» серии HVAC Drive мощностью 45 кВт. Помимо этого, преобразователи частоты «Данфосс» были использованы в ЦТП, ИТП, системе вентиляции, холодоснабжении. Всего установлено более 165 шт преобразователей частоты мощностью от 0,37 до 90 кВт.



## **МВЦ «Рабочий и колхозница», г. Москва**

МВЦ «Рабочий и колхозница» - это большой музейно-выставочный комплекс в Москве, где расположен музей скульптурной композиции Веры Мухиной и Бориса Иофана «Рабочий и колхозница», а также три этажа с залами для сменных выставочных экспозиций. Для систем вентиляции музейно- выставочного комплекса было использовано более 20 преобразователей частоты VLT HVAC Drive FC102 мощностью от 3 до 7,5 кВт.



## **Северо-Западный тоннель (под Серебряным Бором), г. Москва**

Для системы воздухогазоочистки самого длинного тоннеля в Москве были использованы 24 преобразователя частоты «Данфосс» мощностью 75 кВт и синусные фильтры для них.



## **Аэропорт «Внуково», г. Москва**

Компания AHI Carrier принимала участие в модернизации системы вентиляции аэропорта. В щитах управления градирнями ВАС закрытого типа было установлено 32 привода HVAC Drive мощностью 45 кВт.



## Сертификаты

Частотные преобразователи и устройства плавного пуска имеют сертификаты соответствия. Помимо этого, продукция "Данфосс" имеет специальные сертификаты для применений в судовой и пищевой промышленности, на химически опасных производствах, в ядерных установках.

### Высокое качество продукции

Вы сможете избежать нежелательных простоев, связанных с выходов из строя оборудования. Все заводы проходят сертификацию согласно стандарту ISO 14001. Представительство имеет сертификаты менеджмента качества ISO 9001, ISO 14001.

Аппаратные средства, программное обеспечение, силовые модули, печатные платы и др. производятся на заводах «Данфосс» самостоятельно. Все это гарантирует высокое качество и надежность приводов VLT.

### Энергосбережение

С приводами VLT вы сможете сэкономить большое количество электроэнергии и окупить затраченные средства менее чем за два года. Наиболее заметно экономия энергопотребления проявляется в применениях с насосами и вентиляторами.

## Преимущества "Данфосс"

*Компания "Данфосс" является мировым лидером среди производителей преобразователей частоты и устройств плавного пуска и продолжает наращивать свое присутствие на рынке.*

### Специализация на приводах

Слово «специализация» является определяющим с 1968 года, когда Компания "Данфосс" представила первый в мире регулируемый привод для двигателей переменного тока, изготовленный серийно, и назвала его VLT®.

Две тысячи пятьсот работников компании занимаются разработкой, изготовлением, продажей и обслуживанием приводов и устройств плавного пуска более чем в ста странах, специализируясь только на приводах и устройствах плавного пуска.

### "Данфосс" в СНГ

С 1993 года отдел силовой электроники «Данфосс» осуществляет продажи, техническую поддержку и сервис преобразователей частоты и устройств плавного пуска на территории России, Белоруссии, Украины и Казахстана. Широкая география местоположений сервисных центров гарантирует оказание технической поддержки в кратчайшие сроки. Действуют специализированные учебные центры, в которых осуществляется подготовка специалистов компаний-заказчиков.

### Индивидуальное исполнение

Вы можете выбрать продукт полностью отвечающий Вашим требованиям, так как преобразователи частоты и

устройства плавного пуска VLT имеют большое количество вариантов исполнения (более 20 000 видов). Вы можете легко и быстро подобрать нужную вам комбинацию при помощи программы подбора привода «Конфигуратор VLT».

### Быстрые сроки поставки

Эффективное и гибкое производство в сочетании с развитой логистикой позволяют обеспечить кратчайшие сроки поставки продукции в любых конфигурациях. Помимо этого, представительствами поддерживаются склады в странах СНГ.

### Развитая сеть партнеров в СНГ

Развитая сеть партнеров по сервису и продажам в СНГ позволяет осуществлять на высоком уровне техническую поддержку и минимизировать нежелательный простой технологического оборудования в случае поломки.

Компания имеет более 40 сервисных партнеров в крупных городах, поддерживается склад запчастей.



Адрес: ООО Данфосс, Россия, 143581, Московская обл., Истринский район, сел./пос. Павло-Слободское, деревня Лешково, 217, Телефон: (495) 792-57-57, факс: (495) 792-57-63, E-mail: mc@danfoss.ru, www.danfoss.ru/VLT

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право вносить изменения в продукцию без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанной продукции, если только вносимые изменения не требуют соответствующей коррекции уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в данном документе являются собственностью соответствующих компаний. Название и логотип Danfoss являются собственностью компании Danfoss A/S. Все права защищены.

