

# Управление эксплуатацией зданий

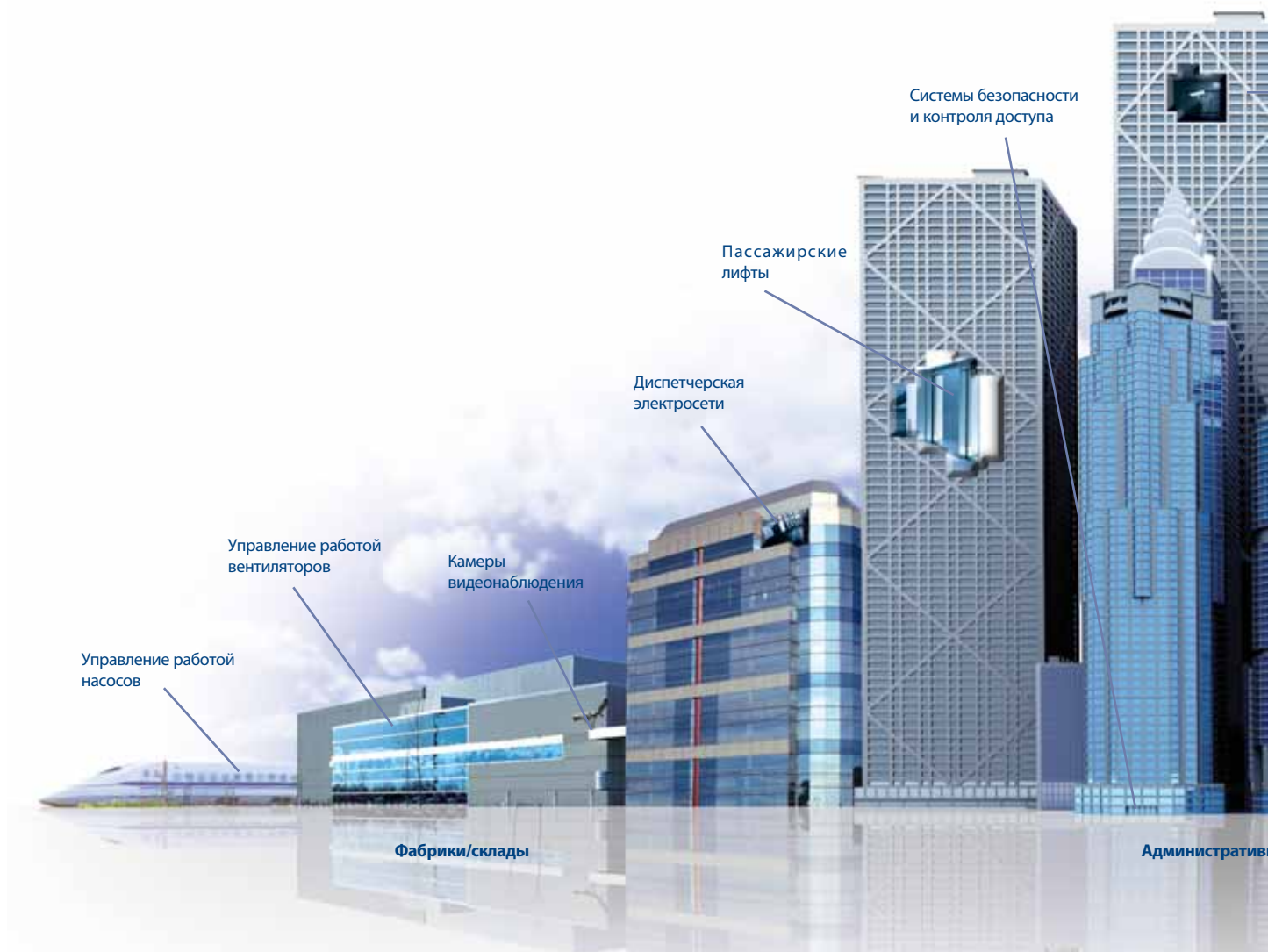
Решения в области автоматизации

## Сократить затраты на энергообеспечение – путем автоматизации



**Стратегии энергосбережения /// Увеличенный срок  
службы /// Сокращение затрат на обслуживание ///  
Встроенное управление /// Дистанционный контроль**

# В ЭТОМ-ТО И ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОТЛИЧИЕ...



## Глобальное воздействие

Опираясь на собственный опыт и самые передовые идеи, мы разработали технологии высокого уровня под Ваши запросы. Компания Mitsubishi Electric прекрасно понимает, что именно технологии являются движущей силой в деле изменения нашей жизни к лучшему. Привнося все больше комфорта в нашу повседневную жизнь, повышая производительность труда и поддерживая динамику общества, мы создаем инновационные технологии, чтобы добиться изменений в Вашу пользу. Под лозунгом "Изменения к лучшему" компания Mitsubishi Electric предлагает отличные перспективы на будущее.

Mitsubishi Electric работает во многих областях,

### ■ Энергетические и электрические системы

Широкий ассортимент электрических систем - от генераторов до крупноформатных экранов.

### ■ Электронные приборы

Полупроводниковые компоненты для систем и изделий

### ■ Бытовые приборы

Надежная техника для конечного потребителя, как-то: кондиционеры и системы бытовой электроники

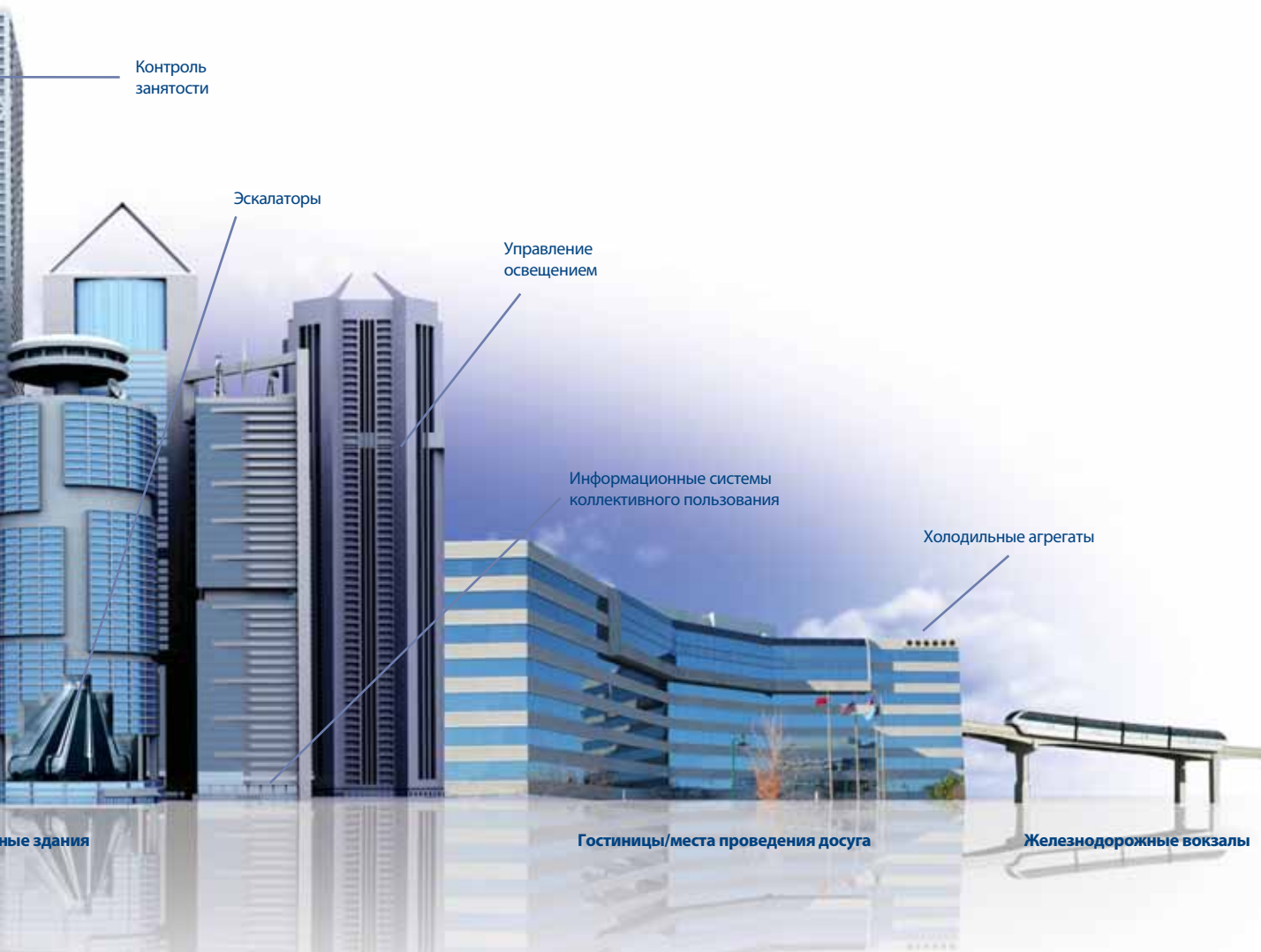
### ■ Информационные и коммуникационные системы

Коммерческие и ориентированные на пользователя устройства, изделия и системы

### ■ Автоматизация промышленного производства

Максимизация производительности и экономичности путем внедрения новейших достижений автоматизации

# ...независимо от особенностей здания



## Отличие задает Mitsubishi

Продукция компании Mitsubishi Electric во множестве применяются в нашей повседневной жизни и трудовой деятельности – от фабрик и складов до административных и общественных зданий, в т. ч. железнодорожных вокзалов и мест проведения досуга. Вся наша продукция удовлетворяет самым высоким требованиям качества и, разумеется, соответствует международным и национальным стандартам и директивам. Кроме того, зачастую она контролируется государственными инстанциями как, например, ECA Register Великобритании.

## Извлекать выгоду и экономить

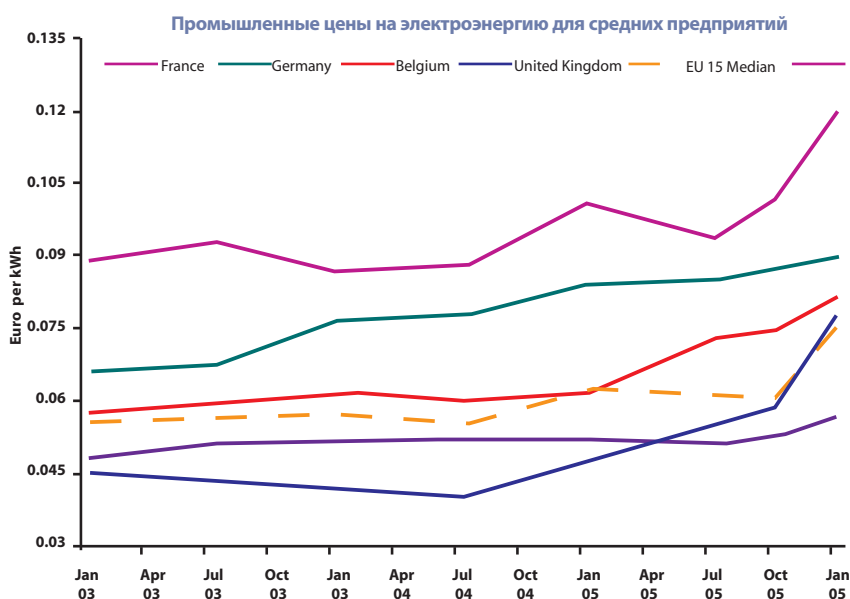
Ассортимент поставляемой нами продукции включает в себя множество новаторских разработок – от спиральных эскалаторов и высокоскоростных лифтов до неприятязательных, но не менее важных устройств типа оригинальных рукосушителей Jet Towel. Кроме того, Mitsubishi Electric производит также системы безопасности, кондиционирования воздуха и фотогальванические энергетические установки. Одной из самых перспективных для пользователя разработок является, без сомнения, наша эффективная система управления электро-

двигателями. С ее помощью наши клиенты уже сэкономили сотни тысяч евро на своих энергозатратах – и это без учета сокращения расходов по техническому обслуживанию, а также увеличения срока службы систем, приводимых в действие электроприводами.

# Время перемен

несколько лет назад бытовало мнение, что затраты на производство энергии небывало низкие. К сожалению, приходится констатировать, что с тех пор они только возрастали, и будут расти дальше. Добавьте сюда еще и осознание последствий глобального потепления, которое побудило правительства многих стран к введению все новых дополнительных налогов и регламентаций. Повышение стоимости энергии особенно остро сказалось на сфере материального

производства, заставив вплотную заняться модернизацией систем управления и совершенствованием управления двигателями, чтобы снизить их энергопотребление.



Прежде архитекторам, строительным фирмам и инженерам по эксплуатации зданий редко предоставлялась возможность прибегать к подобным технологиям – из-за царящей на рынке жесткой конкуренции и следующей расстановки приоритетов конечными заказчиками:

- низкий уровень затрат
- быстрая готовность оборудования
- гарантированное удобство в эксплуатации

С осознанием проблем глобального потепления и необходимости экономить энергию приоритеты сдвигались. На передний план выдвинулись производственные затраты, которые в значительной степени определяются именно стоимостью потребляемой энергии.

Нет ничего удивительного в том, что повышение цен на нефть и газ в буквальном смысле слова за собой и цены на электроэнергию. Данные взяты из сведений, которые предоставило Министерство торговли и промышленности Великобритании применительно к средним предприятиям.

## Срок службы как фактор издержек

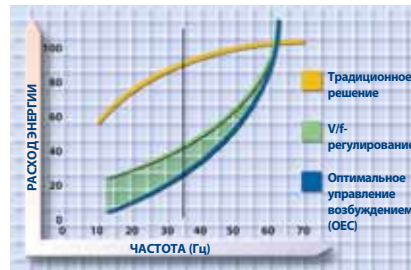
С учетом этого аспекта уже давно известно, что затраты на эксплуатацию электродвигателя за весь срок службы намного превышают расходы на его приобретение. Если двигатель стоит, допустим, 300 евро, то стоимость потребляемой им электроэнергии будет в сотни раз выше. Многие пользователи осознали, что, снизив потребление электроэнергии находящимися у них в эксплуатации электродвигателями (зачастую в системах вентиляции, водопровода и канализации работает сразу несколько двигателей), можно добиться существенной финансовой экономии. Хорошая новость заключается в том, что для этого есть очень простое решение: преобразователь частоты.

Исходные данные Мощность двигателя: 75 кВт  
Стоимость потребляемой электроэнергии: 0,1575 евро / кВт  
Объем перемещаемого воздуха: 60 %

Продолжительность эксплуатации:  
24 ч x 365 суток = 8760 ч

Потребление мощности (см. график)  
Механическая система: 90 %  
Преобразователь частоты FR-F700: 33 %  
Расчет эксплуатационных затрат:  
мощность двигателя x количество часов работы x стоимость потребляемой электроэнергии x потребляемая мощность Механическая система:  
 $75 \times 8.760 \times 0,1575 \times 0,9 = 93.129$   
Система с преобразователем частоты:  
 $75 \times 8.760 \times 0,1575 \times 0,33 = 34.147$

Экономия благодаря использованию преобразователя частоты: 58.982 евро в год...  
Причем из года в год!



Преобразователь частоты обеспечивает экономию энергии в полном соответствии с законом "квадрата-куба".



## Неэкономический образ мышления

Преследуя цели выиграть заказ, удовлетворить ожиданиям конечного заказчика или же улучшить показатели текущих расходов, многие строительные фирмы, инженеры по эксплуатации зданий и архитекторы отдают предпочтение системе механических дросселей, которые встраивают в воздуховоды и водопроводы. При этом электродвигатели в продолжение всего времени их эксплуатации обычно работают на полных оборотах. В то же время намного целесообразнее использовать привод, частотой вращения которого управляет преобразователь частоты. Подача воздуха или жидкости при этом зависит от числа оборотов электродвигателя, что закономерно выливается в ощутимую экономию потребляемой электроэнергии. Для иллюстрации приведен следующий пример:

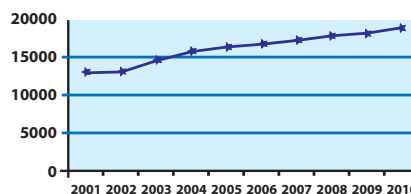
## Решающее слово – за рентабельностью

Решение в пользу системы привода с переменным числом оборотов, управляемого преобразователем частоты, – в отличие от системы механических дросселей – обеспечивает конечному пользователю окупаемость капиталовложений в месячные, и уж никак не в годовые сроки. И такая экономия продолжается год за годом.

Стоимость типичного преобразователя частоты мощностью 22 кВт составляет около 2370 евро.

В этом теоретическом примере самоокупаемость электродвигателя в 2001 году наступила при его эксплуатации в продолжение всего лишь 2,2 месяца (см. график справа). А вот с учетом стоимости потребленной электроэнергии в 2007 году она составила только 1,6 месяца!

Совокупная годовая экономия (в евро)



На графике представлен рост экономии затрат на фоне роста стоимости электроэнергии. Данные по стоимости электроэнергии предоставлены Министерством торговли и промышленности Великобритании.

# Новый взгляд на положение вещей



В конечном счете приводная система с управлением от преобразователя частоты отличается еще и более низким уровнем износа, потому что электродвигатель:

- не все время работает с полной нагрузкой;
- не все время перекачивает 100 %-й поток подаваемой среды, преодолевая сопротивление системы механических дросселей, выставленной на 80 % расхода.

Это имеет следствием снижение расходов по техническому обслуживанию, снижение уровня развиваемых двигателем шумов, а также снижение его рабочей температуры, которая, в свою очередь, тоже является немаловажным фактором дополнительных потерь энергии. Так что можно уже больше не искать решений для снижения рабочей температуры и уровня развиваемых шумов. В качестве дополнительного плюса может быть упомянуто еще и повышение безопасности для эксплуатационного и обслуживающего персонала.

Что касается фактических требований к мощности вентиляторов и насосов, то ранее архитекторы и строительные фирмы отдавали предпочтение более производительным их исполнениям. При этом они исходили из следующих соображений:

- Замена электродвигателя недостаточной мощности – это дорогостоящее мероприятие, отнимающее много времени.
- Добавочные расходы на двигатель большей производительности сравнительно небольшие.
- Двигатель рассчитан на максимально возможные требования, чтобы, к примеру, обеспечивать неизменный объем потока воздуха или жидкости.

Даже если дополнительные затраты на приобретение двигателя избыточной мощности сравнительно невелики, добавочные расходы на повышенное потребление им электроэнергии могут оказаться огромными.

## Добиться большего при меньших затратах

Отсюда следует и второе преимущество, которое обеспечивают приводы с переменным числом оборотов, управляемые преобразователями частоты. Электродвигатель может быть рассчитан на фактические условия эксплуатации, а не на начальные условия его пуска (хотя они также должны быть учтены). Приводы с преобразователями частоты для пуска системы в ход способны обеспечивать высокий пусковой ток, достаточный для преодоления инерции масс. При этом возможна кратковременная перегрузка двигателя вплоть до 200 %, отсутствие которой в устоявшемся режиме позволяет работать на более низких оборотах и при этом экономить потребление энергии. Это означает снижение затрат на приобретение самого двигателя, а также сокращение расходов на его эксплуатацию.

# Почему Вы можете смело нам доверять?



Мы располагаем бесценным опытом автоматизации многочисленных промышленных установок по всему миру. Предложенные компанией Mitsubishi Electric решения в области автоматизации повышают рентабельность и производительность, одновременно сокращая во многих тысячах случаев их промышленного и коммерческого применения как энергетические затраты, так и общие издержки. Вот лишь некоторые примеры:

## Система, повышающая эффективность труда помогает каждый год экономить до 180.000 евро

BLP UK Ltd. – это предприятие деревообработки, производящее двери и деревянные фасонные детали.

**Комментарий:** Руководитель конструкторского бюро Дэйв Уайт: "Подавляющая часть установленных в системе вытяжной вентиляции электродвигателей суммарной мощностью 1000 кВт работала безостановочно. Мы искали такую стратегию, которая позволила бы усовершенствовать систему без ухудшения принятых у нас стандартов и, тем более, не создавая помех производству. Ведь исправная работа системы пылеудаления по соображениям промышленной гигиены и безопасности труда бесконечно важна для нашего предприятия и для качества выпускаемой продукции".

**Решение:** Имеющаяся система вытяжной вентиляции была расширена сетью CC-Link в составе ПЛК, панелей оператора и преобразователей частоты, которая обеспечивает административное и технологическое управление производством, а также энергосберегающую эксплуатацию оборудования.

**Экономия:** 180.000 евро в год

## Экономия на эксплуатации общественного здания в Финляндии составляет 57 %

В финском Тампере произвели обновление системы отопления и вентиляции одного из основных общественных зданий города.

**Комментарий:** Вот мнение по этому поводу работника фирмы UTU Power Electronics Юрки Виитакоски: "Теперь, благодаря использованию FR-F700 с сетью LonWorks, можно успешно контролировать все ключевые параметры, включая еще и предварительное оповещение о случившихся неполадках. Это позволяет повысить качество и надежность управления вентиляцией здания".

**Решение:** Три преобразователя частоты FR-F740, с сетевыми платами LonWorks, регулируют мощность двигателей в диапазоне от 2,2 до 1,5 кВт.

**Экономия:** до 57 % всех приходящихся платежей за электроэнергию

## Общественный бассейн добился окупаемости капиталовложений в течение 13 недель

Администрация совета округа Северный Сомерсет (Великобритания) установила преобразователи частоты на циркуляционных насосах крупнейшего комплекса плавательных бассейнов в г. Хаттон-Мур.

**Комментарий:** Стив Ходжес, инженер-энергетик совета, сказал по этому поводу: "Преобразователи частоты снизили рабочую частоту питания электродвигателей со стандартных 50 Гц до 32 Гц. Казалось бы, это звучит не очень впечатляюще. Однако не забывайте, что экономия энергии – это снижение частоты в кубе, так что в нашем случае она составляет более 80 процентов!"

**Решение:** Подключение преобразователей частоты к системе насосов, обеспечивающих циркуляцию воды в бассейнах.

**Экономия:** Стоимость приобретения преобразователей частоты была амортизирована уже через 13 недель их эксплуатации. Совокупная годовая экономия: около 8.250 евро.

# Чем еще мы можем Вам помочь?

Mitsubishi Electric является не только лидером на рынке преобразователей частоты, но еще и первопроходцем в базовой технологии их производства. Многие конкуренты используют наше ноу-хау в области технологии полупроводников в преобразователях частоты своего собственного производства.

В основе нашего уникального положения – не только богатый опыт, накопленный нами в области автоматизации предприятий и отдельных производственных про-

цессов, но еще и профессиональные знания, полученные в процессе сотрудничества со многими предприятиями электро-, водо- и газоснабжения. Все это позволило нам разработать преобразователи частоты, специально оптимизированные для эксплуатации с в насосных и вентиляционных системах. А ведь это именно те случаи использования, которые представляют особый интерес для строительных фирм, инженеров по эксплуатации зданий и архитекторов.

Еще одной известной проблемой является автоматический перезапуск электродвигателей после перепадов напряжения либо перебоев в подаче энергии. В преобразователях частоты серии FR-F700 для этого специально предусмотрена функция "подхвата" двигателя во время выбега по инерции и восстановления заданного числа его оборотов. Это происходит плавно, сразу же после снижения числа оборотов, за счет чего повышается готовность оборудования при минимальной потере управляемости.



## Оптимальное решение именно для Вашего случая

Преобразователи частоты серии FR-F700 сочетают в себе высокий энергосберегающий потенциал и оптимальные характеристики привода, наилучшим образом рассчитанном на использование с насосами и вентиляторами.

### ■ Управление насосами и вентиляторами с механизмом свободного хода

Вращение свободного хода происходит в том случае, когда не приводимый в действие электродвигатель начинает вращаться под действием внешних сил. Так, например, насос может начать вращаться под действием статического напора воды. Если именно в этот момент его запустить, может сработать защита от перегрузки. Однако FR-F700 исключает эту проблему, так как этот преобразователь частоты автоматически определяет число оборотов и направление вращения, и, мягко "подхватывает" двигатель. Этот процесс еще носит название "перезапуск на лету".

### ■ Защита электродвигателя

Постоянные перегрузки встречаются сравнительно редко. Но если уж это произойдет, то серьезных поломок не избежать. Если, например, управляемый приточный вентилятор дополнительно разгоняется сильным ветром так, что повышается частота его вращения и двигатель начинает работать как генератор тока, то он может стать источником высокого напряжения. В таких случаях FR-F700 повышает рабочую частоту питания электродвигателя, предотвращая тем самым срабатывание защиты от перегрузки. Кроме того, в целях защиты двигателя можно напрямую подключить встроенный датчик температуры с положительным температурным коэффициентом к системе определения температуры преобразователя частоты FR-F700. В случае перегрева электродвигателя этот последний немедленно отключается преобразователем частоты.



#### ■ Групповое управление электродвигателями

Еще одним важным преимуществом при расчете соотношения "затраты - эффект" является способность FR-F700 в системе с групповым включением нескольких электродвигателей управлять работой до четырех из них одновременно. При сначала вначале каждый электродвигатель индивидуально разгоняется, затем на него подается напряжение сети, после чего производится разгон следующего двигателя. При торможении весь этот процесс выполняется в обратной последовательности.



#### ■ Расширенное регулирование

Каждый преобразователь частоты серии FR-F700 имеет встроенный ПИД-регулятор, что позволяет легко выполнять стандартные требования для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.



#### ■ Рассчитаны на 10 лет работы

Что касается надежности и качества, то преобразователи компании Mitsubishi имеют отличную репутацию. Пожалуй, еще важнее знать, что основные компоненты преобразователя частоты FR-F700 при его использовании по прямому назначению рассчитаны на минимум 10 лет эксплуатации. А если еще учесть, что многие преобразователи частоты предыдущих моделей от компании Mitsubishi (со значительно более коротким расчетным сроком службы) до сих пор – на протяжении вот уже более 15 лет – абсолютно исправно работают, становится понятно, какой потенциал заложен в аппаратуру нового поколения. И причины лежат на поверхности: идеально отработанная конструкция, специально разработанные компоненты, как-то: вентиляторы, конденсаторы и защищенные печатные платы уже в стандартном исполнении. Все перечисленные преимущества плюс интегрированная сервисная функция, равно как и такие тривиальные детали, как съемные клеммные блоки и быстро-заменяемые вентиляторы, гарантируют высочайшее удобство обслуживания.

# Облегчать жизнь

Мы постоянно находимся в поиске новых решений, призванных сэкономить нашим клиентам такой поистине бесценный ресурс, как время. Благодаря простому в использовании программному обеспечению с вводом наших преобразователей частоты в эксплуатацию справится даже ребенок. В целях простого и быстрого обновления пользователь может сохра-



нять рабочие конфигурации или же перенести их на другие преобразователи частоты

Дополнительную практичную альтернативу представляет собой встроенный блок



управления. Технология цифрового набора и 7-сегментный светодиодный индикатор прекрасной обзорности существенно облегчают работу всем пользователям.



На стадии проектирования пользователю предоставляются чертежи в CAD-формате и файлы электронных чертежей, которые можно эффективно интегрировать в конструкторскую документацию. Кроме того, предоставляется еще и легкопонятная документация для начинающих, возможность принять участие в курсах подготовки по всей Европе, а также получить профессиональную поддержку квалифицированных технических специалистов компании Mitsubishi и наших партнеров из филиалов.

## Но и это еще не все

Могут быть заказаны преобразователи частоты серии FR-F700 с классом защиты IP00, IP20 и IP54. Далее, Mitsubishi предлагает к поставке комплексные монтажные комплекты класса защиты IP20 и различные блоки для напольной установки, объединяющие в общем корпусе защиту от прикосновения, выключатель электропитания и фильтр, что позволяет обойтись без дополнительных шкафов управления или выпол-

нения внутреннего монтажа преобразователей частоты. Это существенно упрощает монтаж, для которого требуется минимум площади, так что расходы по монтажу, опять-таки, значительно сокращаются.

Кроме того, излучение помех у FR-F700 благодаря входящему в комплект поставки двухзвенному вентильному дросселю и встроенному фильтру ЭМС заметно ниже, так что преобразователи частоты не превышают предельных значений помехоэмиссии для категории 2. В целях соответствия более высоким требованиям в плане защиты от эмиссии помех предлагается для заказа большой выбор встроенных в блок напольной установки фильтров для подавления радиопомех.



## Интеграция в сетевые миры

В современном мире Интернета все объединено в сети и интегрировано. Преобразователи частоты производства компании Mitsubishi Electric также не являются исключением. В качестве основы выступает встроенный интерфейс RS-485 со стандартным протоколом и протоколом Modbus-RTU. Кроме того, могут быть получены различные платы выбора подключений для сетей LonWorks, Ethernet, а также CC-Link, Profibus, CAN и DeviceNet. Для подключения к другим сетям, например, ВАСnet, предлагается много различных сетевых конвертеров сторонних производителей. Преобразователи частоты со встроенной функцией ПЛК удачно дополняют линейку систем управления FX и System Q от Mitsubishi Electric.

Платформа автоматизации System Q через сетевой шлюз G50 не только обеспечивает практическое соединение с системой кондиционирования воздуха производства компании Mitsubishi, но еще и позволяет инте-

грировать в систему открытые сетевые выключатели и низковольтную коммутационную аппаратуру. System Q при этом обеспечивает сетевую координацию и предоставляет возможность дискретного управления. В целом обеспечивается возможность взаимодействия с более чем 50 различными сетевыми и коммуникационными технологиями. Полнофункциональный ПК модульного исполнения, а также веб-серверный модуль позволяют, кроме того, подсоединяться к Интернету, так что доступ к системе становится возможным из любого уголка мира.

Другая аппаратура, используемая для автоматизации зданий или же в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха:

### ■ Автоматизация зданий

Alpha2 преобразователь частоты серии FR-S500, преобразователь частоты серии FR-A700, компактный ПЛК семейства FX, платформа автоматизации System Q, низковольтная коммутационная аппаратура, силовые выключатели, контакторы, панели оператора серии GOT1000 с сенсорными экранами, промышленные панельные ПК с интерфейсом пользователя на базе сенсорного экрана и встроенным ПК для щитового монтажа

### ■ Кондиционирование воздуха

Мультисплитные потолочные кассеты, теплообменники "Лоссней"

### ■ Прочее

Лифты и эскалаторы, системы безопасности, системы наблюдения, фотогальванические энергетические установки, электрические рукошутители Jet Towel

Больше о продукции компании Mitsubishi Electric для сферы автоматизации Вы сможете узнать, посетив наш портал по автоматизации промышленного производства [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru).

Более подробную информацию по всем другим видам продукции компании Mitsubishi Electric Вы найдете на страницах нашего европейского веб-сайта по адресу [www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com).

# Global Partner. Local Friend.

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб., 52, стр. 5  
Тел.: +7 495 721 20 70 /// Факс: +7 495 721 20 71 /// [automation@mitsubishielectric.ru](mailto:automation@mitsubishielectric.ru) /// [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)



Mitsubishi Electric Europe B.V. /// FA - European Business Group /// Gothaer Strasse 8 /// D-40880 Ratingen /// Germany  
Tel: +49 (0) 2102 4860 /// Fax: +49 (0) 2102 4861120 /// [info@mitsubishi-automation.com](mailto:info@mitsubishi-automation.com) /// [www.mitsubishi-automation.com](http://www.mitsubishi-automation.com)

Сохраняем за собой право на технические изменения /// Артикул 209215-A /// 01.2008  
Все зарегистрированные товарные знаки защищены законом об охране авторских прав.