Технология GreenTech EC

Экономические выгоды от использования средств электронного управления

ebmpapst

Выбор инженеров

Идеи, которые определяют стандарты

Экологичность во всем.
Следуя философии компании, в вопросах защиты окружающей среды мы руководствуемся принципом, определяемым термином GreenTech. Выгоды от реализации отдельных элементов технологии GreenTech взаимосвязаны друг с другом на всех этапах от начала разработки до конечного использования, что, в конечном итоге, образует замкнутый круг. Основная идея состоит в том, что каждый новый продкут будет экологичнее и экономичнее предыдущего.

Общая стратегия:
Экономический и экологический эффект каждой новой разработки должен превосходить аналогичные характеристики предыдущего изделия.

Разработка:
Выбор материалов, изделий и технологических процессов производится с учетом требований к охране окружающей среды и использованием самых современных методов.

Производство:
На заводах компании применяются современные технологии в области производства систем вентиляции и кондиционирования воздуха, что способствует достижению максимальной эффективности использования энергии.

Награды:
Награды и знаки отличия, полученные от экологических организаций за эффективное использование энергии, превосходящее даже самые строгие требования, говорят сами за себя.

Применение:
Изделия компании, обладающие высоким КПД, созданы на базе технологии GreenTech EC и отличаются невероятной экономией энергии при чрезвычайно высоких эксплуатационных характеристиках.

Содержание

Для разработчиков компании очень важен экономический успех продукции клиентов, в которой используются наши изделия. В конечном итоге, максимальная эффективность всегда являлась главнейшим приоритетом при разработке вентиляторов, воздуходувок и приводов, которые предназначены для различных сфер применения. Основной целью является рентабельность, а наиболее короткий путь для ее достижения – это эффективное использование энергии. Такой подход также предполагает принятие на себя ответственности за решение проблем в области экологии. Мы уверены, что сведения, приведенные в данной брошюре, смогут убедить читателя в способности технологии GreenTech EC от ebm-papst добиться экономического успеха и обеспечить защиту окружающей среды.

Предпосылки	4 | 5
Эффективность	6 | 7
Планирование ресурсов предприятия (ErP)	8 | 9
Развитые логические функции	10 | 11
Удобство	12 | 13
Всеобъемлющая концепция построения	14 | 15
Средства связи	16 | 19
Программное обеспечение	20 | 21
Программное обеспечение EC Control	22 | 23
Программное обеспечение EC Clone | Управление вентиляторами	24 | 25
Bluetooth®	26 | 27
Адаптер USB	28 | 29
Ethernet	30 | 31
Контроллер управления	32 | 33
Контроллер давления	34 | 35
Датчик давления/контроллер	36 | 37
Датчики давления	38 | 39
Датчики температуры/температурные модули	40 | 43

Технология GreenTech EC: исходные данные

Технология EC может означать несколько разных понятий. В наше время этот термин широко используется для описания различных концепций управления приводами, такими как двигатели с постоянным магнитом (PM), двигатели с электронным управлением (ECM) и бесщеточные двигатели постоянного тока (BLDC). Компания ebm-papst была одной из первых среди тех производителей, которые поняли экономические и экологические преимущества, предоставляемые технологией EC, и приложила максимальные усилия для ее развития. В 1965 году компания первой в мире выпустила на рынок компактные вентиляторы постоянного тока с электронным управлением, на 30 лет опередив других производителей. Поэтому технология GreenTech EC, предлагаемая ebm-papst, является выдающимся продуктом, поддерживающим концепцию достижения неизменной эффективности. Другими словами, это самая подлинная технология электронного управления (EC).

Первопроходец в деле внедрения технологии EC: ebm-papst. Вне всякого сомнения, одной из наиболее важных задач, стоявших перед компанией, являлась разработка и улучшение технологии EC. Сегодня свидетельством нашего успеха является выпуск широкого ассортимента вентиляторов и двигателей, оснащенных системой электронного управления (EC). В течение более чем 13 лет устройства с питанием от сети, построенные на базе технологии GreenTech EC и используемые, например, в помещениях с повышенными требованиями к чистоте, являются общепризнанным стандартом, гарантирующим надежную круглосуточную работу 365 дней в году.

Непревзойденные экологические и экономические выгоды, предлагаемые технологией GreenTech EC, являются идеальным решением как для новых пользователей, так и для тех, кто хочет перейти от устройств переменного тока к системам с электронным управлением. Вопрос применения систем, не наносящих вреда окружающей среде, давно уже стал главным при принятии решения о покупке изделий не только для наших заказчиков, но и для их клиентов. Само собой разумеется, что компания намеревается продолжить развитие и улучшение технологии GreenTech EC для удовлетворения всех возможных требований клиентов, которые могут возникнуть в будущем, а также требований рынка и общества в целом и надеется оправдать все ожидания.

Двигатели со встроенными средствами экономии энергии. Наиболее значительным преимуществом вентиляторов и двигателей, построенных на базе технологии GreenTech EC, перед обычными асинхронными двигателями является то, что их КПД достигает 90%, в то время, как КПД двигателей переменного тока не превышает 70–80%. Это означает не только лучшее использование энергии источника питания, но также и пониженные тепловые потери, а следовательно более длительный срок службы.

Выгоды, получаемые с точки зрения эффективности, становятся более очевидными при работе с частичной нагрузкой, так как встроенные в двигатели средства электронного управления обеспечивают гибкий контроль. При этом скорость вращения может легко подстраиваться под конкретные требования. Эта функция позволяет экономить энергопотребление в совершенно разных областях применения, создавая при этом более благоприятную обстановку благодаря, например, значительно меньшему уровню шума.

GreenTech EC – технология, вобравшая в себя лучшие мировые достижения.
С технической точки зрения GreenTech EC можно рассматривать как "плавную коммутацию", представляющую собой сочетание принципов электронного переключения и конструктивных особенностей двигателя. Наиболее ощутимым эффектом для пользователей является практически бесшумная работа, при которой отсутствуют шумы, создаваемые элементами конструкции. Другими словами, для получения наилучших эксплуатационных характеристик в конкретных областях применения, в каждом диапазоне мощностей используются разные конструкции электродвигателей с постоянным магнитом. Электронные схемы с развитой логикой обеспечивают компенсацию допусков на синхронизацию, оставляя пользователю только положительные аспекты.

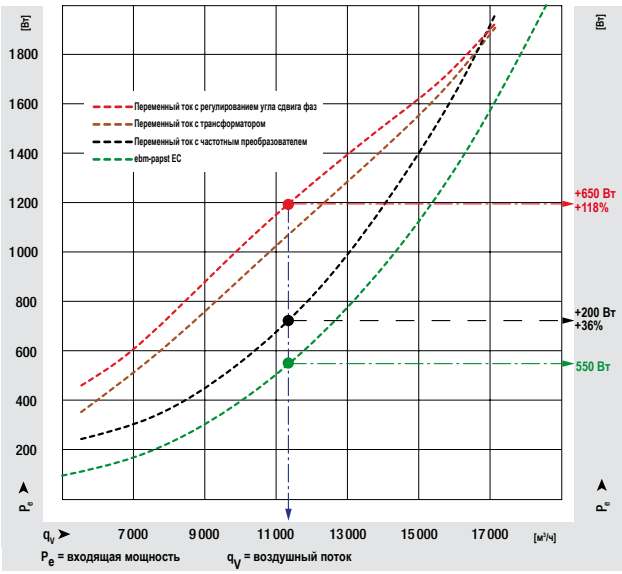
Кроме того, двигатели и вентиляторы GreenTech EC могут использоваться где угодно: они подходят для работы в системах как постоянного, так и переменного тока (однофазных и трехфазных). Размер больше не является проблемой: за счет встраивания электроники внутрь двигателя размеры большинства вентиляторов EC точно такие же, как у их аналогов, работающих на переменном токе.

Поэтому больше не осталось преимуществ от использования обычных вентиляторов переменного тока. А для новых установок появляются новые возможности. Переход от переменного тока к электронному управлению очень выгоден с точки зрения крайне высокой энергоэффективности и простоты установки, благодаря режиму автоматического конфигурирования (plug & play).

Экономия около 30%: хорошая заявка для рынка!

Независимо от области применения, будь то вентиляция, кондиционирование воздуха, системы охлаждения, информационные технологии, нагревательные системы, строительные объекты, промышленная автоматизация, автомобилестроение или телекоммуникации – везде, где используются двигатели для приводных систем или вентиляторов, требуется максимальная экономия энергии. С этой точки зрения технология GreenTech EC уже находится на переднем крае, что можно продемонстрировать на следующем примере: все вентиляторы EC превосходят по своим показателям требования директивы по планированию ресурсов предприятия (ErP), вводимой в действие в 2015 году. И это не просто реклама, это доказанный факт!

Пример: Экономия энергии в сфере кондиционирования воздуха. Даже при изменяющейся скорости вращения вентиляторы GreenTech EC поддерживают очень высокий КПД, в то время как он существенно падает в двигателях переменного тока, которые и так имеют более низкую эффективность. Например, в случае применения вентиляторов EC в холодильных/испарительных системах, можно получить экономию энергии более 10% даже при номинальных скоростях вращения. Относительная и абсолютная экономия становится еще более ощутимой при бесступенчатом регулировании скорости. По сравнению с технологией GreenTech EC, при обычном фазовом управлении может потребляться в два раза больше энергии в зависимости от места работы.



Потребляемая мощность для различных методов управления

Экономия 29%

Пример: осевой вентилятор A3G800.
Теплообменник, оснащен 6-ю вентиляторами. При среднем коэффициенте использования 75% существует потенциальная возможность экономии более 24 МВт*ч в год. Это приблизительно соответствует сокращению выбросов 14,4 тонн CO_2 и экономии 2814 евро*.

Экономия 67%

Пример: осевой вентилятор W1G200.
40 вентиляторов работают в холодильных витринах небольшого супермаркета. За счет более низкого уровня тепла, создаваемого экономичным двигателем, время работы сокращается на 30%. Это соответствует ежегодной экономии электроэнергии более 9,4 МВт*ч и сокращению выбросов 5,6 тонн CO_2.
Экономия денежных средств: 1080 евро*.

Экономия 22%

Пример: центробежный вентилятор R3G500.
6 кондиционеров воздуха с точным регулированием, каждый из которых оборудован 3 вентиляторами GreenTech EC, работают в серверных залах компьютерного центра. При рабочем цикле 100% можно сэкономить до 50 Мвт*ч электроэнергии. Это соответствует сокращению выброса в атмосферу 30 тонн CO_2 и экономии 5898 евро* в год.

* Основывается на выбросах CO_2 в размере 600 кг/МВт*ч (среднее по всем видам электростанций в Германии) и 11,69 центов/кВт*ч – средняя цена за промышленное электричество в Германии (по состоянию на январь 2010 г., источник: VEA BDEW).

Высокие технологии: технология GreenTech EC превосходит требования существующих стандартов

Природные ресурсы не вечны, поэтому некоторые материалы становятся дефицитными и более дорогими. Следовательно, растет спрос на энергосберегающую продукцию, не только с потребительской точки зрения, но также в свете принятия новых законодательных актов по ограничению расходов энергии и защите окружающей среды. С принятием Киотского протокола Европейский союз взял на себя обязательство по сокращению выбросов CO_2 как минимум на 20% к 2020 году. Для достижения такого уровня были разработаны минимальные требования к энергопортебляющим изделиям. В июне 2010 года были представлены ограничительные значения энергопотребления для вентиляторов независимо от того, являются ли они отдельными изделиями или входят в состав других устройств или установок. Это затрагивает очень многие секторы промышленности: от холодильных систем и кондиционеров воздуха до машинного оборудования и вычислительной техники.

Новые ограничительные значения сразу же выявили недостатки обычных вентиляторов.
Начиная с 2013 года до момента ввода в действие в 2015 году предусмотрено двухэтапное внедрение директивы по планированию ресурсов предприятия (ErP), которая определяет более жесткие требования к вентиляторам мощностью от 125 Вт до 500 кВт. Соответствующие минимальные значения энергопотребления для различных типов вентиляторов оговорены в директиве ЕС № 327/2011.

Будущее за технологией GreenTech EC.
В свете этих событий на первый план выходят достоинства инновационной технологии GreenTech EC, созданной компанией ebm-papst для вентиляторов с электрическим приводом. В противоположность вентиляторам переменного тока, двигатели GreenTech EC имеют КПД, превышающий 90%, что позволяет значительно экономить энергию по сравнению с конструкциями обычного типа. Кроме того, скорость вращения вентиляторов GreenTech EC может регулироваться для подстройки воздушного потока в соответствии с конкретными требованиями. Это позволяет еще больше сократить потребление энергии.

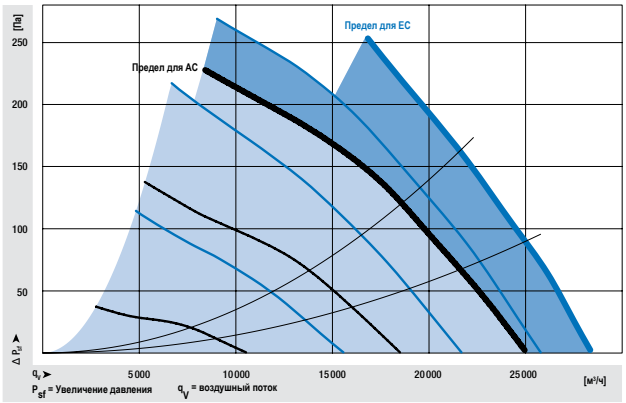
Технология GreenTech EC также наилучший вариант для двигателей.
Ситуация с электродвигателями аналогична вентиляторам. С июня 2011 года для них действуют требования распоряжения ЕС ErP № 2009/640/EC, где говорится о том, что класс энергоэффективности должен быть не хуже IE2. В противном случае эксплуатация таких двигателей в Европе не допускается. Однако данная директива распространяется не на все используемые в настоящее время двигатели: двигатели с внешним ротором, используемые, например, для привода вентиляторов с низким энергопотреблением, не попадают под ее действие. Сравнение уровней энергоэффективности со значениями, определенными в данной директиве, четко показывает следующее: двигатели, в которых используется инновационная технология GreenTech EC, по своим параметрам намного превосходят требования директивы.

ErP2015
EXCEEDS THE NORM

Наилучшие эксплуатационные характеристики в любых условиях применения гарантируются!

Всего лишь один пример приспособляемости работы вентиляторов – системы кондиционирование воздуха и охлаждения в супермаркете. В данном случае в летнее время требуется полная скорость вращения и максимальная производительность при пиковой нагрузке, в то время как для зимних месяцев характерно снижение скорости вращения крыльчаток в ночное время. Технология GreenTech EC является идеальным решением в этих теоретических, но тем не менее довольно правдоподобных условиях. Развитая логика функций управления дает возможность достаточно просто адаптировать системы кондиционирования воздуха и охлаждения к любым требованиям производителей оборудования, операторов, потребителей и обычных людей, гарантируя при этом значительную экономию энергии и денежных средств.

Пример: сравнение эксплуатационных характеристик для холодильников/испарителей.
Разница между технологией GreenTech EC и переменным током наглядно иллюстрируется на приведенном ниже графике, где в качестве примера взяты осевые вентиляторы ebm-papst типоразмера 800 мм. Технология электронного управления может использоваться в зонах, закрашенных голубым цветом. Кроме того, в синих участках показан запас мощности по сравнению с технологиями переменного тока. Таким образом, технология GreenTech EC может использоваться при работе в режимах пиковых нагрузок, при чрезвычайно низких уровнях создаваемых шумов.



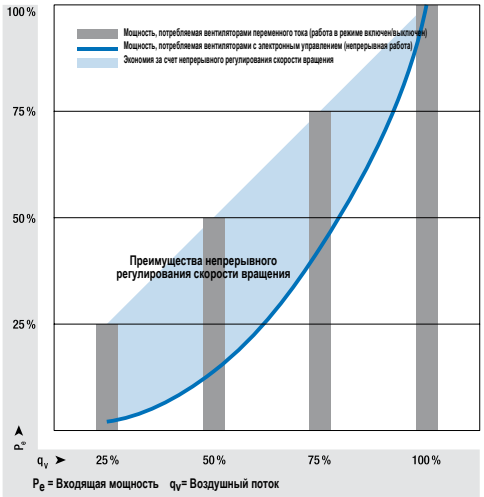
Эксплуатационные характеристики вентиляторов, работающих на переменном токе и вентиляторов с электронным управлением

Переменный ток (AC)
Электронное управление (EC)
Запас мощности при электронном управлении

Просто снизьте затраты.
Действительно интеллектуальные системы!

Вот практический пример интеллектуального энергосбережения: холодильник, который, например, используется в охлаждающих системах, может оснащаться четырьмя вентиляторами переменного тока или, в качестве альтернативы, вентиляторами, построенными на базе технологии GreenTech EC ebm-papst. Потенциал по энергосбережению технологии GreenTech в сравнении с переменным током довольно значителен, что продемонстрировано на графике ниже.

Пример: можно рассчитывать на существенную экономию энергии.
Сравнение проводилось между двумя холодильниками, каждый из которых был оснащен вентиляторами типоразмера 800 мм: на одном холодильнике стояли вентиляторы переменного тока, а на другом – вентиляторы, выполненные по технологии GreenTech EC. Поток воздуха, создаваемый вентиляторами, регулировался так, чтобы обеспечить оптимальную охлаждающую способность при любых требованиях к охлаждению.

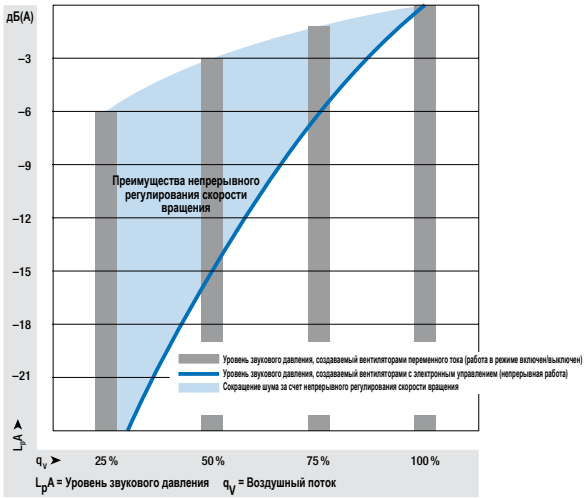


Пониженное потребление энергии: столбики графика показывают потребление энергии вентиляторами, которые постепенно включаются, когда возникает такая необходимость. При выключении двух вентиляторов поток воздуха снижается на 50%. Голубая кривая определяет потребление энергии в режиме бесступенчатого регулирования скорости вращения.

В случае холодильника с вентиляторами переменного тока это зачастую достигалось за счет использования внешних переключающих устройств, которые при необходимости включали и выключали отдельные вентиляторы. Включенные вентиляторы работали с полной скоростью вращения.

Холодильник с вентиляторами GreenTech EC позволяет получить такой же эффект за счет бесступенчатого регулирования скорости вращения. При этом работают все вентиляторы, но в результате потребление мощности оказывается ниже.

На следующем графике показана возможная экономия энергии и снижение шума при прямом сравнении вентиляторов, работающих в режиме включен/выключен и в режиме с бесступенчатым регулированием скорости.



Низкий уровень шума: при отключении половины вентиляторов (уменьшение потока воздуха в два раза) шум снижается приблизительно на 3 дБ, а уменьшение скорости вращения до получения половинного потока воздуха снижает шум на 15 дБ.

Приведем пример в цифрах: прямое сравнение четырех обычных вентиляторов переменного тока, работающих в режиме включен/выключен, с четырьмя вентиляторами GreenTech EC, в которых реализовано непрерывное регулирование скорости вращения. В таблице ниже показаны преимущества только с точки зрения потребляемой энергии. Более высокий КПД двигателей GreenTech EC означает, что экономия энергии снова гораздо выше.

Непревзойденные возможности: пользователи и окружающая среда всегда остаются в выигрыше!
Компании, люди и окружающая среда получают выгоды от применения интеллектуальной технологии GreenTech EC, разработанной ebm-papst. Это не только финансовые преимущества для всех пользователей, но также, что более важно, помощь в сохранении ценных ресурсов. Но и это еще не все. Кроме экономического эффекта, пользователь может ожидать меньшего уровня шума: вентиляторы GreenTech EC работают гораздо тише при меньших скоростях вращения, а иногда их работу вообще можно не заметить.

Работа в режиме включен/выключен: для подстройки потока воздуха в соответствии с различными требованиями к степени охлаждения используется стандартный метод включения или выключения отдельных вентиляторов переменного тока.

AC	Вентиляторы переменного тока, работающие в режиме включен/выключен		
Поток воздуха	Количество работающих вентиляторов	Скорость вращения	Потребляемая мощность в кВт
100%	4	100%	7,40
75%	3	100%	5,55
50%	2	100%	3,70
25%	1	100%	1,85

Работа в режиме непрерывного регулирования: все устройства и вентиляторы продолжают работать. Оптимальная степень охлаждения достигается за счет непрерывного регулирования скорости вращения вентиляторов.

Электронное управление (EC)	Работа в режиме непрерывного регулирования: управление скоростью вентиляторов GreenTech EC		
Подача воздуха	Количество работающих вентиляторов	Скорость вращения	Потребляемая мощность в кВт
100%	4	100%	6,68
75%	4	75%	2,84
50%	4	50%	0,84
25%	4	25%	0,11

Прямое сравнение: управление скоростью значительно снижает потребление энергии, на практике до 94% при условии снижения потока воздуха до 1/4 от номинального значения.

Подача воздуха	Снижение потребляемой мощности для вентиляторов EC
100%	10%
75%	49%
50%	77%
25%	94%

Пример расчета:

Потенциальная экономия в кВт*ч: при предполагаемом уровне нагрузки, показанном справа, режим регулирования скорости позволяет значительно снизить количество требуемой энергии. В течение года это количество может сократиться на 56%!

Время при уровне нагрузки	Часов в год при уровне нагрузки	Переменный ток (AC): потребляемая мощность для работы в режиме включен/выключен в кВт*ч/год	Электронное управление (EC): потребляемая мощность для работы в режиме непрерывного регулирования в кВт*ч/год
10% при 100%	876	6,482	5,852
30% при 75%	2,628	14,585	7,464
40% при 50%	3,504	12,965	2,943
20% при 25%	1,752	3,241	193
	8,760	**37,274**	**16,451**

Потенциальная экономия в евро: использование инновационной технологии GreenTech EC всегда выгодно для потребителя!

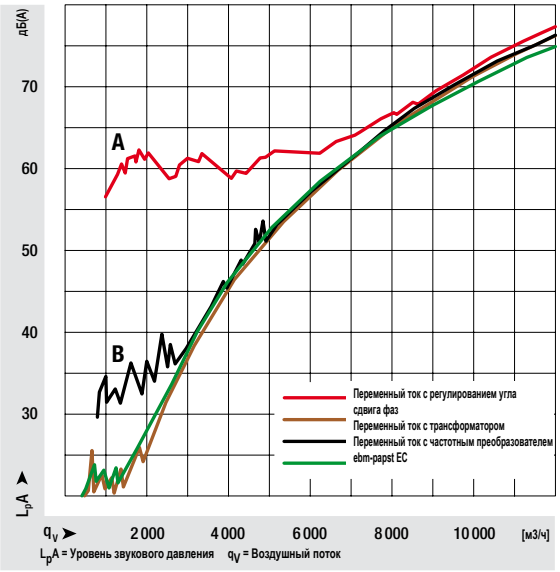
При заданном уровне нагрузки годовое сокращение потребляемой энергии составляет 56%			
Экономия при использовании EC в год (0,09 евро/кВт*ч)	**Экономия при использовании EC** в год (0,12 евро/кВт*ч)	**Экономия при использовании EC** в год (0,15 евро/кВт*ч)	**Экономия при использовании EC** в год (0,18 евро/кВт*ч)
1,874 €	2,499 €	3,123 €	3,748 €

Минимальный уровень шума: хорошо звучит!

Кондиционирование воздуха в административных зданиях, бытовые системы отопления, вытяжки, холодильники, охлаждающие системы компьютеров, вентиляция и кондиционирование воздуха в автомобилях и грузовых транспортных средствах – вот далеко не полный перечень примеров применения, где функциональность, надежность и безопасность являются важными факторами, но пользователи совсем не хотят слышать шум, создаваемый этим оборудованием. Единственное, что Вы хотели бы услышать: утверждение, что EC-вентиляторы и EC-приводы, изготовленные компанией ebm-papst, не только превосходно работают, но также едва слышны при эксплуатации в составе любых установок.

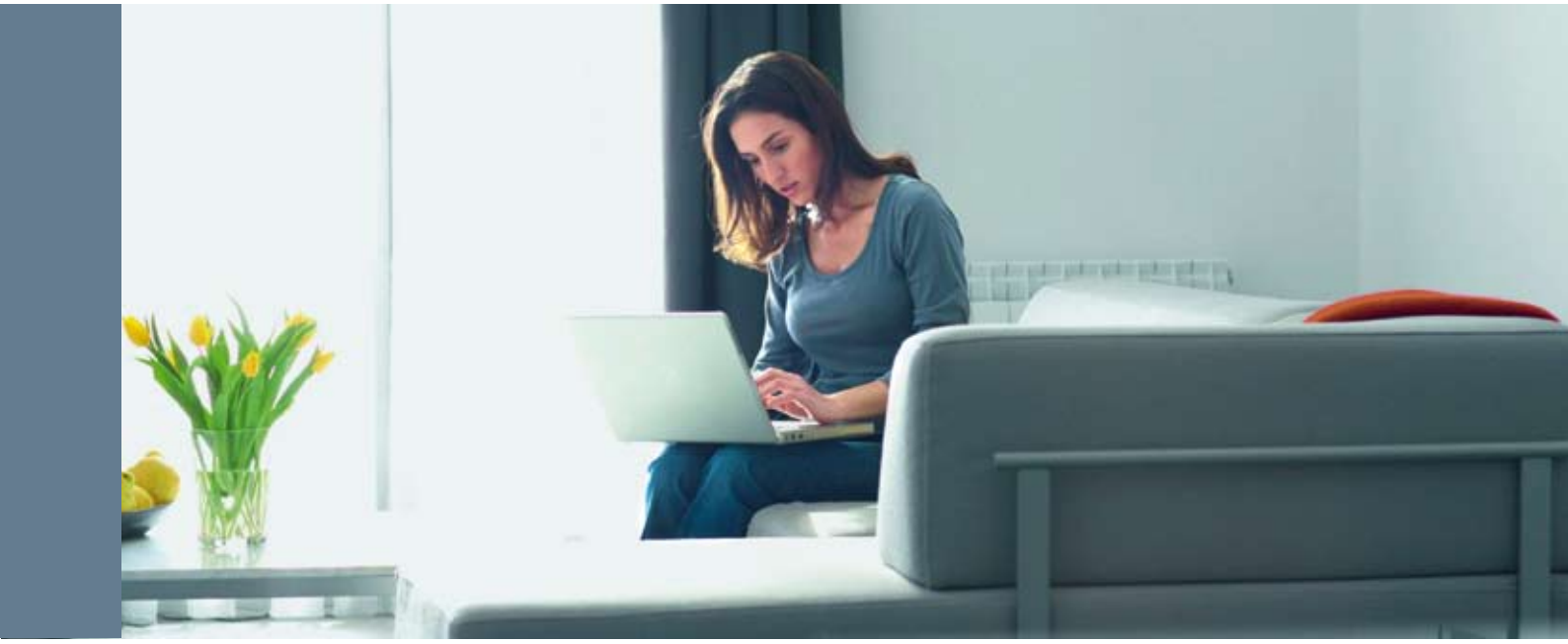
Пример: низкий уровень шума при любых скоростях вращения.
Технология GreenTech EC предлагает “музыку для ушей” – или скорее наоборот, тишину – так как шум двигателя не слышен во всем диапазоне скоростей. Преимущества: в ночное время можно установить чрезвычайно низкую скорость вращения, например, когда не требуется сильное охлаждение. Характерный резонансный свист, возникающий при работе преобразователей частоты, который иногда можно обнаружить в устройствах с электронным управлением, выпускаемых нашими конкурентами, а также "фазовый фон", полностью исключаются за счет продуманной конструкции изделий ebm-papst.

Также совместная работа двигателей переменного тока с преобразователями частоты без установки синус-фильтров на всех фазовых линиях может привести к повреждению обмоток и подшипников.



Уровень шума при различных методах управления

A: Фазовое управление, фон (300 Гц)
B: Свист преобразователя частоты – резонанс двигателя и устройства управления, создаваемый двигателем с преобразователем частоты



Полный набор средств: от элементов управления до защиты двигателя. «Включай и работай»!

Всё включено в стоимость изделия! Это еще одно из главных преимуществ технологии GreenTech EC компании ebm-papst. Изделия с электронным управлением поставляются в комплекте со всеми устройствами, которые могут потребоваться в процессе эксплуатации: усилитель ПИД-регулятора, фильтр подавления помех, сетевой фильтр, средства защиты двигателя и даже источник питания внешних датчиков. Вот простота, обеспечиваемая принципом "Включай и работай". Если начать проводить анализ конкретной установки, то вскоре обнаружится большое количество компонентов, которые нужно иметь для работы с обычными устройствами переменного тока или изделиями наших конкурентов. Вентилятор GreenTech EC, напротив, уже оснащен всеми необходимыми дополнительными устройствами, что можно увидеть в списке справа.

Пример: преимущества вентилятора GreenTech EC со всеми дополнительными устройствами.
Меньшее количество внешних устройств, меньшие трудозатраты на установку и наличие всех полезных функций, уже установленных и проверенных на возможность работы с данным изделием. Вот так легко и просто можно применить технологию GreenTech EC на практике.

Интеллектуальная электроника – интеллектуальные возможности: изделия с электронным управлением поставляются в комплекте со всем необходимым, что может потребоваться в будущем.

1	**Усилитель ПИД-регулятора**	✓
2	**Контроллер коэффициента мощности/фильтр питания**	✓
3	**Фильтр подавления помех**	✓
4	**Защита электродвигателя**	✓
5	**Источник питания датчика**	✓
6	**Отсутствие необходимости в использовании экранированных проводов**	✓
7	**RS485 MODBUS-RTU**	✓
8	**Защита от перегрева**	✓
9	**Ограничение тока электродвигателя**	✓
10	**Сигнальное реле**	✓
11	**Плавный пуск**	✓
12	**Различные варианты подключения**	✓

Подробное описание функциональных возможностей:

1 **Усилитель ПИД-регулятора:** соответствующий датчик со стандартным аналоговым выходом (0–10 В или 4–20 мА) – это все, что требуется для регулирования температуры или давления. Устанавливаемое значение, диапазон регулирования, направление вращения и параметры управления могут настраиваться.

2 **Компенсатор коэффициента мощности/фильтр питания** снижает паразитную обратную связь. При номинальной мощности коэффициент мощности, как правило, больше 0,9.

3 **Фильтр подавления помех** снижает напряжения наведенных и излучаемых помех и гарантирует устойчивость к воздействию внешних помех, имеющих место в крупных промышленных зонах.

4 **Защита двигателя** предотвращает перегрузку двигателя в любых условиях эксплуатации.

5 **Источник питания** для внешних датчиков. Напряжение поступает через вентилятор.

6 Встраивание **коммутационной электроники внутрь двигателя** позволяет избежать применения экранированных кабелей.

7 Открытый протокол стандарта **RS485 MODBUS-RTU** обеспечивает многочисленные варианты настройки функций, регулировки параметров и встраивания вентилятора в установки высшего уровня.

8 **Защита от перегрева** предотвращает повреждение двигателя и электроники в случае возникновения перегрузок.

9 **Ограничение тока двигателя** обеспечивает дополнительную защиту.

10 При возникновении любых неполадок немедленно подается сигнал **от встроенного реле аварийной сигнализации**.

11 Функция плавного запуска и **электронная система ограничения мощности при старте двигателя** обеспечивает ровное включение вентилятора.

12 **Разнообразные варианты подключения.** Например, для обеспечения максимальной адаптивности предлагается ряд способов подключения внешних датчиков.

Меньше вентиляторов, проще логистика: начните экономить еще до начала монтажа!

Завод компании в Холленбахе не только является центром экспертных оценок, но также демонстрирует основные принципы GreenTech. В результате сокращение потребления энергии при производстве составляет 90%. Это великолепный пример нашего комплексного подхода не только в теории, но и на практике!

Технология GreenTech EC является идеальной заменой системам, работающим на переменном токе. В дополнение к тому, что эта технология намного эффективнее с точки зрения потребления энергии, снижения шума и использования развитых логических функций, она еще помогает упростить логистику. Достаточно нескольких осевых вентиляторов GreenTech EC, чтобы заменить до 8 различных вентиляторов переменного тока с разными углами поворота лопастей примерно в соотношении 1:1. Это позволяет получить максимально возможную адаптивность применения в различных системах по всему миру. Небольшое количество вентиляторов, упрощение хранения и менее сложная логистика способствуют значительному сокращению финансовых затрат.

Одна модель может заменить сразу несколько других – это возможно при использовании технологии GreenTech EC вместо систем переменного тока.

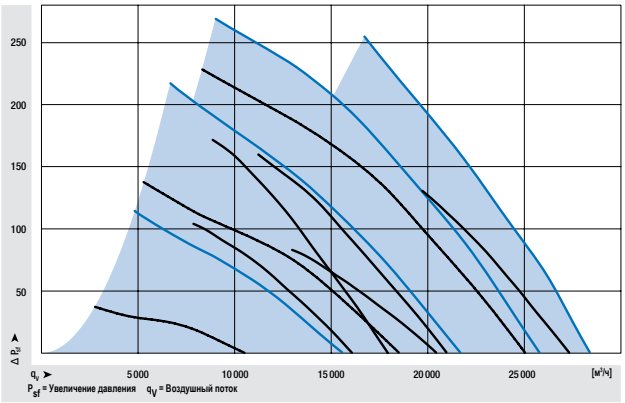
С учетом оптимальной эффективности при идеальном подборе типоразмеров двигателей для конкретного применения, всегда можно заменить 8 вентиляторов переменного тока всего лишь четырьмя моделями GreenTech EC. Это хорошо продемонстрировано на графике: четырех моделей EC достаточно, чтобы охватить всю голубую зону, в то время как без дополнительного регулирования скорости вентиляторы переменного тока могут использоваться только в пределах черных кривых.

Возможность применения во всех странах мира.

Вентиляторы GreenTech EC компании ebm-papst спроектированы для работы в широком диапазоне напряжений питания. Следовательно характеристическая кривая практически не меняется во всем диапазоне напряжений и частот, что позволяет использовать наши вентиляторы по всему миру, независимо от значений напряжений и частот, принятых в разных странах.

- 3-фазное напряжение, 200–240 В перем. тока, 50/60 Гц
- 3-фазное напряжение, 380–480 В перем. тока, 50/60 Гц
- 1-фазное напряжение, 200–277 В перем. тока, 50/60 Гц
- 1-фазное напряжение, 115 В перем. тока, 50/60 Гц

Каждый вентилятор можно настроить под требуемое место эксплуатации.



Вентиляторы переменного тока с различным углом поворота лопастей

Вентиляторы EC

Минимальный уровень шума: комфортная обстановка

Директива ErP на 2015 год достаточно ясно показывает: технология EC, предлагаемая компанией ebm-papst, на много лет опережает свое время. Неудивительно, ведь мы были одной из первых компаний, которые поняли потенциал технологии электронного управления и систематически развивали ее. Но мы не собираемся останавливаться на достигнутом, так как это не совпадает с нашим стремлением быть ведущей инновационной компанией в сфере производства вентиляторов и приводных систем. Поэтому мы продолжаем проводить исследования и выполнять проектно-конструкторские работы. Мы не концентрируемся только на самом двигателе, скорее мы рассматриваем любую продукцию как единое целое с перспективой использования имеющегося потенциала для увеличения эффективности, будь то материалы, средства электронного управления или аэродинамические характеристики.

Мы еще не закончили.
Несомненно, наша технология электронного управления формирует основу GreenTech, вокруг которой вращается все остальное. И мы намерены двигаться в том же направлении. При этом не ослабевает наша деятельность в плане проведения исследований и внедрения новых разработок в области технологий изготовления вентиляторов и приводов. В результате мы получаем инновации, которые устанавливают новые уровни стандартов.

Революционные материалы – HyBlade® и RadiCal.
Путь, при котором инновационные технологии в области создания вентиляторов и двигателей могут идеально дополнять друг друга, можно прекрасно проиллюстрировать на примере наших вентиляторов, изготовленных из материалов с гибридной структурой: HyBlade® и RadiCal. Сочетание металлических и пластмассовых элементов в крыльчатках осевых и центробежных вентиляторов делает их особенно легкими и обеспечивает возможность получения оптимальной аэродинамической формы, что приводит к получению ранее недостижимого уровня эффективности использования энергии и практически бесшумной работе.

Будущее принадлежит биоматериалам.
Повышение эффективности при сбережении ресурсов – в этом состоит комплексный подход GreenTech, с которого начинается разработка и производство наших двигателей и вентиляторов. Мы находимся в процессе разработки материалов, состоящих из восстанавливаемого сырья, с тем чтобы в будущем заменить ими некоторые пластмассы на углеводородной основе. А это хорошо как с точки зрения сохранения окружающей среды, так и с точки зрения привлекательности для покупателя.

Электроника с развитой логикой помогает экономить.
Одной из самых сильных сторон технологии EC является то, что она позволяет регулировать скорость вращения в зависимости от требований текущего момента. Однако оптимальные результаты можно получить только в случае, если правильно использовать эту возможность. И с этой точки зрения компания ebm-papst снова находится впереди: в первую очередь, за счет встраивания большого количества функций в двигатели и вентиляторы GreenTech, а также за счет предоставления многочисленных вариантов подключения и интерфейсов, которые обеспечивают практически неограниченные возможности по управлению и работе в сетях.
Но это совершенно другая история, рассказ о которой начнется со следующей страницы...

Интеллектуальная электроника с широким набором функций: системный подход!

Вентиляторы GreenTech EC используются в холодильных системах и системах кондиционирования воздуха, для вентиляции зданий, в производственных помещениях повышенной чистоты, а также во многих других областях применения. Для организации связи с сетевыми шинами изделия ebm-papst комплектуются различными интерфейсами и программным обеспечением, которые подходят для каждой системы и обеспечивают оптимальную поддержку для настройки и оперативного контроля установок.

Измерение, управление, регулирование, автоматизация. Наряду с выдающейся эффективностью использования энергии, функции интеллектуального управления и регулирования являются одним из наиболее важных преимуществ технологии GreenTech EC. Начиная с простого считывания текущей скорости вращения и заканчивая настройкой датчиков системы управления, электроника, встроенная в вентиляторы GreenTech EC, предоставляет массу вариантов для обеспечения эффективной работы установок в режиме, зависящем от текущих условий.

В зависимости от вида использования, области применения, производственных условий и имеющегося оборудования, для надежного управления разными системами с помощью вентиляторов GreenTech EC применяются различные концепции. Сюда входят варианты управления аналоговыми сигналами 0–10 В или 4–20 мА, которые формируются подключаемыми датчиками. Также функции цифрового управления и сложные алгоритмы регулирования могут быть реализованы с помощью шин передачи данных (MODBUS-RTU). Еще одним вариантом является дистанционный опрос внешних датчиков, подключенных к вентиляторам.

На нескольких следующих страницах рассматриваются различные варианты совместной работы программного обеспечения и периферийного оборудования, например, устройств на базе беспроводного стандарта Bluetooth, которые обеспечивают настройку и работу наших вентиляторов, а также приведена информация о других стандартах связи.

Bluetooth®

MODBUS-RTU – надежный стандартный протокол связи

Интерфейс	RS485
Скорость передачи информации*	19200 бит/с
Кадр данных*	8E+1
Обмен данными	в соответствии со спецификацией параметров ebm-papst MODBUS-RTU
Количество узлов сети**	до 247
Устройства, подключаемые к шине	все устройства, совместимые с протоколом MODBUS-RTU
Обнаружение ошибок	CRC16
Программная поддержка	EC Control EC Clone Fan Control

* Согласно техническим условиям 4.0 компании ebm-papst на протокол MODBUS также возможны другие значения.

** Для установок, содержащих 32 и более вентиляторов, могут потребоваться повторители RS485, что зависит от типов вентиляторов.

Преимущества технологии GreenTech EC и протокола MODBUS-RTU:

- Открытый и всемирно признанный стандарт связи (без права чьей-либо собственности)
- Подходит для встраивания в центральную систему распределения энергии и в систему управления данными
- Возможность опроса рабочего состояния устройств
- Сетевое взаимодействие с другими шинными системами, например, через протоколы BAC-Net, KNX, LON Works и enOcean
- Дистанционный опрос датчиков и возможность автоматизации в совокупности с другими устройствами MODBUS-RTU (исполнительные механизмы и датчики)
- Использование существующих библиотек специальных функций
- Высокая надежность работы систем и передачи данных

Дополнительную информацию по протоколу MODBUS-RTU можно найти на сайте:
www.modbus.org/tech.php

Интеллектуальные сетевые технологии и надежное управление: все находится под контролем

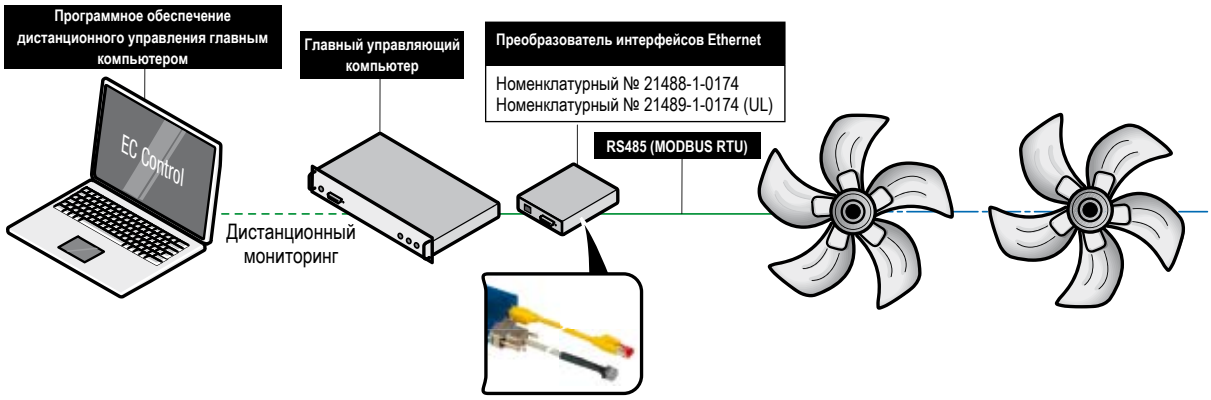
Трудно найти какую-либо сферу применения вентиляторов, где многочисленные варианты организации связи, предлагаемые технологией GreenTech EC, не работали бы в пользу потребителя. Например, в форме оперативного контроля систем через Интернет, с помощью SMS, средствами электронной почты или беспроводной связи Bluetooth. Все необходимые данные, начиная со скорости вращения и температуры двигателя и заканчивая режимом работы или передачей сообщений об ошибках, доступны в любой момент времени и, при необходимости, в любой точке мира.

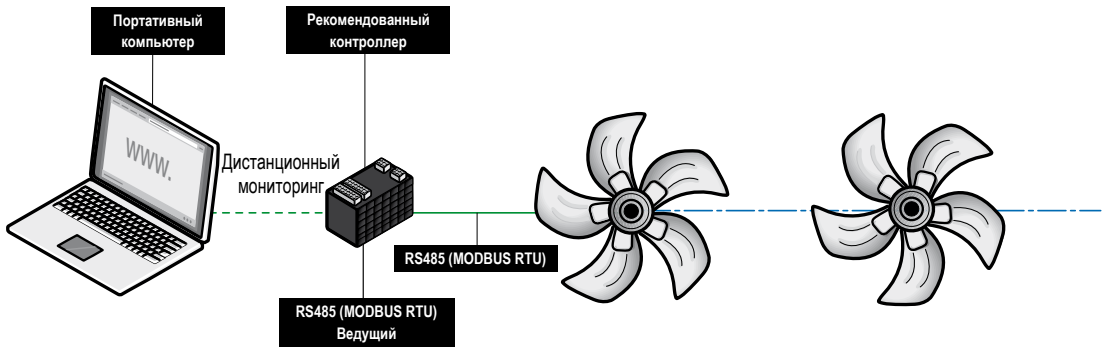
Удаленный мониторинг становится проще.
При наличии современной вычислительной инфраструктуры мониторинг работы функций выполняется через протокол MODBUS-RTU. Обработка и анализ информации производится, например, с помощью стандартного программного обеспечения MODBUS либо с помощью программ EC Control или Fan Control. Также возможно применение программного обеспечения пользователя.

Существует два основных варианта удаленного мониторинга: одним из них является использование собственного ПО компании ebm-papst с названием "EC Control", которое устанавливается на главный управляющий компьютер с преобразователем интерфейсов. Доступ к главному компьютеру осуществляется с помощью программ удаленного управления (например, VNC, Team Viewer). Второй вариант состоит в использовании портативного ПК, который обеспечивает доступ ПЛК или контроллеру.

Далее приведены некоторые параметры, доступные для дистанционной оптимизации энергопотребления, управления нагрузкой, профилактического техобслуживания, выдачи управляющих команд, исправления ошибок и перепрограммирования:
– Часы работы
– Скорость вращения
– Ток (линия постоянного тока)
– Напряжение (линия постоянного тока)
– Потребляемая мощность (может рассчитываться по значениям входного тока и напряжения)
– Функция работы в аварийном режиме
– Температура двигателя
– Температура электронных компонентов
– Температура силовой секции
– Режим работы (контроль температуры, давления и воздушного потока; приводной механизм/контроллер; установленное значение/действительное значение; охлаждение/нагрев)
– Отображение режима работы и сигнала неисправности = аварийный сигнал

Также имеется возможность опроса внешних датчиков, подключенных к клеммной рейке вентиляторов.





Обмен данными через MODBUS-RTU: идеальные условия связи!

Благодаря доступности и простоте, протокол MODBUS-RTU стал общепризнанным мировым стандартом для управления приводными механизмами и считывания информации с датчиков. Мы предлагаем широкий ассортимент вентиляторов и двигателей GreenTech EC, которые стандартно поддерживают этот интерфейс. Многие программируемые логические контроллеры также имеют интерфейс MODBUS-RTU. Такой подход является удивительно простым способом решения сложных задач в области автоматизации. В качестве примеров можно назвать торговые центры, школы, административные здания, плавательные бассейны, хлебопекарни и мясные магазины. На рисунке ниже показано как отдельные компоненты идеально связываются в единую структуру.

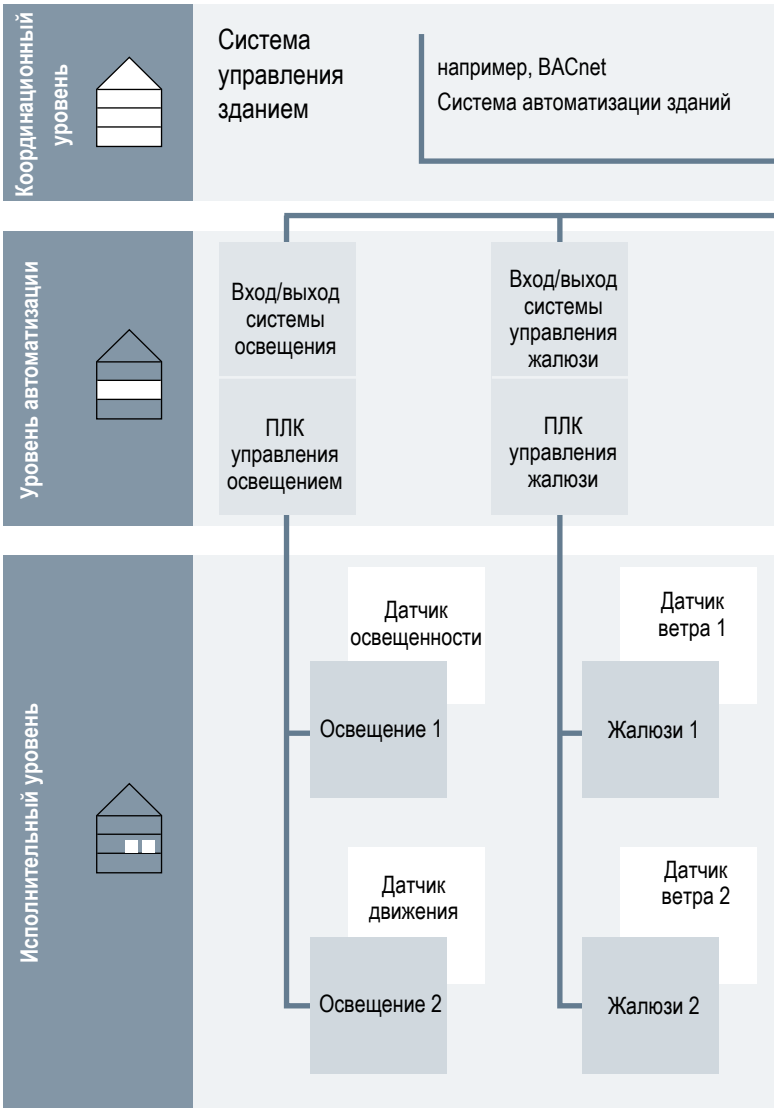
Три уровня передачи данных.
Протокол MODBUS-RTU является идеальной основой для внедрения технологии EC в процессы контроля и регулирования. Данный пример иллюстрирует форму организации сети, которая может использоваться в большом здании. Иерархическая структура сети разделена на три уровня:

"**Координационный уровень**" – место где собирается и объединяется вся информация. Центр контроля представляет собой систему управления зданием, где записываются и анализируются все поступающие данные, необходимые для решения задач управления и оптимизации системы. На основании сохраненных данных можно выполнить анализ использования устройств в течение длительного интервала времени и взять эти результаты в качестве основы для планирования режима работы таких устройств в будущем.

"**Уровень автоматизации**" содержит центры управления различными устройствами и системами: например, освещением, оконными шторами, установками для очистки воздуха, холодильными агрегатами и т. д. Каждая из таких установок имеет собственный блок управления: ПЛК (программируемый логический контроллер). ПЛК является широко распространенными типом контроллера, который может быть запрограммирован для решения конкретных задач. В качестве альтернативы можно использовать специализированные контроллеры, которые разработаны и запрограммированы для автоматизации конкретного устройства.

Для обеспечения связи между уровнем автоматизации и координационным уровнем можно использовать разнообразные системы шин передачи информации. Данные обработки информации на высшем, координационном уровне, например по протоколу BACnet, становятся доступными при использовании шинных систем.

"**Исполнительный уровень**" – место, где работают реальные приводные механизмы, такие как вентиляторы и двигатели GreenTech EC. Измерение температуры окружающей среды или давления в трубах системы охлаждения выполняется разнообразными датчиками.

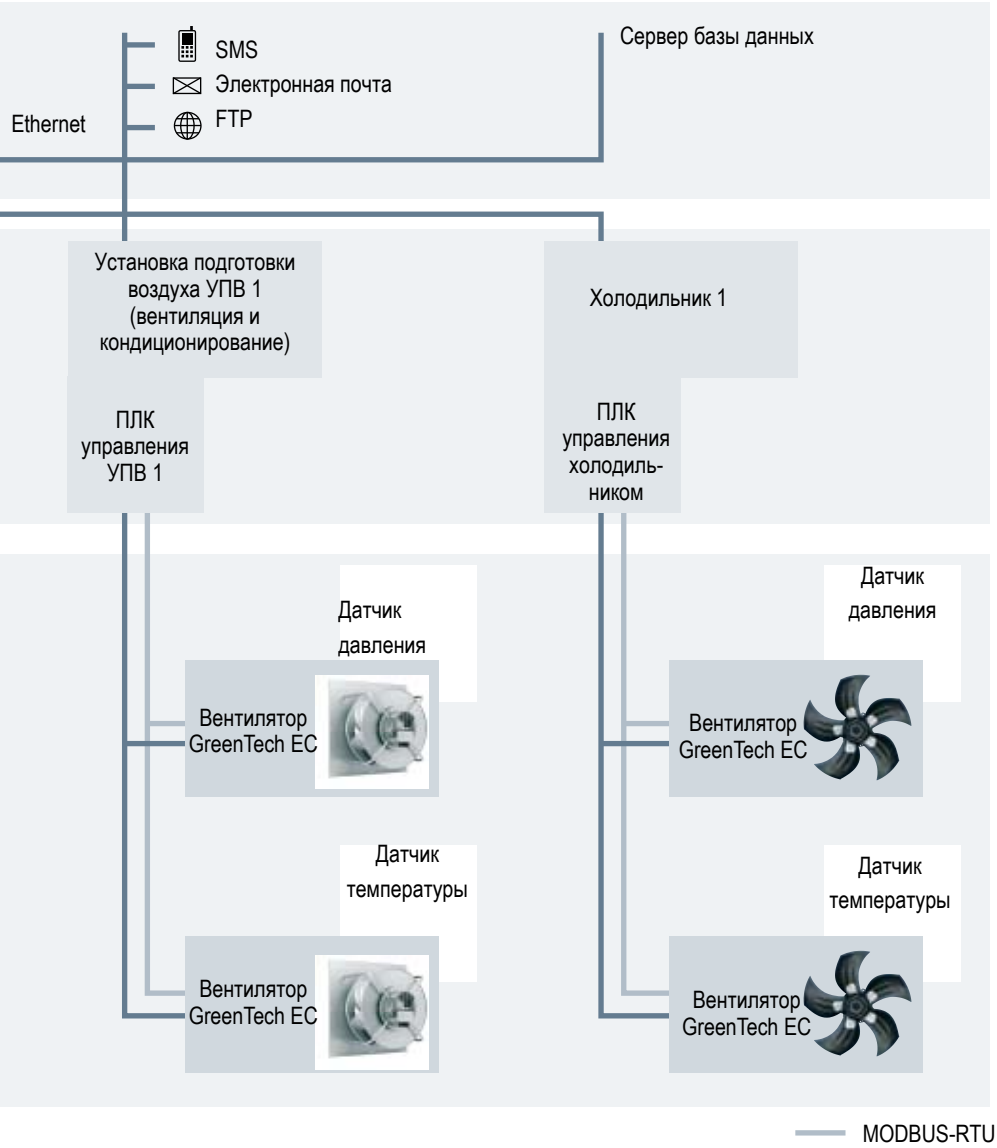


Рекомендованный контроллер ebm-papst: просто правильный выбор

Контроллеры, отвечающие за управление системой MODBUS-RTU, должны удовлетворять следующим требованиям: с одной стороны, они должны решать задачи управления, связанные с областью применения, которая может значительно варьироваться. И в то же время им должны быть известны все функции, используемые в подключенных приводных механизмах, для достижения оптимального режима работы. Универсального решения для сложных задач автоматизации не существует, но мы работаем вместе со специалистами в каждой конкретной области. Линейка проверенных контроллеров ebm-papst позволяет установить превосходную связь между изделиями компании и системами автоматизации, предлагаемыми другими производителями. Мы не просто продаем вентиляторы, мы помогаем найти комплексное решение.

Рекомендованные контроллеры ebm-papst.
Технология GreenTech EC предлагает широкий набор функций управления, автоматизации и контроля. Рекомендованные контроллеры ebm-papst наилучшим образом используют эти функции, а также функции, предлагаемые нашими партнерами по производству средств автоматизации.

Рекомендованные контроллеры прекрасно работают с вентиляторами EC. Их можно разделить на две группы: программируемые логические контроллеры (ПЛК) и специализированные контроллеры для конкретных случаев применения. В то время как ПЛК можно запрограммировать, то специализированные контроллеры поставляются уже предварительно запрограммированными на работу с конкретным устройством в конкретной системе. Мы работаем со специалистами любых типов систем.



Преимущества рекомендованных контроллеров ebm-papst:
- Чрезвычайно простой процесс программирования за счет использования специальных библиотек*
- Связь с большинством современных ИТ средств, популярных в мире (приложения для iPad, SMS, электронная почта, FTP или аппаратные средства, такие как сенсорные панели, смартфоны и т. д.)
- Встроенный файл-сервер, возможности анализа с использованием офисного программного обеспечения
- Встроенный веб-сервер, возможность управления из веб-браузера
- Гарантированные решения, разработанные в соответствии с требованиями заказчика

* только для ПЛК

Более подробную информацию об ассортименте проверенных контроллеров ebm-papst можно найти на сайте: **www.ebmpapst.com/controller**

рекомендованный контроллер для изделий компании ebm-papst

Краткий обзор программного обеспечения и интерфейсов: правильное сочетание

Какое программное обеспечение лучше всего подходит для того или иного контроллера и в чем отличие функций? Эти две таблицы дают ясный ответ на поставленные вопросы.

Что подходит друг к другу: поддерживаемые интерфейсы и протоколы.

Программное обеспечение	**EC Control** (страница 22)	**EC Clone** (страница 24)	**Fan Control** (страница 25)	**EC Controller** (страница 32)
Области применения	Обслуживание и оперативный контроль стационарных систем	Создание, копирование и архивация настроек	Обслуживание и использование в мобильных системах	Автономные модули управления для холодильных установок и систем кондиционирования воздуха
Аппаратная часть	ПК/Портативный компьютер	ПК/Портативный компьютер	Карманный компьютер/ Смартфон	
Адаптер Bluetooth (страница 26)	●	●	●	
Адаптер USB (страница 28)	●	●		
Ethernet – RS485 преобразователь интерфейсов (страница 30)	●	●		
RS485 MODBUS-RTU (страница 32)	●	●	●	●

Основные характеристики управляющих программ для ПК и карманных компьютеров	EC Control	Fan Control	EC Controller
Опрос и модификация значений параметров одного вентилятора	●	●	(●)
Модификация параметров для группы/целой системы	●	-	-
Групповой просмотр	●	(●)	-
Подробная история неисправностей (при длительной работе программного обеспечения)	●	-	-
Планировка расположения элементов системы/план помещения	●	-	-
Поиск вентилятора с неизвестным адресом	●	●	●
Графическая настройка параметров	-	●	-
Отсылка письма по электронной почте при возникновении неполадки	●	-	-
Поддержка нескольких языков*	●	●	●
Поддержка RS485 ebmBUS	●	●	-
Поддержка RS485 MODBUS-RTU	●	●	●
Поддержка Ethernet и различных подсетей	●	-	-
Отображение скорости вращения на значке вентилятора	●	-	-
Отображение информации под значком вентилятора	●	-	-
Представление системы в древовидной структуре	●	-	-
Поддержка нескольких конфигураций одной установки	●	-	-
Руководство пользователя (PDF)	● (НЕМ/АНГЛ/ФРАНЦ/ЯПОН)	● (НЕМ/АНГЛ)	● (НЕМ/АНГЛ)
Таймер	●	-	-
Встроенная система помощи (английский язык)	●	-	-
Расширенные функции для помещений повышенной чистоты**	●	-	-

Обозначения:

● = Функция присутствует

(●) = Частично/не полностью доступна

– = Отсутствует

* Поддерживаемые языки зависят от изделия

** Техническая документация предоставляется по запросу

EC Control – высокоэффективная управляющая программа. Держит все под контролем!

Управляющая программа EC Control, разработанная компанией ebm-papst, обеспечивает полное управление и оперативный контроль работы группы вентиляторов в сетях с протоколами ebmBUS и MODBUS-RTU. Отсутствие каких-либо сложностей в работе с многоязычным и интуитивно понятным интерфейсом пользователя, выполненного в знакомом стиле ОС Windows®. Например, можно легко определить положение вентиляторов на интересующем плане этажа. Поэтому существует возможность наблюдения за всеми вентиляторами, даже если их количество в сети измеряется тысячами. В версии 2.0 появилось много новых возможностей, например, добавились языки, расширились справочные функции, мастер установки и переработанное диалоговое окно настройки вентилятора не требуют дополнительных разъяснений по работе с ними. Все это упрощает и делает более удобной настройку системы, параметров вентиляторов и преобразователя интерфейсов Ethernet/RS485.

Программное обеспечение EC Control для систем EC.
ПО EC control допускает визуализацию и программирование сетей вентиляторов, построенных на базе протоколов ebmBUS и MODBUS-RTU, и может настраиваться на работу с USB, а также на работу с преобразователями интерфейсов Ethernet/ последовательный порт. Начиная с версии 2.0, ПО EC Control также поддерживает адаптер Bluetooth. Для сокращения времени ожидания может подключаться несколько преобразователей интерфейсов.

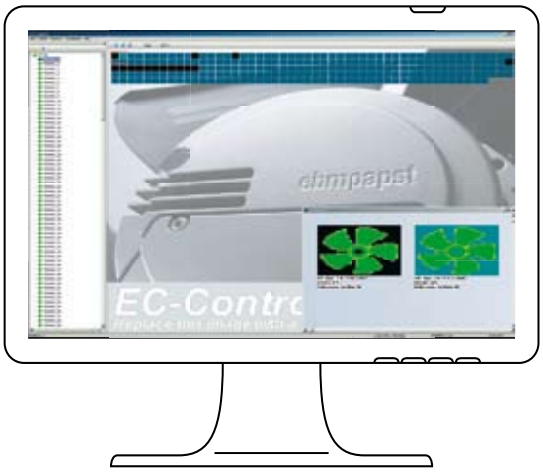
Программное обеспечение поддерживает максимальное количество устройств, разрешенных для данной шины (до 7905 вентиляторов для протокола ebmBUS и 247 вентиляторов для протокола MODBUS-RTU). Это количество можно расширить за счет использования дополнительной адресации в подсетях. При этом адрес каждого вентилятора может быть уникален не только в пределах всей системы, а только в пределах каждого преобразователя интерфейсов. В результате для протокола MODBUS-RTU может поддерживаться до 4 x 247 вентиляторов, и 4 x 7905 вентиляторов для протокола ebmBUS.

Различные пользовательские интерфейсы ПО EC Control облегчают переход от одного преобразователя интерфейсов к другому. В этом случае на экран выводятся только те параметры, которые имеют отношение к выбранной системе. Среди других функций можно выделить поддержку второго монитора, управление древовидной структурой для поиска отдельных вентиляторов в сложных системах, а также интерактивную справку.

Функции:
- Настройка более 40 параметров вентилятора, например, режима работы, установленного значения и параметров управления
- Изменение адреса вентилятора (также с использованием автоматической адресации протокола MODBUS 5.0)
- Считывание таких параметров вентилятора, как действительная скорость вращения, серийный номер и дата выпуска
- Считывание сведений об ошибке и памяти хранения ошибок
- Сохранение различных настроек в виде экспортируемого и редактируемого профиля
- Оперативный контроль установок, включая возможность отправки сведений об отказах по электронной почте
- Управление несколькими системами с помощью одной установленной программы
- Поддержка преобразователей интерфейсов Ethernet/RS485, а также USB и Bluetooth/RS485
- Одновременный мониторинг компонентов системы на базе протоколов ebmBUS и MODBUS-RTU (требуется несколько преобразователей интерфейсов)
- Вывод сообщений о состоянии вентиляторов через релейный модуль USB (номенклатурный № 10450-1-0174) с возможностью вызова внешнего действия, например, включения сигнальной лампочки
- Оперативный контроль до 4 x 247 вентиляторов в системах с протоколом MODBUS-RTU и 4 x 7905 вентиляторов с протоколом ebmBUS
- Возможность расширенного экспорта и импорта прикрепленных файлов в формате CSV, содержащих всю необходимую информацию, что требуется для обмена данными между операционными системами на разных языках

Релейный модуль USB (Номенклатурный № 10450-1-0174) для обработки различных сообщений о состоянии вентилятора.

Версия программы: EC Control 2.1
Номенклатурный №: 25714-2-0199
Комплект поставки:
CD-ROM с...
– Программным обеспечением на немецком, английском, испанском, французском, итальянском, голландском, финском, португальском (Бразилия), японском, китайском (упрощенный/традиционный), русском языках
– Инструкцией по эксплуатации на немецком, английском, японском, французском языках
– Руководством по применению на немецком, английском, японском, французском, русском языках
– Кратким видеоруководством
Системные требования:
– Windows XP Service Pack 3, Windows 7 Service Pack 1 или Windows 8
– Приблизительно 60 Мбайт свободного места на жестком диске; требуется дополнительное место для установки драйвера при использовании релейного модуля USB
– Монитор с разрешением не менее 1024 x 768 пикселей с глубиной цвета 16 бит
– Привод CD-ROM (необходим только при установке ПО)
– Как минимум один из следующих типов преобразователей интерфейсов:
  - Адаптер Bluetooth (номенклатурный № 21501-1-0174)
  - USB (номенклатурный № 21490-1-0174)
  - Ethernet (номенклатурный № 21488-1-0174/21489-1-0174 (UL))



ПО для ввода в эксплуатацию EC Clone (ОС Windows).
EC Clone предоставляет возможность эффективного программирования вентиляторов, выпускаемых малыми сериями, с настройками, необходимыми конкретному пользователю. После считывания настроек вентилятора из самого вентилятора или из файла, информация о настройках передается другим вентиляторам с изменением адреса устройства целевого вентилятора или без изменения адреса. ПО EC Clone также может находить вентиляторы с неизвестным адресом. Программное обеспечение поддерживает работу с сенсорными экранами, что исключает необходимость использования клавиатуры или мыши на рабочем месте.

Функции:
Программное обеспечение позволяет скопировать следующие параметры в другие вентиляторы:
– Режим работы (регулирование скорости/управление с помощью датчика/широтно-импульсное управление)
– Сохранение установленного значения в ЭСППЗУ
– Источник установки значения (шина или аналоговый вход)
– Функция контроллера (нагрев/охлаждение)
– Значение, установленное по умолчанию (для обоих наборов параметров**)
– ПИД-регулятор (с фиксированным значением D = 0)
– Максимальная скорость
– Макс/Мин значения ШИМ
– Установка значения 0 и 1 (активно при цифровой интерпретации аналогового входного сигнала)*
– Понижающий коэффициент*
– Параметры датчика
– Время разгона и торможения
– Источник выдачи управляющих сигналов (шина или внешняя клемма/переключатель**)
– Функция на аналоговом выходе**
– Кривая сигнала на аналоговом выходе**
– Функция работы в аварийном режиме/обнаружение обрыва кабеля**
– Источник установки параметров/набора параметров**
– Разрешение остановки двигателя**
– Кривые сигнала на аналоговом входе**
– Источник задания направления вращения**
– Предпочтительное направление вращения**/направление вращения*
– Источник действительного значения сигнала датчика**
– Параметр снижения номинальной мощности двигателя** (для MODBUS 5.00)
– Ограничение скорости при мониторинге работы двигателя**
– Параметры передачи данных** (скорость передачи и контроль четности)
– Функция обнаружения изменений** (для MODBUS 5.00)
– Задержка включения реле** (для MODBUS 5.00)

*ebmBUS
**MODBUS-RTU

Версия программы: EC Clone 1.10
Номенклатурный №: 25716-2-0199
Комплект поставки:
CD-ROM с...
– Руководством (на английском языке) в формате PDF
– Пакетом для инсталляции программы
– Кратким видеоруководством
– Драйвером для преобразователя интерфейсов USB
– Adobe Reader
Язык: английский

Системные требования:
– Windows XP Service Pack 3, Windows 7 Service Pack 1 или Windows 8
– Приблизительно 20 Мбайт свободного пространства на жестком диске
– Монитор с разрешением не менее 1024 x 768 пикселей
– Как минимум один из следующих типов преобразователей интерфейсов:
  - USB (номенклатурный № 21490-1-0174)
  - Адаптер Bluetooth (номенклатурный № 21503-1-0174 и 21501-1-0174)
  - Ethernet (номенклатурный № 21488-1-0174/21489-1-0174)

Управляющее программное обеспечение для смартфонов: превосходное мобильное решение!

Вентиляторы ebm-papst, оснащенные интерфейсом RS485, могут обмениваться данными со смартфонами/карманными компьютерами через адаптер Bluetooth, что позволяет программировать и контролировать работу вентиляторов с помощью беспроводных технологий связи. Также возможна диагностика в случае возникновения отказов. С этой целью адаптер Bluetooth устанавливает двухстороннюю связь между модулями RS485 и компьютерами или смартфонами, имеющими интерфейс Bluetooth. Адаптер совместим с программами Fan Control, EC Clone и EC Control 2.1.

Программное обеспечение Fan Control для смартфонов/ карманных компьютеров.
ПО Fan Control можно использовать с устройствами, поддерживающими протоколы ebmBUS и MODBUS-RTU. При работе с протоколом MODBUS-RTU программное обеспечение имеет графический и цифровой интерфейс для установки параметров, позволяет сохранять текущие настройки вентилятора, а также хранить два набора параметров, например, для эксплуатации в дневное и ночное время. Функция работы в аварийном режиме допускает определение набора значений параметров, который автоматически вступает в действие, если отсутствует обмен данными по сетевой шине в течение заданного периода времени.

Функции:
– Оперативный контроль работы групп вентиляторов
– Отображение состояния подключенных вентиляторов
– Программирование отдельных вентиляторов, например, изменение адреса вентилятора
– Изменение режима работы вентилятора (регулирование скорости/управление с помощью датчика/широтно-импульсное управление)
– Изменение установленных значений (скорости, направления вращения и т. д.)
– Установка управляющих параметров (также графически)
– Изменение максимальных/минимальных значений
– Графическая установка максимальной величины ШИМ и номинального значения, а также диапазона регулирования при управлении от датчика (только пропорциональный контроллер)
– Считывание статуса ошибки
– Поиск вентиляторов с неизвестными адресами
– Установка характеристики датчика для управления с помощью датчика
– Установка времени разгона и торможения (“плавный пуск”)
– Считывание широкого набора параметров вентилятора

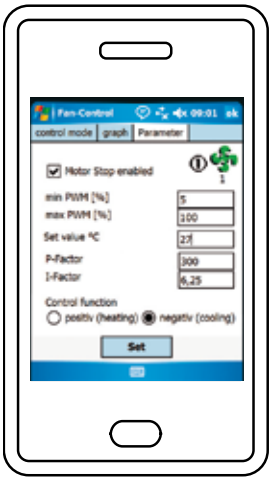
Только для MODBUS-RTU:
– Графическая настройка характеристической кривой 0–10 В на аналоговом входе, что позволяет выполнить "отключение" при 10 В и установить “максимальный уровень регулирования” при напряжении 1 В
– Возврат вентилятора к заводским настройкам
– Изменение направления вращения вентилятора с двумя управляющими датчиками для версии протокола MODBUS-RTU

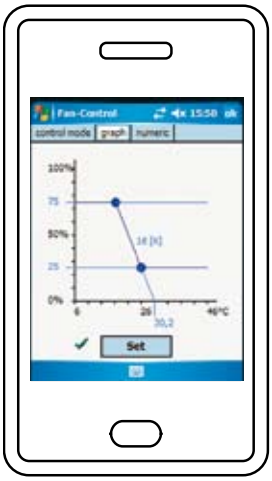
Версия программы: Fan Control 3.2
Номенклатурный №: 25713-2-0199
Комплект поставки:
CD-ROM с...
– Руководством (на немецком и английском языках) в формате PDF
– Пакет для инсталляции программы (все языки)
– Видеоруководство по настройке соединения Bluetooth
Языки: немецкий, английский, испанский, французский, итальянский, голландский, финский, японский, китайский (упрощенный/традиционный), русский

Системные требования:
– Адаптер Bluetooth ebm-papst (номенклатурный № 21501-1-0174/21503-1-0174)
– Смартфон/карманный компьютер с минимальным разрешением 240 x 320 пикселей
– Windows Mobile 5 для Pocket PC или
– Windows Mobile 5 Phone Edition или
– Windows Mobile 6 Classic или
– Windows Mobile 6/6.1 Premium

Постоянно обновляемый список совместимых устройств можно найти на сайте www.ebmpapst.com/downloads

Bluetooth®





Преобразователь интерфейсов *Bluetooth* RS485

Вентиляторы ebm-papst, оснащенные интерфейсом RS485, могут обмениваться данными со смартфонами/карманными компьютерами через адаптер Bluetooth, что позволяет программировать и контролировать работу вентиляторов с помощью беспроводных технологий связи. Также возможна диагностика в случае возникновения отказов. С этой целью адаптер Bluetooth устанавливает двухстороннюю связь между модулями RS485 и компьютерами или смартфонами, имеющими интерфейс Bluetooth. Адаптер совместим с программами Fan Control, EC Clone и EC Control 2.1.

Номинальные данные

Тип		**21503-1-0174**
Источник питания	Пост. ток с переключаемой полярностью, В	15–28
Встроенная батарея Li-IO	В пост. тока/мА/ч	3.7/2200
Излучаемая мощность	мВт	1 (Class II)
Дальность (зависит от условий окружающей среды)	м	10–20
Размеры	мм	120 x 65 x 40
Работа от батареи	ч	>24

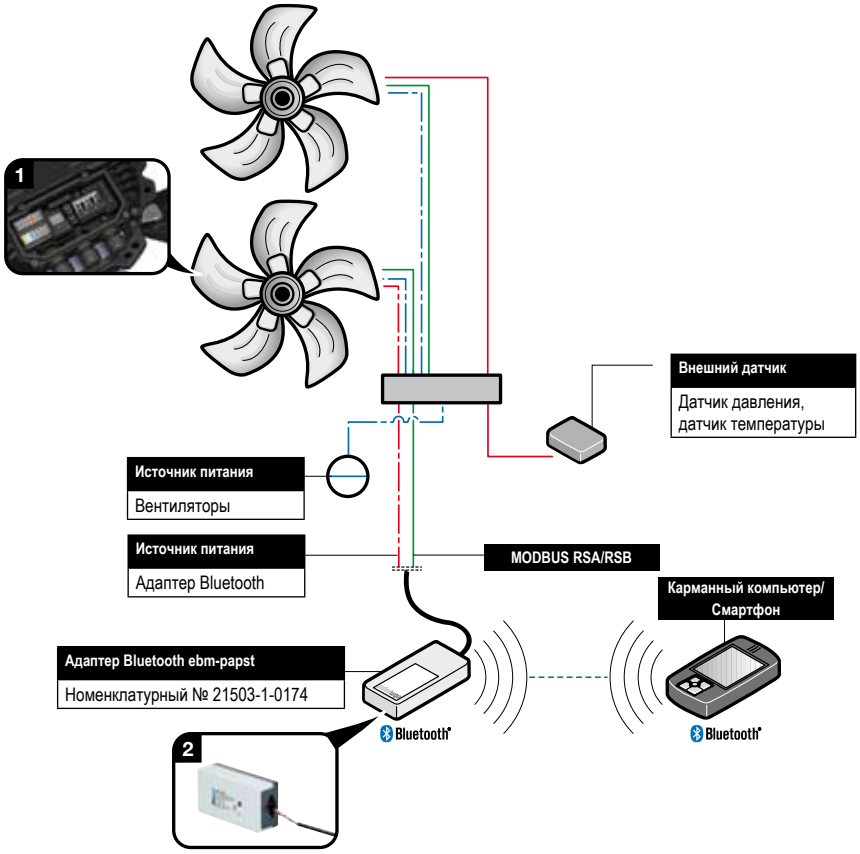
Режим работы:	RS485, обмен информацией по 2-проводной линии без эхо-сигнала, автоматическое переключение между приемом и передачей
Разъем RS485:	4-контактный гнездовой разъем Molex Micro-Fit (ответный разъем Molex, номенклатурный № 43025-0400 с 43030-0001)
Частотный диапазон:	Диапазон ISM (2402–2480 МГц)
Отображение состояния:	С помощью 3 светодиодных индикаторов – Двухцветный светодиод, зеленое свечение (сверху): напряжение в норме, устройство включено – Мигание зеленый/желтый (связь по *Bluetooth* установлена) – Красный (в центре): Tx, передача данных от карманного компьютера/смартфона в вентилятор – Красный (внизу): Rx, передача данных от вентилятора в карманный компьютер/смартфон
Корпус:	Пластмассовый корпус
Степень защиты:	IP 20
Комплект поставки:	– Адаптер *Bluetooth* и 4-проводной соединительный кабель с соответствующим разъемом Molex и концевыми наконечниками – Встроенная батарея – Подключаемый блок питания 3,7 В (в соответствии со стандартами разных стран) для заряда батареи даже без подключения вентилятора – Описание изделия

Подключение адаптера *Bluetooth* показано на примере вентилятора, совместимого с протоколом MODBUS-RTU. Адаптер *Bluetooth* подключен непосредственно к вентилятору. Для питания адаптера используется напряжение питания вентилятора 15 или 20 В.

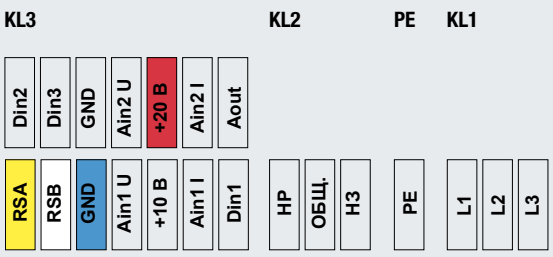
Примечание: изменение полярности напряжения не является проблемой для адаптера *Bluetooth*.

Адаптер *Bluetooth* работает на той же свободной частоте 2,4 ГГц, что и все беспроводные сети. Защита от помех обеспечивается применением метода скачкообразной перестройки частоты.

Примечание: для обеспечения связи с системой любых размеров требуется всего один адаптер *Bluetooth*.



1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Подключение адаптера *Bluetooth*

Адаптер USB – RS485

Адаптер USB – RS485 ebm-papst используется для подключения устройств с интерфейсом RS485 к персональному компьютеру. Для этого необходимо программное обеспечение ebm-papst EC Control версии 2.0. В состав программного обеспечения входят драйверы USB, необходимые для работы адаптера.

Номинальные данные

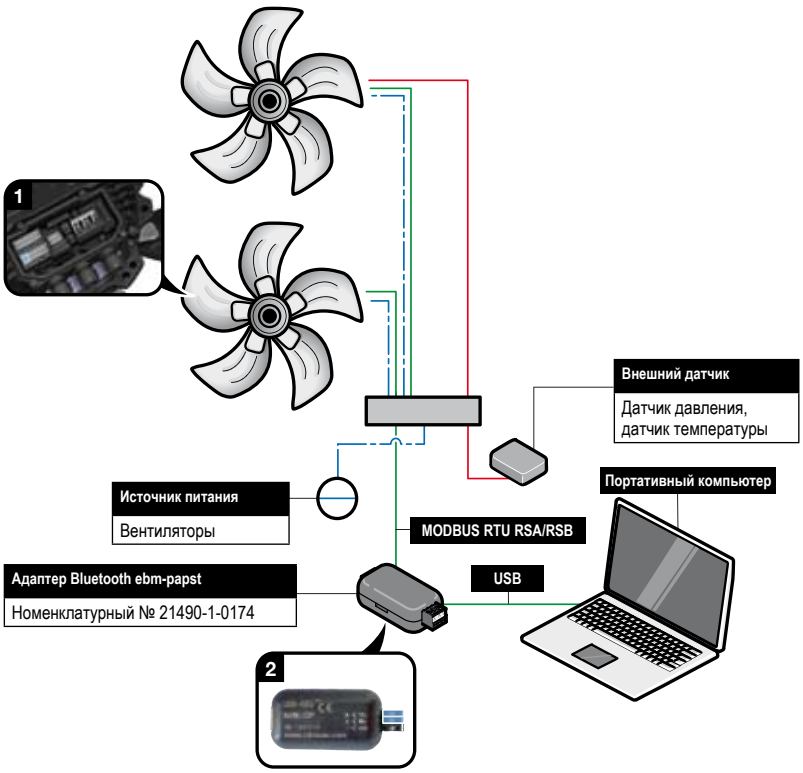
Тип		**21490-1-0174**
Источник питания	Пост. ток, В	5 (через USB)
Потребляемый ток	мА	100 (через USB)
Размеры	мм	56,0 x 31,2 x 24,5

Режим работы:	RS485, обмен информацией по 2-проводной линии без эхо-сигнала, внутренняя нагрузка с согласующим резистором (предварительно настраивается)
Разъем RS485:	– 2 провода – Макс. длина кабеля 1200 м (9600 бит/с), 1000 м (19200 бит/с)
Скорость обмена данными:	До 3 Мбит/с
Изоляция:	2500 В (защита от перенапряжений)
Отображение состояния:	С помощью светодиодных индикаторов – Зеленый: Rx, прием – Красный: Tx, передача – Желтый : Питание включено
Корпус:	Пластмассовый корпус
Степень защиты:	IP 10
Комплект поставки:	– Адаптер – Вставляемый провод с винтовым зажимом – Кабель USB

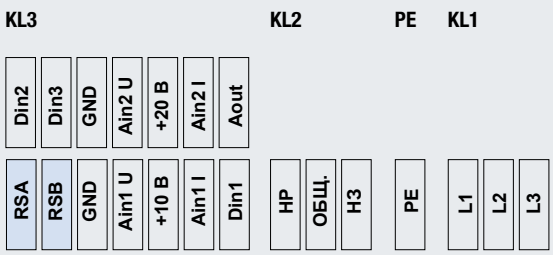
Подключение адаптера USB – RS485 показано на примере вентилятора, совместимого с протоколом MODBUS-RTU. Устройство подключается к ПК с помощью соединительного кабеля USB. После подключения включается желтый светодиодный индикатор.

Примечание: перед подключением адаптера к USB-порту необходимо установить драйвер. Драйверы входят в состав программного обеспечения EC Control (номенклатурный № 25714-2-0199) и EC Clone (номенклатурный № 25716-2-0199).

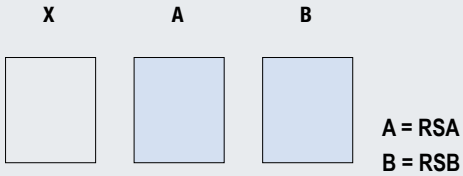
Подключение к шине RS485: подключить кабели A и B шины RS485 к винтовым клеммам и вставить их в адаптер.



1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Подключение преобразователя интерфейсов



A = RSA
B = RSB

Преобразователь интерфейсов Ethernet – RS485

Преобразователь интерфейсов для двунаправленного подключения модулей RS485 к персональным компьютерам или ноутбукам с интерфейсом Ethernet и установленным программным обеспечением EC Control (номенклатурный № 25714-2-0199) или EC Clone (номенклатурный № 25716-2-0199).

Паспортные данные

Номинальное напряжение (подключаемый блок питания входит в комплект поставки)	Перем. ток, В	100–240
Питание	Пост. ток, В	12–48
Входной ток	мА	85
Частота (подключаемый блок питания входит в комплект поставки)	Гц	50/60
Температура окружающей среды (распределенная по сериям)	°C	0 … +50
Температура окружающей среды (не распределенная по сериям)	°C	0 … +60
Размеры	мм	105 x 75 x 22

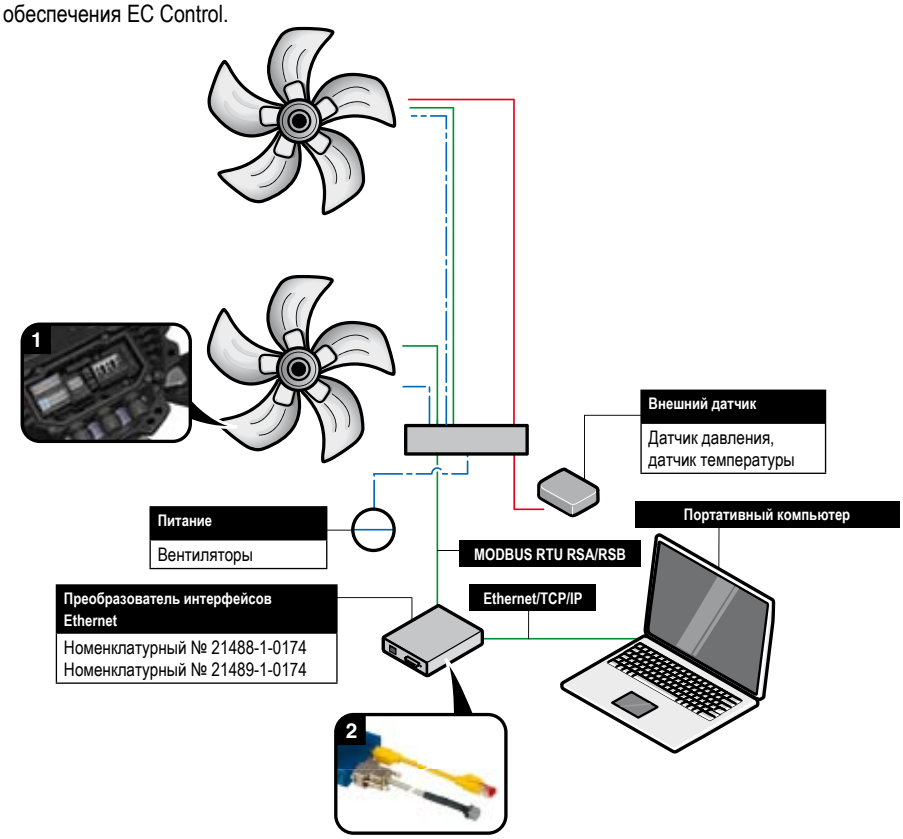
Режим работы:	RS485, обмен информацией по 2-проводной линии без эхо-сигнала, автоматическое переключение между приемом и передачей
Защита:	Электрическая изоляция между Ethernet и RS485
Электрическая изоляция:	Мин. 500 В
Разъем Ethernet:	8-контактная розетка RJ45 10/100 Мбит, автоопределение
Разъем RS485:	9-контактный разъем SUB-D
Используемые протоколы:	– TCP – Telnet (только для настройки)
Отображение состояния:	С помощью светодиодных индикаторов – Зеленый (левый): питание – Зеленый (правый): обмен данными – Красный: ошибка
Корпус:	Пластмассовый корпус
Степень защиты:	IP 10
Монтаж:	Монтаж на стандартной рейке DIN EN 50022-35
Комплект поставки:	– Преобразователь интерфейсов – Подключаемый источник питания – Кабель RS485 с разъемом D-Sub к винтовым клеммам – Сетевой кабель (кроссовер, категория 5) – Описание изделия на немецком и английском языках

Подключение преобразователя интерфейсов (Ethernet) показано на примере вентилятора, совместимого с протоколом MODBUS-RTU.

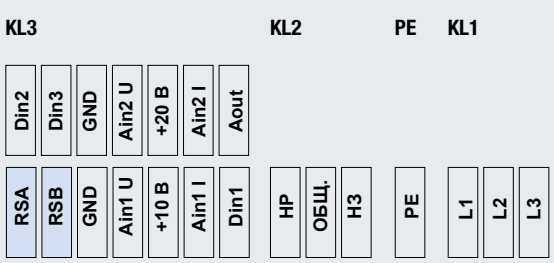
Преобразователь интерфейса Ethernet используется для подключения шинных вентиляторов EC к существующим компьютерным сетям. Это обеспечивает большую гибкость с точки зрения взаимного расположения центра управления и вентиляторов. Необходимо иметь блок питания и определить фиксированный IP-адрес, который можно легко назначить с помощью программного обеспечения EC Control.

Подключение нескольких преобразователей интерфейса Ethernet не является проблемой. При этом появляется возможность дробления больших систем для уменьшения времени ожидания.

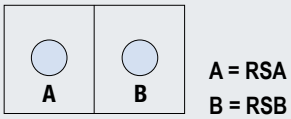
Примечание для больших систем: для каждой группы, состоящей из 31 вентилятора, требуется дополнительный повторитель, к которому можно подключить следующую группу из 31 вентилятора.



1 **Пример разводки клемм вентилятора**



2 **Подключение преобразователя интерфейсов**



A = RSA
B = RSB

Контроллер управления

Автономный модуль управления для холодильных установок и кондиционеров, работающий совместно с соответствующими датчиками. Особенностью модуля является многофункциональное регулирование температуры и давления, а также отображение и ввод различных параметров. Встроенный ЖК индикатор облегчает эксплуатацию модуля.

Паспортные данные

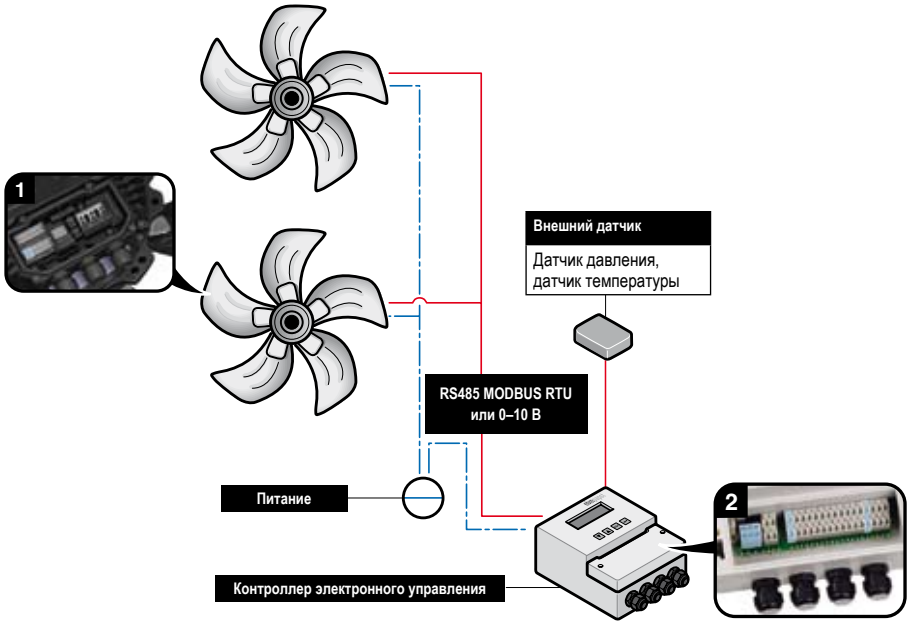
Тип		**CCC000-AD06-02**
Номинальное напряжение	В	1~200–480
Частота	Гц	50/60
Потребляемая мощность	Вт	15
Питание датчика	Пост. ток, В	24
Выходной ток	мА	120
Допустимый рабочий диапазон температур	°C	0 … +60
Допустимый диапазон температур хранения	°C	-20 … +60
Размеры	мм	200 x 167 x 76

Входы/выходы:	– Питание 24 В для датчиков – Аналоговые входы для подключения до двух датчиков каждого типа – 4 цифровых входа – 2 программируемых релейных выхода, выходное напряжение 0–10 В – RS485 MODBUS-RTU
Области применения:	– Стандартное регулирование температуры – Регулирование давления для вентиляционных систем, холодильников, двухконтурных холодильников – Регулирование давления с компенсацией внешних температурных условий Эти области применения устанавливаются на заводе-изготовителе по умолчанию. Другие случаи применения программируются индивидуально
Датчики:	– Датчик температуры KTY 10-6 (R25 = 2 кОм), NTC 103AT (R25 = 10 кОм) – Датчик давления 0 … 100/200/500/1000 Па (выход 0–10 В), 0 … 30 бар (выход 4–20 мА) – Температурные датчики ebm-papst номенклатурный № 50003-1-0174 и 50005-1-0174 – Другие датчики программируются индивидуально
Язык меню:	Немецкий, шведский, датский, английский (заводская установка)
Корпус:	Пластмассовый корпус
Соответствие стандартам:	CE
Степень защиты:	IP 54 (согласно DIN EN 60529)
ЭМС:	Согласно EN 61000-6-3 и EN 61000-6-2
Монтаж:	Вертикальный настенный монтаж не допускается. Не допускается прямой солнечный свет и монтаж на вибрирующей поверхности. Электрическое подключение производится с помощью клеммной рейки

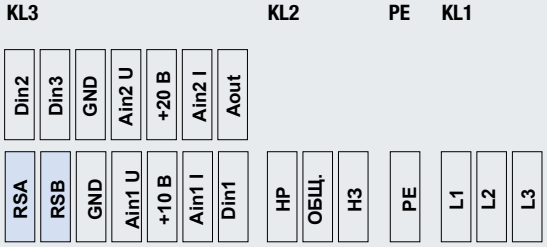
Подключение контроллера электронного управления показано на примере вентилятора, совместимого с протоколом MODBUS-RTU.

Контроллер электронного управления работает совместно с внешними датчиками в качестве автономного модуля для вентиляторных сетей.

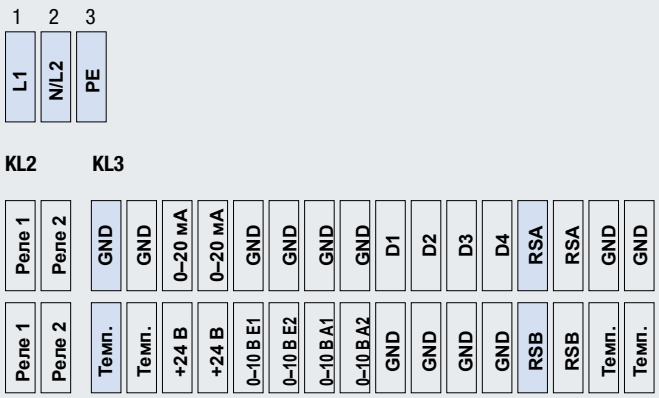
Основные варианты применения, встроенные в контроллер на заводе-изготовителе, облегчают ввод в эксплуатацию. При этом отсутствует необходимость в подключении компьютера или других устройств ввода данных, для которых требуется программное обеспечение. Встроенная клавиатура и ЖКИ позволяют запрограммировать контроллер для работы с новыми установками или для оперативного контроля параметров различных устройств.



1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Пример разводки клемм контроллера электронного управления

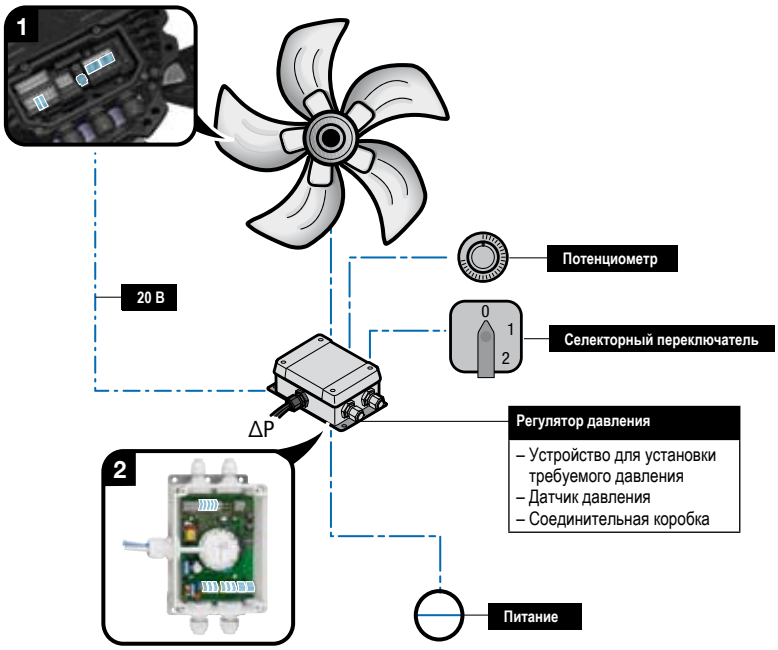


Регулятор давления со встроенным датчиком давления

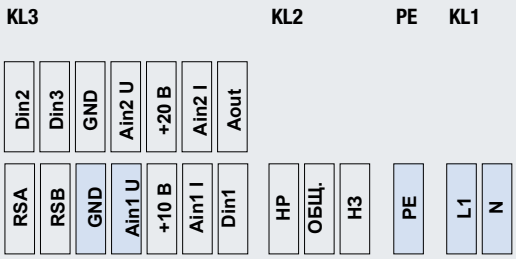
Паспортные данные

Тип		**CCC 000-AC04 -01**
Диапазон номинального напряжения	Перем. ток, В	1~100-277
Частота	Гц	50/60
Номинальное напряжение (альтернативное)	В пост. тока (50 мА)	20
Диапазон регулирования давления	Па	50–500
Допустимый рабочий диапазон температур	°C	-25 … +60

Функции:	– Встроенный ПИД-регулятор
	– Предустановленное значение давления в целевом устройстве день/ночь/линейное изменение
	– Встроенные потенциометры для установки значений давления в дневное и ночное время
	– Потенциометр для внешней предварительной установки давления в целевом устройстве
Датчик давления:	– 0–500 Па
	– Давление разрушения 200 мбар
	– Для неагрессивной газообразной среды
Степень защиты:	IP 55
Входные патрубки:	Подходящие входные патрубки для определения расхода воздуха можно найти в документации на изделия нашей компании

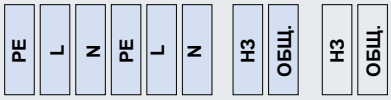


1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Пример разводки клемм регулятора давления с потенциометром

Подключение к сети электропитания



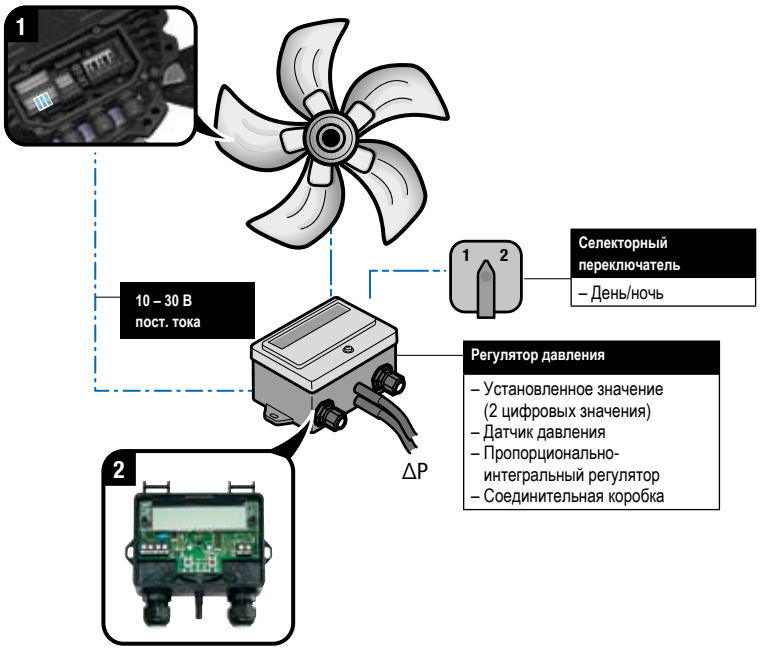
Подключение линий управления

Регулятор перепада давления со встроенным датчиком давления

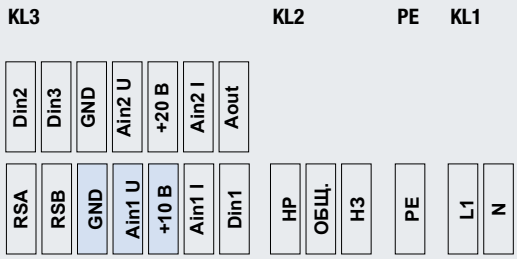
Паспортные данные

Тип		DPC200-EP50	DPC200-EP500	DPC200-EP1000	DPC200-EP2000	DPC200-EP4000
Номинальное напряжение	Пост. ток, В (10 мА)	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30
Ток на входе при 10 В пост. тока	мА	7	7	7	7	7
Альтернативный ток на входе при 24 В пост. тока	мА	12	12	12	12	12
Диапазоны измерений	Па	0–50	0–500	0–1,000	0–2,000	0–4,000
Допустимый рабочий диапазон температур	°C	0 … +50	0 … +50	0 … +50	0 … +50	0 … +50
Вес	прибл. (г)	90	90	90	90	90

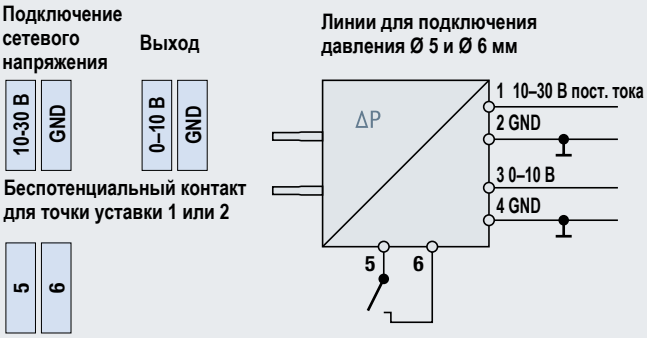
Функции:	– Выбор режима регулирования или измерения – Аналоговый выход 0–10 В, с настраиваемым ограничением в режиме регулирования – Возможность настройки 2 предустановленных значений – Алгоритм пропорционально-интегрального регулирования с раздельным вводом параметров P и I, а также величины реакции на управляющие сигналы Для изделий компании ebm-papst – Переключаемые режимы измерения параметров (перепад давления или расход воздуха) – Возможность выбора системы единиц измерения (метрическая или британская) – “Стандартная” или “инверсная” реакция на управляющий сигнал – Расчет расхода воздуха с учетом вводимого коэффициента k
Датчик давления:	– Для неагрессивной газообразной среды – Наименьший диапазон 0–50 Па – Наибольший диапазон 0–6000 Па – Защита от перегрузок 0,2 бар – Кабельный ввод M16 x 1,5, винтовые клеммы
Степень защиты:	IP 54
Входные патрубки:	Подходящие входные патрубки для определения расхода воздуха можно найти в документации на изделия нашей компании



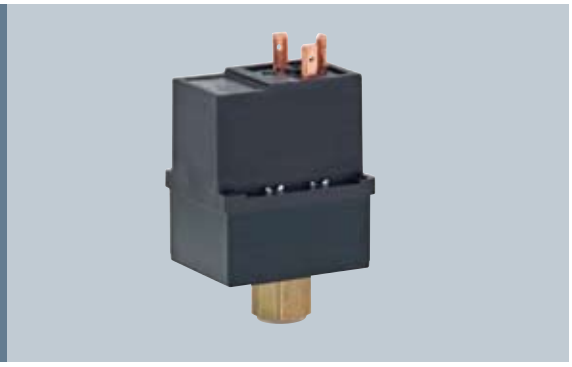
1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Пример разводки клемм для регулятора перепада давления

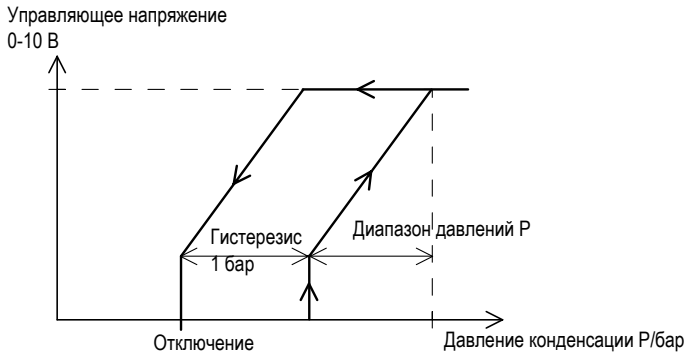


Датчик давления для управления скоростью вращения вентилятора по измеренному значению давления

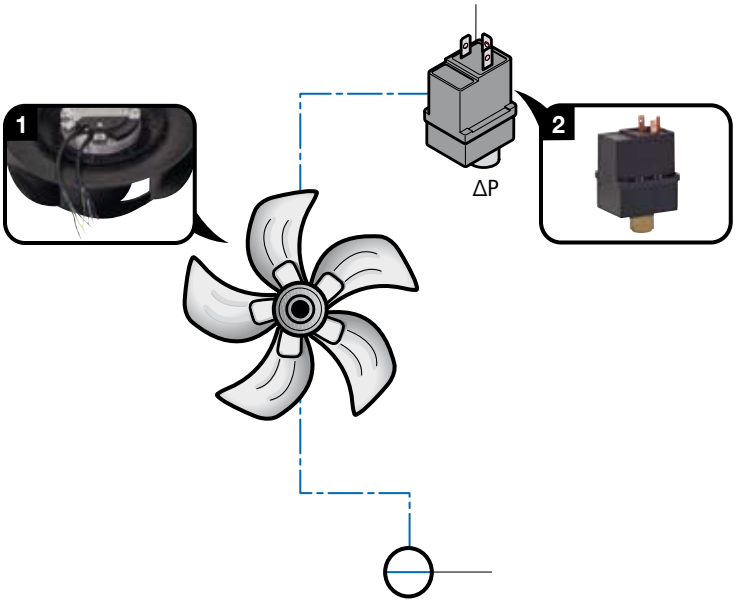


Паспортные данные

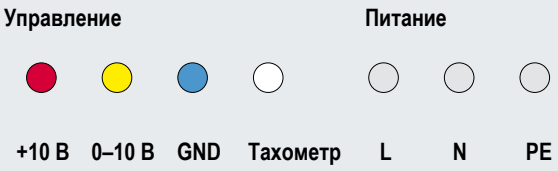
Тип		**40100-4-7380**	**40101-4-7380**
Номинальное напряжение	Пост. ток, В	10	10
Максимальный входной ток	мА	1	1
Регулировка ограничения диапазона	бар	4–12,5	10–21
Отключение, установленное на заводе-изготовителе	бар	7,8	15,5
Испытательное давление	бар	30	36
Максимальное рабочее давление	бар	27	32
Максимальная температура технологической среды	°C	70	70
Допустимый рабочий диапазон температур	°C	-20 … +65	-20 … +65
Вес	г	125	125



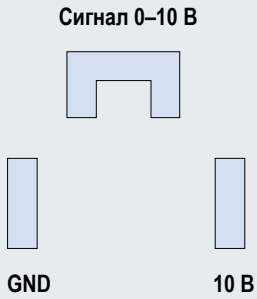
Материал:	Корпус из полиамида, латунные патрубки для подключения давления
Степень защиты:	IP 65 в соответствии с EN 60529 / МЭК 529
Хладагент:	Подходит для работы со стандартными хладагентами (R134A, R407C, R404A, R507)
Монтаж:	Простой монтаж с помощью патрубков для подачи давления с внутренней унифицированной мелкой резьбой 7/16“-20 UNF и клапаном Шредера
Питание:	Более 10 В пост. тока
Установка скорости вращения:	Выходной сигнал 0–10 В пост. тока для регулирования скорости вращения вентилятора, зависящей от давления
Поставка:	В виде отдельного комплекта



1 Пример разводки клемм вентилятора



2 Разводка проводов кабеля датчика

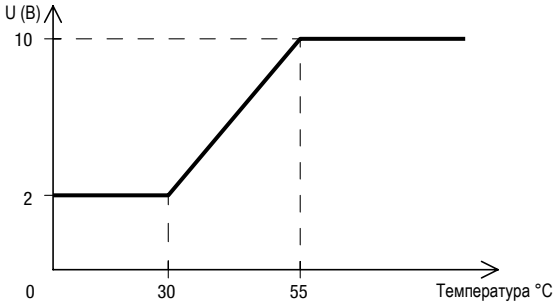


Датчики температуры/ модули управления

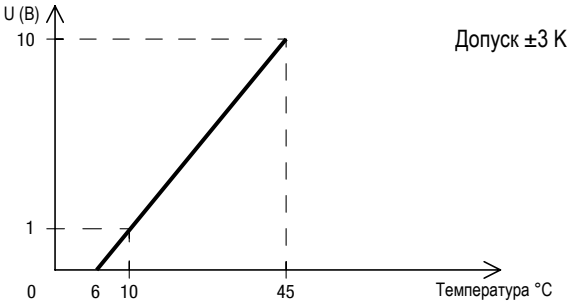
Паспортные данные

Тип		50002-1-0174	50003-1-0174	50005-1-0174
Номинальное напряжение	Пост. ток, В	18–60	18–60	15–30
Входной ток	мА	10	10	10
Выходное напряжение	Пост. ток, В	2–10	0–10	0–10
Выходной ток	мА	0,1	0,1	1,0
Выходное напряжение	кОм	6,8	6,8	1,1
Диапазон регулирования температуры	°C	+30 … +55	+10 … +45	-20 … +80
Вес	г	2	2	2

Ⓐ Ⓑ **Выходное напряжение, как функция зависимости от температуры**



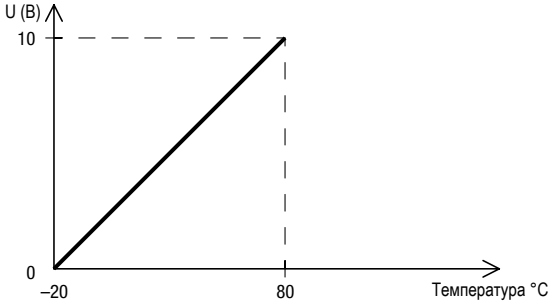
50002-1-0174



Допуск ±3 K

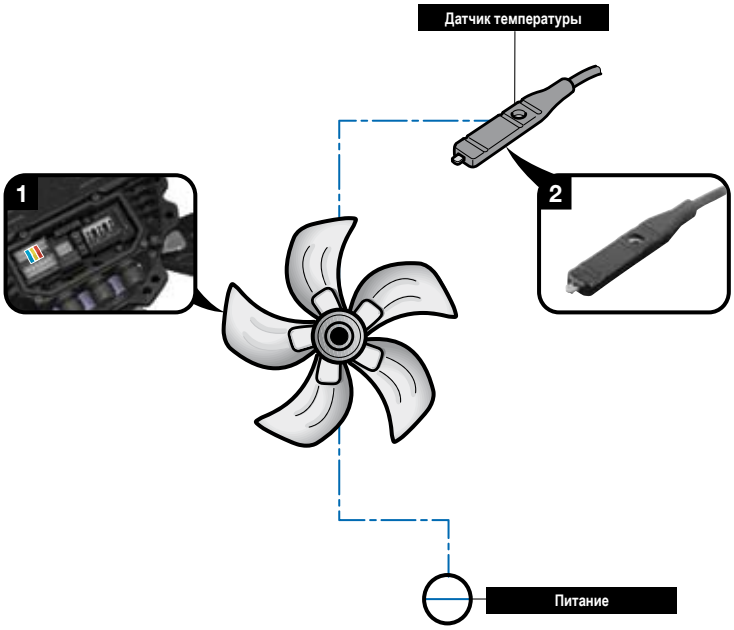
50003-1-0174

Ⓒ **Выходное напряжение, как функция зависимости от температуры**

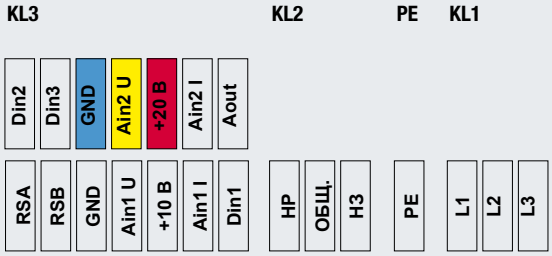


50005-1-0174

Допуск ±3 K



1 Пример разводки клемм вентилятора



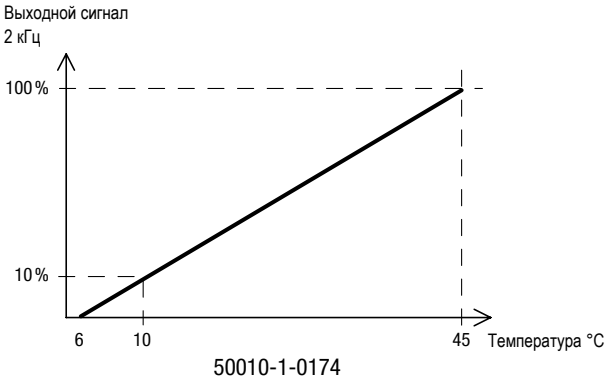
2 Разводка проводов кабеля датчика

Датчики температуры/ модули управления

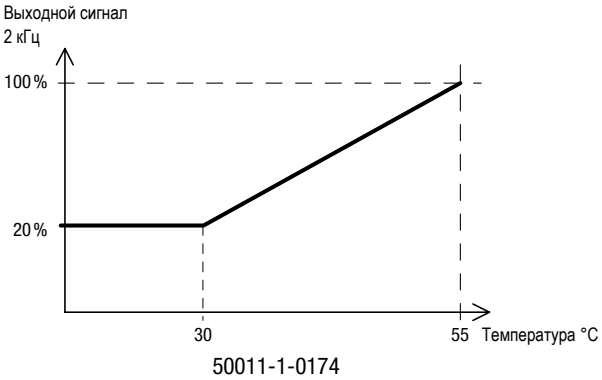
Паспортные данные

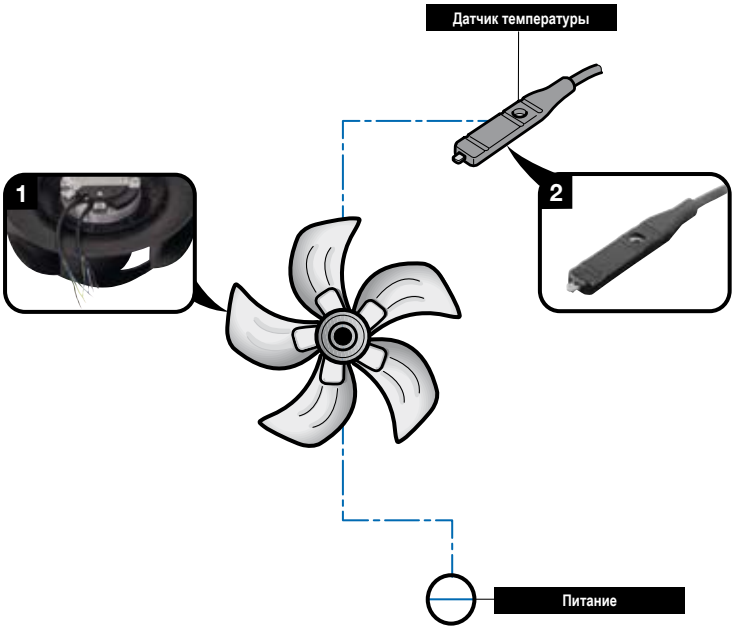
Тип		**50010-1-0174**	**50011-1-0174**
Номинальное напряжение	Пост. ток, В	10–12	10–12
Входной ток	мА	1	1
ШИМ	Пост. ток, В	мин. 9,3	мин. 9,3
Выходной ток	мА	0,1	0,1
Выходное напряжение	кОм	1,1	1,1
Диапазон регулирования температуры	°C	+10 … +45	+30 … +55
Вес	г	2	2

Ⓐ Кривая выходного сигнала



Ⓑ Кривая выходного сигнала





1 Пример подключения вентилятора

Управление				Питание		
+10 В	0–10 В	GND	Тахометр	L	N	PE

2 Разводка проводов кабеля датчика

+10 В	0–10 В	GND

Мы надеемся, что сведения, приведенные в данной брошюре, позволили Вам подробно ознакомиться с полным спектром изделий, в которых используется инновационная технология GreenTech EC: от теоретических принципов до практических примеров применения отдельных устройств и сложных сетевых систем. Мы будем рады ответить на любые вопросы, касающиеся использования изделий компании в различных областях применения. Наши специалисты всегда готовы оказать Вам необходимую помощь.

ebm-papst
Mulfingen GmbH & Co. KG

Bachmühle 2
74673 Mulfingen
Germany
Phone +49 7938 81-0
Fax +49 7938 81-110
info1@de.ebmpapst.com

ebmpapst

Выбор инженеров