



Автоматизация зданий - влияние на энергоэффективность

Соответствие стандарту EN 15232
Сертификация изделий ассоциацией eu.bac

Решения для инфраструктуры.

SIEMENS

Содержание

1	Введение	5
1.1	Область применения, цели и преимущества систем автоматизации зданий	5
1.2	Из чего складывается энергоэффективность?	6
2	Глобальная ситуация: энергетика и климат	7
2.1	Выбросы CO ₂ и их влияние на глобальный климат	7
2.2	Основные потребители энергии в Европе	8
2.3	Длительный процесс восстановления экологического равновесия....	8
2.4	Сокращение энергопотребления зданий.....	9
2.5	Вклад компании «Сименс» в энергосбережение.....	11
3	Стандарты на системы автоматизации зданий	13
3.1	Принимаемые ЕС меры	13
3.2	Стандарт EN 15232	18
3.3	Сертификация ассоциацией eu.bac.....	20
3.4	Преимущества стандартизации	20
4	Подробные сведения о стандарте EN 15232	21
4.1	Перечень соответствующих функций систем автоматизации зданий.....	24
4.2	Классы эффективности систем автоматизации зданий	57
4.2.1	<i>Процедура обеспечения соответствия классу энергоэффективности при проектировании САЗ</i>	67
4.3	Расчет воздействия САЗ и УТС на энергоэффективность здания ...	68
4.3.1	<i>Подробный метод расчета</i>	71
4.3.2	<i>Упрощенный метод расчета</i>	71
4.4	Потенциал энергосбережения различных эксплуатационных профилей в зданиях разного типа	73
4.4.1	<i>Эксплуатационные профили офисного здания</i>	73
4.4.2	<i>Эксплуатационные профили жилых зданий</i>	75
4.5	Коэффициенты энергоэффективности САЗ и УТС	78
4.5.1	<i>Анализ эксплуатационных профилей и коэффициентов энергоэффективности САЗ</i>	81
4.5.2	<i>Пример расчета для офисного здания</i>	82
5	Сертификация ассоциацией eu.bac	83
5.1	Цели и задачи деятельности ассоциации eu.bac	83
5.2	Преимущества сертификации eu.bac Cert для пользователей	86
6	Энергоэффективность от «Сименс»	88
6.1	Изделия и системы	88
6.1.1	<i>Система DESIGO Insight</i>	88
6.1.2	<i>Система DESIGO PX</i>	90
6.1.3	<i>Система DESIGO RXC</i>	91
6.1.4	<i>Супсо – простое решение для автоматизации зданий</i>	92
6.2	Услуги	94
6.2.1	<i>Минимизация затрат на весь жизненный цикл здания</i>	94
6.2.2	<i>Постоянное усовершенствование</i>	95

6.2.3	<i>Контракты на достижение заданного уровня энергоэффективности</i>	99
7	Информация и документация	101
7.1	Интернет-ссылки	102
7.2	Список документов	103
7.2.1	<i>Источники</i>	103
7.3	Список использованных стандартов	104
8	Сокращения и термины	106
8.1	Сокращения	106
8.2	Термины	107

1 Введение

**Для кого предназна-
чено это руководство**

Настоящее руководство разработано Департаментом «Автоматизация и безопасность зданий» (I BT) компании «Сименс» и предназначено для всех участников процесса проектирования зданий, а особенно – систем автоматизации зданий.

1.1 Область применения, цели и преимущества систем автоматизации зданий

Данное руководство посвящено вопросам автоматизации управления зданиями, а также вопросам продажи систем автоматизации для вновь возводимых и существующих зданий. В основу данной работы положен европейский стандарт EN15232: 2007 «Энергоэффективность зданий – влияние систем автоматизации зданий» и eu.bas (Европейская ассоциация систем автоматизации зданий).

Функции систем автоматизации зданий выбираются по степени их влияния на эффективность здания. Настоящее руководство описывает применение функций систем автоматизации зданий с целью экономии энергии, а также используемые при этом методики. В руководстве указывается, какие разработанные компанией «Сименс» функции систем автоматизации зданий соответствуют требованиям стандарта EN 15232.

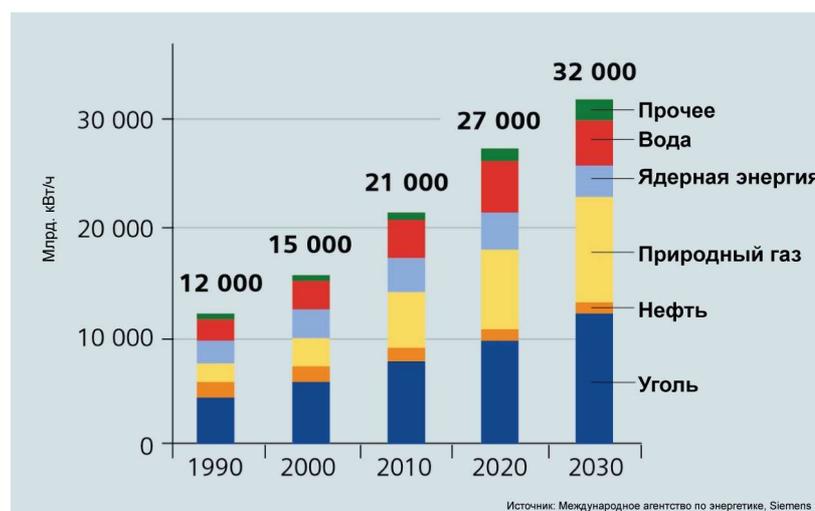
Применение экономичных функций систем автоматизации зданий сокращает эксплуатационные расходы, сохраняет энергоресурсы и снижает выбросы CO₂.

2 Глобальная ситуация: энергетика и климат

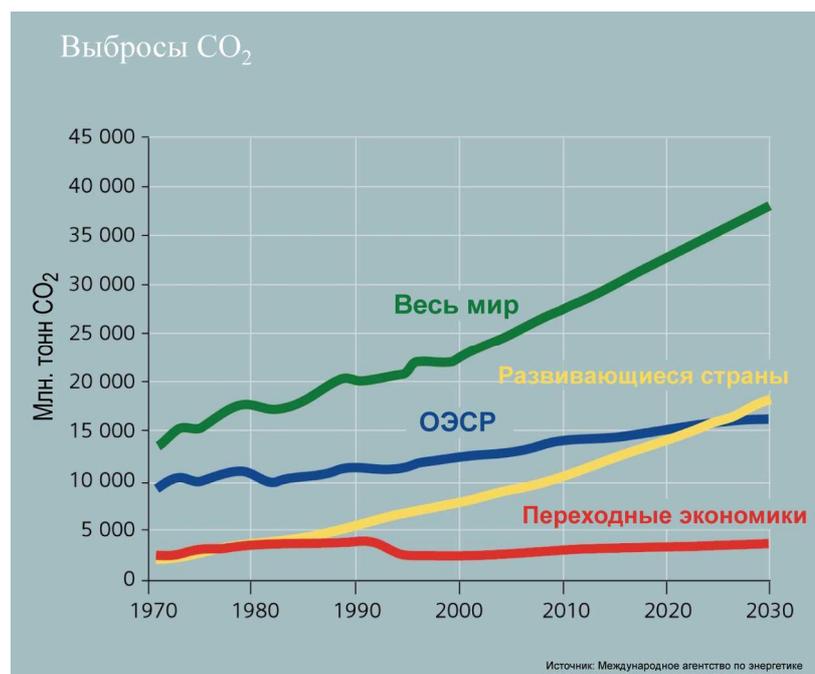
В данном разделе мы рассмотрим глобальную ситуацию в энергетике и ее влияние на климат, а также будущие перспективы улучшения этой ситуации.

2.1 Выбросы CO₂ и их влияние на глобальный климат

Глобальная потребность в энергии резко увеличилась за последнее десятилетие и согласно прогнозам будет продолжать расти. Среди видов ископаемого топлива роль нефти останется на нынешнем уровне или даже снизится при заметном росте использования природного газа и угля.



Глобальные выбросы CO₂ повышаются синхронно с ростом потребления ископаемых видов топлива. Выбросы заметно возросли с 1970 и продолжают увеличиваться.



Влияние выбросов CO₂ уже хорошо заметно: в долгосрочном масштабе средняя температура воздуха непрерывно возрастает; резко усиливается и динамика погоды.

В результате усиливаются штормовые ветра, наносится ущерб лесам и посевам, происходит повышение уровня моря, возникают оползни, засухи и эрозия почвы – в качестве примера можно назвать ураган «Катрина» (Новый Орлеан):



Отчет ООН 2007 г. по глобальному изменению климата призывает к глобальным действиям.

2.2 Основные потребители энергии в Европе

На долю зданий приходится 41% всей потребляемой энергии.

Из этой энергии 85% тратится на отопление и охлаждение помещений, а 15% расходуется в виде электроэнергии (в частности, на освещение).

В целом здания потребляют 35% всей энергии для достижения комфортных температур в помещении и 6% электроэнергии. Это весьма существенная доля.



2.3 Длительный процесс восстановления экологического равновесия

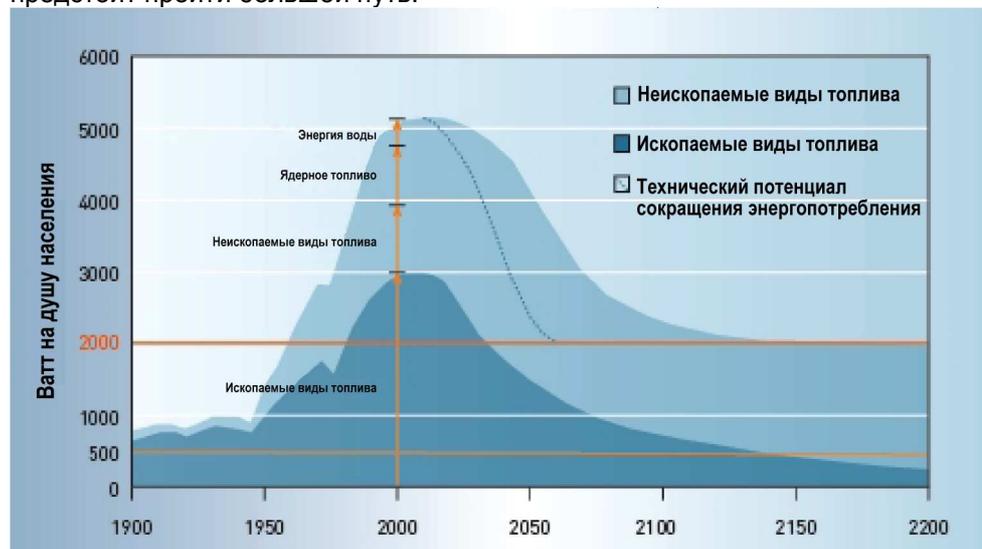
Планы на будущее

В Европе разработаны планы сокращения потребления энергии в будущем; сейчас интенсивно ищут способы их реализации:

”Мы хотим найти способы сохранения комфортабельного образа жизни, но расходуя при этом меньше энергии и выбрасывая меньше CO₂ и парниковых газов, чем сегодня”.

Сценарий "На пути к обществу 2000 Вт" входит в энергетическую политику Швейцарии и преследует те же цели, что и нынешние усилия на уровне ЕС.

Статистика и планы «CO₂ в Швейцарии: общество 2000 Вт» опубликованы издательством Novatlantis и показывает, что для сокращения потребления энергии предстоит пройти большой путь.



Источник: Novatlantis – Устойчивое развитие, ЕТН

С одной стороны, график иллюстрирует резкий рост потребления энергии с конца Второй мировой войны (с 1945 по 2000 г.). Кратковременное падение роста энергопотребления, вероятно, связано с нефтяными кризисами (1973) и рецессией (1975). Однако очевидно, что нефтяные кризисы не изменили общую тенденцию.

Рост выбросов парниковых газов примерно соответствует резко возросшему приросту потребления ископаемых топлив.

С другой стороны, в правой части графика представлены планы на будущее: цель – резкое сокращение потребления ископаемых энергоносителей, а также снижение общего потребления энергии до 2000 Вт на человека.

2.4 Сокращение энергопотребления зданий

В настоящее время существуют тщательно разработанные и проверенные на практике строительные стандарты возведения зданий с низким энергопотреблением. Хотя технология и готова к работе, до ее широкого внедрения в Европе пройдет еще несколько десятилетий.

Вновь возводимые здания

Новые здания следует строить исключительно с учетом будущих стандартов низкого энергопотребления и оборудовать их энергосберегающими функциями систем автоматизации класса энергоэффективности А по классификации ВАС.

Текущая ситуация

Европа – высокоразвитая территория. Ее здания и сооружения не удастся преобразовать в энергоэффективные ни в ближайшей, ни в среднесрочной перспективе. С имеющимися строительными мощностями это возможно лишь за длительный срок. При этом потребуются колоссальные затраты.

Некоторые из существующих зданий не удастся модернизировать и в отдаленной перспективе из-за их культурно-исторической ценности.

В области энергоэффективности мы все еще имеем дело с неоптимальными сооружениями, поэтому наилучшим выходом будет внедрение систем автоматизации зданий.

Модернизация существующих зданий

Ряд краткосрочных мер может заметно повысить энергоэффективность существующих строений. Примеры:

- Модернизация с установкой систем автоматизации зданий
- Установка минимально/максимально комфортных значений температур отопления и охлаждения
- Оснащение системы механической вентиляции средствами регенерации тепла
- Замена старых котлов (они часто имеют избыточную производительность и низкую эффективность)
- Снижение потерь тепла на внешних поверхностях здания
 - Замена окон
 - Улучшение изоляции остальных внешних элементов конструкции (стен, крыши)
- Модернизация старых зданий по стандарту Minergie
- И т.д.

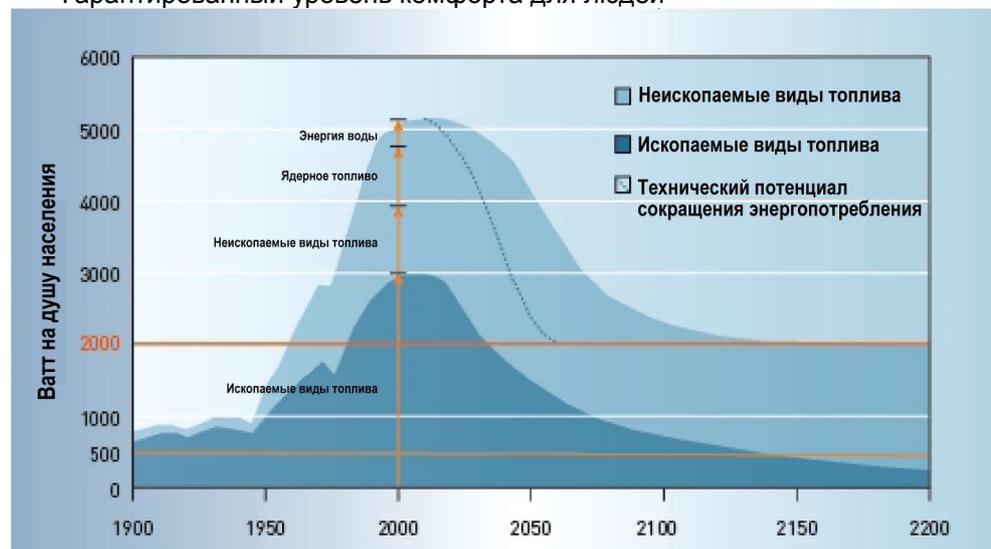
Краткосрочные меры

Можно добиться заметного сокращения потребления энергии и выбросов CO₂ за счет дальнейшей модернизации функций систем автоматизации в более старых и менее энергоэффективных строениях.

Цель принимаемых мер

После модернизации и оптимизации функций систем автоматизации существующие здания можно эксплуатировать со значительно меньшим потреблением энергии:

- Экономия потребляемой энергии
- Сохранение окружающей среды и энергоресурсов
- Гарантированный уровень комфорта для людей



Источник: Novatlantis – Устойчивое развитие, ETH

Общее энергопотребление здания сокращается благодаря уменьшению основных расходов энергии в красной заштрихованной зоне.

Энергосберегающий потенциал систем автоматизации зданий

Система автоматизации – это мозг здания. В ней собирается информация обо всех технических системах строения. Система управляет отоплением и охлаждением, установками вентиляции и кондиционирования, освещением, жалюзи, а также противопожарным оборудованием и средствами обеспечения безопасности.

«Мозг» здания – важнейший элемент эффективного контроля расхода энергии и текущих эксплуатационных расходов.

Цитата проф. Райнера Хиршберга (Rainer Hirschberg), компания FH Aachen, Германия

В Германии на отопление зданий тратится до 920 ТВтч (тераватт-часов). Из них более половины (~60%) тратится на нежилые строения, где разумно применять системы автоматизации. Даже по пессимистическим оценкам руководителей бизнеса (основанных на стандарте EN 15232) за счет внедрения систем автоматизации зданий можно сэкономить 20% энергии, что соответствует 10 ТВтч, а общее потребление сократится на 12%. Это позволит в целом достичь целей, установленных правительством Германии на 2020 г.

Эти данные в значительной степени можно применить и к другим странам. Разумное применение систем автоматизации зданий должно внести заметный вклад в достижение установленной ЕС цели снижения энергопотребления на 20% к 2020 г.

2.5 Вклад компании «Сименс» в энергосбережение

Мы взяли на себя инициативу

Компания «Сименс» осознает ответственность перед клиентами в плане повышения энергоэффективности зданий. Поэтому компания «Сименс» присоединилась к ряду глобальных инициатив.

Важная веха в истории «Сименс»

Глобальные достижения

- Более 100 лет опыта в области систем и услуг по управлению энергетикой
- Многолетние инновации в энергетике – компании «Сименс» принадлежат свыше 6000 патентов в этой сфере
- С 1994 г. компания реализовала свыше 1900 глобальных энергетических проектов
- За 10 лет удалось сэкономить свыше 1,5 млрд евро
- Сокращение выбросов CO₂ в результате реализации энергетических проектов: около 2,45 млн тонн CO₂ ежегодно
- 700 000 тонн, что соответствует 805 000 автомобилям, каждый из которых проезжает 20 000 км в год.



Европейская ассоциация систем автоматизации зданий eu.bac организована с целью обеспечения качества европейских систем автоматизации зданий. Компания «Сименс» поддержала данную инициативу. В ассоциацию входят всемирно известные производители изделий и систем автоматизации квартир и зданий. Все эти компании разработали документы по контролю качества изделий на основе стандартизации, испытаний и сертификации. Сертифицированные ассоциацией eu.bac изделия и системы гарантируют высокий уровень качества.



Компания «Сименс» — партнер инициативы Европейской комиссии GreenBuilding, целью которой является внедрение экономичных и энергосберегающих решений в строительстве. Как участник данной инициативы Департамент I BT компании «Сименс» взял на себя обязательства сокращения энергопотребления зданиями своих клиентов не менее чем на 25%.



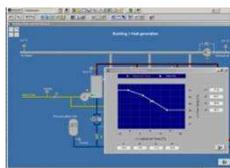
За последние 5 лет компания «Сименс» также присоединилась к американской инициативе LEED (Лидерство в экологических конструкциях и энергетике), аналогичной программе GreenBuildings. Инициатива LEED проводит признаваемую сертификацию, в ходе которой независимые третьи стороны подтверждают, что

рассматриваемый строительный проект является экологичным, прибыльным, а также соответствует медицинским нормам для труда и проживания.



Инициатива возглавляется экс-президентом США Биллом Клинтоном. В ее рамках выполняется сотрудничество с местными властями и международными компаниями с целью разработки и внедрения различных методов сокращения выбросов парниковых газов. В частности, инициатива информирует крупные города о мерах по оптимизации энергопотребления зданиями без ухудшения комфорта людей. И здесь компания «Сименс» стала лидером в проведении аудитов, модернизации зданий и гарантии экономии при реализации таких проектов.

Немецкая промышленность может внести значительный вклад в охрану климата и решение экологических задач. С целью усиления вклада экономики Германии в охрану климата группа ведущих предпринимателей в рамках Ассоциации немецкой промышленности организовала инициативу «Бизнес и изменения климата». К инициативе присоединились свыше 40 компаний, представляющих все сферы немецкой промышленности.



Компания «Сименс» в первую очередь вносит вклад в охрану климата путем предоставления своим клиентам различных услуг, направленных на решение глобальных энергетических проблем. Для этого компания разработала **широкий набор функций САЗ (систем автоматизации зданий) и УТС (управления техническими системами) как для вновь возводимых, так и для существующих строений**. Более того, Департамент ИТ компании «Сименс» предлагает заключение контрактов на обеспечение заданного уровня энергоэффективности.

3 Стандарты на системы автоматизации зданий

В данном разделе рассматриваются принимаемые ЕС меры и поставленные цели в области энергетики и охраны окружающей среды, а также новые процессы и стандарты, направленные на стабилизацию и улучшение ситуации.

3.1 Принимаемые ЕС меры

Энергия – главная забота Европейского Союза

Зависимость от источников сырья

Если не принимать мер, зависимость от иностранных энергоносителей к 2020-2030 годам вырастет до 70%.

Охрана окружающей среды

Генерация и потребление энергии ответственны за 94% выбросов CO₂.

Производство энергии

Возможности расширения производства энергии весьма ограничены.

Стоимость

В ближайшие несколько лет ожидается значительный рост стоимости энергии.

Пример: Зависимость от источников сырья



По данным End energy consumption, Швейцария.

- Данные: Общая статистика BFE по энергетике за 2006 г.

- График: Zwölferspiel, д-р Даниэль Ганзер (Daniele Ganser), Университет Базеля.

www.histsem.unibas.ch/peak-oil

В других европейских странах доля возобновляемых и невозобновляемых источников энергии может различаться, но проблема зависимости актуальна для всех.

Пример: Поставки и цены



Источник:

Ассоциация изучения пикового потребления нефти (ASPO).

www.peakoil.ch

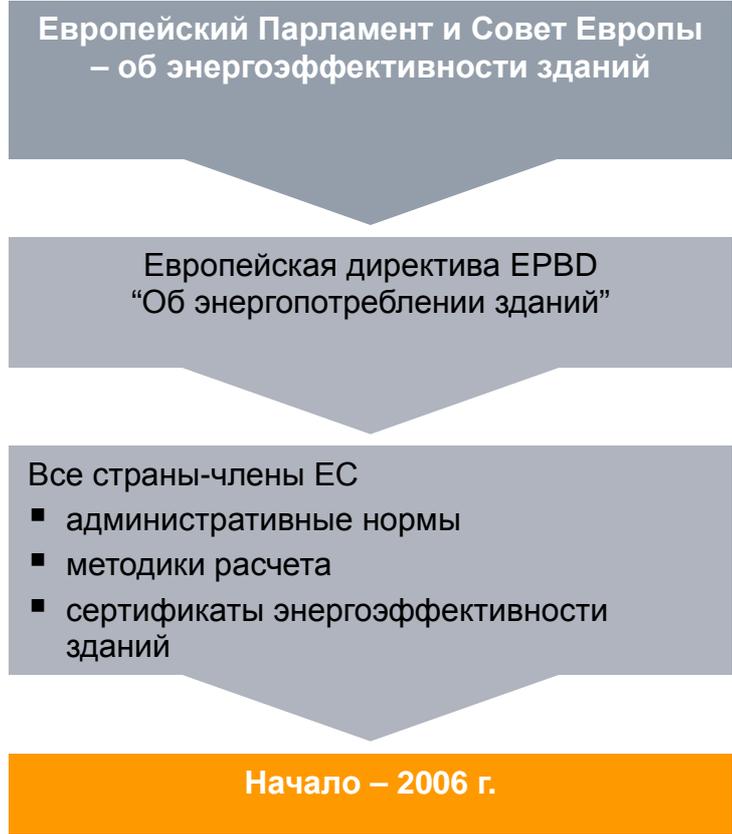
Прогноз новых
открытий

Нельзя быть уверенным с поставках, но можно – в росте цен...

Цель на 2020 г.: «20 20 20»

К 2020 г. Европейский Союз (Комиссия по энергетике и климатической политике) собирается:

- Использовать на 20% меньше энергии по сравнению с уровнем 1990 г.
- Выбрасывать на 20% меньше парниковых газов по сравнению с уровнем 1990 г.
- Возобновляемые источники должны давать 20% всей потребляемой энергии.



EPBD
Директива по
энергоэффектив-
ности зданий

Мотивация и содержание:

Повышение энергоэффективности составляет заметную часть мер по исполнению Киотского протокола и должно входить во все дальнейшие решения по данной проблеме. Поэтому Европейский Союз в декабре 2002 г. принял **Директиву по энергоэффективности зданий**. Страны-члены Евросоюза должны принять соответствующие данной директиве законы, нормативы и административные регламенты не позднее 4 января 2006 г.

Целью Директивы является поддержка улучшений в энергоэффективности зданий в Европейском Союзе с учетом климатических и иных местных условий, а также требований к микроклимату в помещениях и себестоимости.

Данная директива устанавливает следующие основные требования:

- (а) Общая структура методологии расчета интегрированного показателя энергоэффективности здания
- (б) Применение минимальных требований по энергоэффективности при возведении новых зданий
- (в) Применение минимальных требований по энергоэффективности к крупным существующим зданиям (>1000 м²) при проведении капитального ремонта
- (г) Сертификация энергопотребления здания
- (д) Регулярная проверка котлов и систем кондиционирования воздуха в зданиях, а также оценка системы отопления, если возраст котлов превышает 15 лет (статья 1 Директивы EPBD).

Последствия принятия Директивы EPBD:

Для соответствия к приведенным в Директиве EPBD требованиям к «методике расчета интегрированного показателя энергоэффективности зданий» Европейский Союз поручил комитету **CEN** (**Comité Européen de Normalisation** – Европейский комитет по стандартизации) разработать проекты европейских директив по общей энергоэффективности зданий.

Технические комитеты (**TC**) в CEN разработали различные методики расчета и на их основе разработали значительное число европейских стандартов (**EN**). Общие взаимосвязи описаны в документе prCEN / TR 15615 («Декларация по общим взаимосвязям между европейскими стандартами и директивой EPBD – рамочный документ»). Это позволяет рассчитывать влияние на энергопотребление окон, наружных стен и технических систем, а также функций систем автоматизации зданий.

Энергоэффективность здания оценивается как расчетное или реально измеренное количество потребляемой на различные нужды энергии при стандартной эксплуатации здания, в том числе:

- Отопление стандарты EN 15316-1 и EN 15316-4
- Охлаждение стандарт EN 15243
- Бытовая горячая вода стандарт EN 15316-3
- Вентиляция стандарт EN 15241
- Освещение стандарт EN 15193
- Вспомогательные потребители энергии

Инициатива разработчиков систем автоматизации зданий

Относительно статьи 3 «Внедрение методики» директива EPBD не требует явно конкретной методики автоматизации зданий (см. Приложение к Директиве EPBD). Поэтому производители систем автоматизации зданий при поддержке специалистов компании «Сименс» обратились в соответствующие комитеты ЕС и CEN с предложением о включении функций автоматизации зданий в методики расчета. В результате комитет CEN / TC247 (стандартизация систем автоматизации жилых и нежилых зданий) разработал стандарт по расчету влияния функций систем автоматизации зданий на энергосбережение в дополнение к стандартам на наружные стены и прочие элементы строения:

- **Автоматизация зданий** стандарт **EN 15232**
Наименование:
Влияние автоматизации зданий на энергоэффективность

CEN / TC 247

Комитет CEN / TC247 разрабатывает европейские и международные стандарты по системам автоматизации зданий (CA3), в том числе:

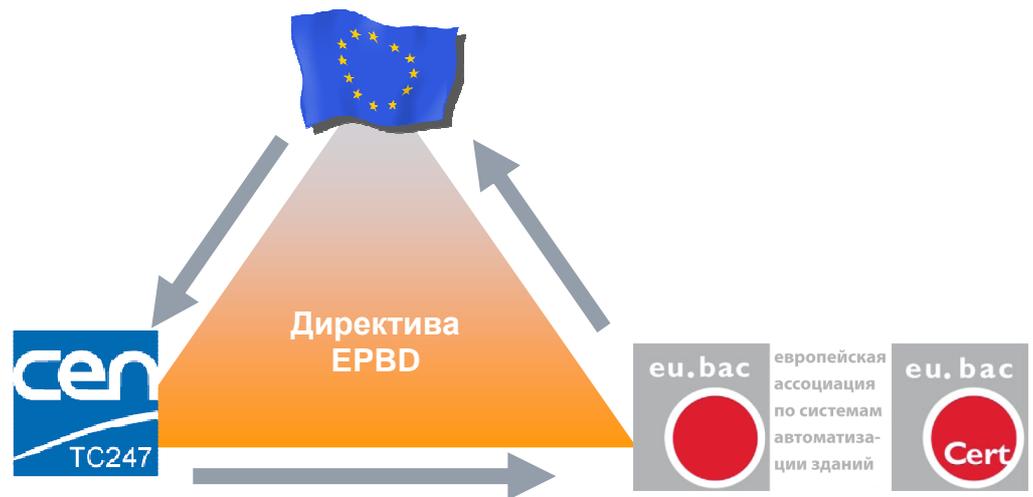
- Стандарты на электронные системы управления системами вентиляции и кондиционирования (например, EN 15500)
→ **Основа для сертификации изделий в рамках директивы EPBD**
- Стандартизация функций CA3¹ (EN ISO 16484-3)
→ **Основа для оценки влияния CA3 на энергоэффективность**
- Открытые протоколы связи для CA3 (например, EN ISO 16484-5)
→ **Необходимы для интеграции влияющих на эффективность функций CA3**
- Технические требования к интегрированным системам (например, EN ISO 16484-7)
→ **Необходимы для интеграции влияющих на эффективность функций**
- Энергоэффективность функций CA3 (EN 15232)
Наименование:

¹ BACS = Система автоматизированного управления зданием

Энергоэффективность зданий – влияние систем автоматизации зданий
→ **Основа для оценки влияния САЗ на энергоэффективность зданий**

Процедура

ЕС поручил европейскому CEN стандартизацию методов расчета с целью повышения экономии энергии.



Разработан и утвержден **CEN TC247**

- Стандарт **EN 15232** Влияние функций САЗ на энергоэффективность
- Стандарты на изделия с заданными критериями энергоэффективности (например, EN 15500)

Ассоциация **eu.bac** подготовила процедуру сертификации, методику испытаний и предложила данную сертификацию Европейскому Союзу

CEN	Европейский комитет по стандартизации
EPBD	Директива по энергоэффективности зданий
eu.bac	Европейская ассоциация систем автоматизации зданий
EN	Европейский норматив
EU	Европейский Союз

3.2 Стандарт EN 15232

Что такое стандарт EN 15232?

Новый европейский стандарт EN15232: «*Энергоэффективность зданий – влияние систем автоматизации зданий*» является одним из ряда стандартов CEN (Comité Européen de Normalisation, Европейский комитет по стандартизации), созданным в рамках спонсированного Европейским Союзом проекта стандартизации. Цель данного проекта – поддержка исполнения Директивы по энергоэффективности зданий (EPBD) и повышение энергосбережения в странах-членах ЕС. Стандарт EN15232 задает методику оценки влияния функций систем автоматизации зданий (САЗ) и средств управления техническими системами здания (УТС) на энергоэффективность, а также методику определения минимальных требований к таким системам для зданий различной сложности. Департамент IT компании «Сименс» внес большой вклад в разработку данного стандарта.

Системы автоматизации зданий (САЗ) и средства управления техническими системами (УТС) оказывают влияние на энергоэффективность по многим аспектам. САЗ обеспечивает эффективную автоматизацию управления отоплением, вентиляцией и охлаждением, подачей горячей воды, освещением и пр., что повышает эффективность эксплуатации и снижает энергозатраты. Сложные интегрированные процессы и функции экономии энергии настраиваются в зависимости от конкретных условий эксплуатации здания и потребностей пользователя, что позволяет не допустить излишнего расхода энергии и выбросов CO₂. Управление системами здания (BM), а в особенности управление техническими системами (УТС) предоставляет информацию для эксплуатации и обслуживания зданий и

управления энергопотреблением. Сюда относятся функции построения тенденций энергопотребления, подачи сигналов тревоги и выявления бесполезных трат энергии.

Содержание стандарта EN 15232

Стандарт EN15232: «*Энергоэффективность зданий – влияние систем автоматизации зданий*» дает рекомендации по максимальному учету функций САЗ и УТС в соответствующих стандартах. В данном стандарте содержатся:

- структурированный список функций систем автоматизации зданий и технических систем, которые оказывают влияние на энергоэффективность
- методика определения минимальных требований к функциям систем автоматизации зданий и технических систем, внедряемых в строениях различной сложности
- подробное описание методов оценки влияния данных функций на энергоэффективность конкретного здания. Указанные методы позволяют учесть влияние упомянутых функций при выполнении по соответствующим стандартам расчете показателей энергоэффективности
- упрощенный метод получения приблизительной оценки влияния данных функций на энергоэффективность типовых зданий

3.3 Сертификация ассоциацией eu.bac

Организация eu.bac Cert представляет собой совместное предприятие ассоциации eu.bac, различных европейских центров сертификации и испытательных лабораторий, созданное в соответствии с положениями стандартов серии EN 45000.

С целью повышения энергоэффективности ЕС уполномочил CEN провести стандартизацию методик расчета TC247: EN 15232 "Влияние функций САЗ на энергоэффективность" и

Стандарты на изделия

- Терминология
- Данные об изделии, включая критерии оценки энергоэффективности
- Процедура испытаний



Организация eu.bac Cert гарантирует своим клиентам высокий уровень

- энергоэффективности, а также
- качества изделий и систем

в соответствии с применимыми стандартами EN / ISO и европейскими директивами.

Ряд общественных организаций одобряют к применению только изделия, сертифицированные eu.bac.

3.4 Преимущества стандартизации

Стандарт на процедуру расчета

Стандарт EN 15232 впервые четко показывает огромный потенциал экономии энергии, заключенный в технических системах зданий. Поэтому все проектировщики должны выполнять требования стандарта EN 15232. Как правило, проектировщики знакомы с требованиями по энергосбережению и могут предоставить владельцам здания информацию о преимуществах систем автоматизации. Производители оборудования для автоматизации зданий также должны соблюдать стандарт EN 15232 для оценки результатов работ по модернизации.

Стандарты на изделия и сертификация

Стандарты на изделия, в частности EN 15500 «Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха – электронное оборудование для контроля температуры в отдельных зонах здания», задают критерии энергоэффективности, проверенные и сертифицированные ассоциацией eu.bac. Пользователи могут проверить соответствие изделий заявленным характеристикам и уровню качества.

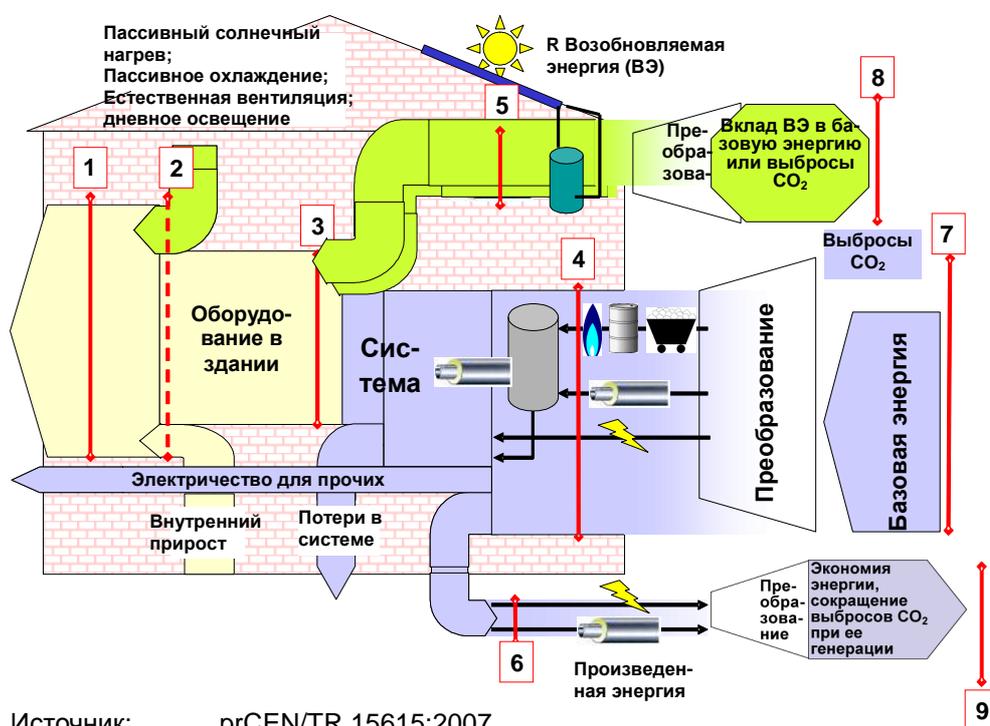
4 Подробные сведения о стандарте EN 15232

Стандарт EN 15232 позволяет количественно и качественно оценить преимущества систем автоматизации зданий. Стандарт основан на имитационном моделировании зданий с заданными функциями автоматизации.

Отдельные места стандарта можно непосредственно применять как инструмент количественной и качественной оценки проектов автоматизации зданий. В дальнейшем планируется назначать проектам один из стандартных классов энергоэффективности: А, В, С или D.

Модель энергетических потоков

При помощи имитационного моделирования рассчитываются потребности в энергии различных видов зданий с разными функциями САЗ и УТС. В основе лежат модели тепловых потоков, например **модель тепловых потоков для поддержания заданной температуры в помещениях:**



Источник: prCEN/TR 15615:2007

Наименование: Декларация об общих взаимосвязях между различными европейскими стандартами и директивой EPBD («рамочный документ»)

Обозначения:



Электричество



Природный газ, нефть, уголь, биомасса и т.д.



Нагрев, охлаждение

Расшифровка:

[1] энергия, необходимая для удовлетворения потребностей пользователя в отоплении, освещении, охлаждении и т.д. на уровне, принятом при выполнении расчетов.

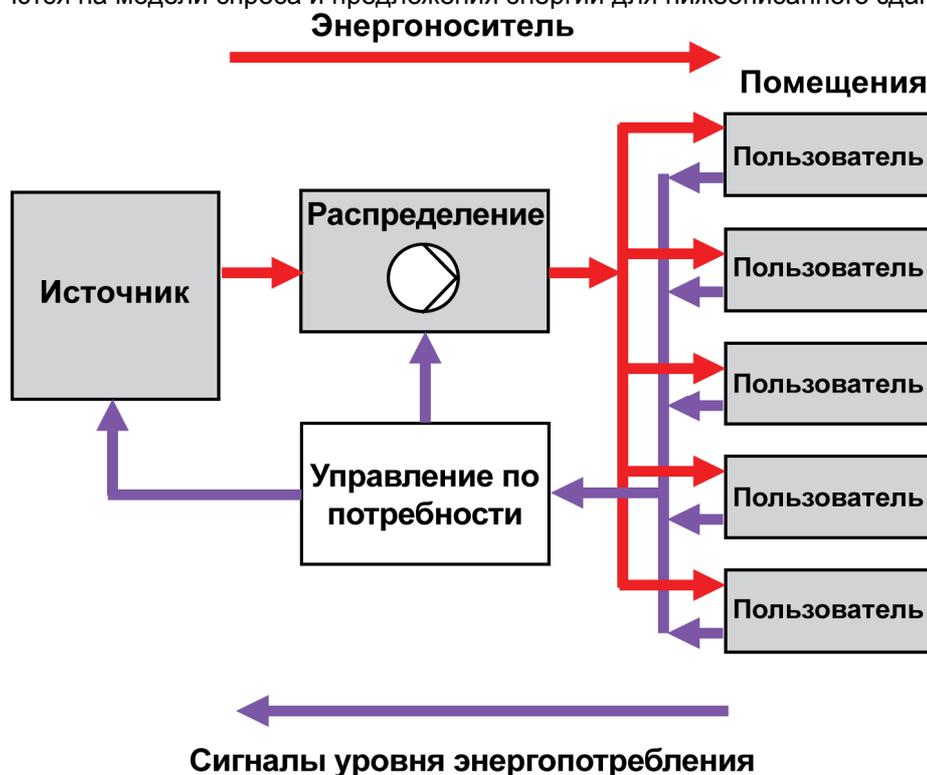
- [2] «естественный» прирост энергии – солнечный нагрев, охлаждение при вентиляции, освещение дневным светом и пр. вместе с внутренним приростом (люди, освещение, электрооборудование и т.д.)
- [3] суммарное потребление энергии в здании, получаемое из [1] и [2] с учетом характеристик самого строения.
- [4] поставляемая энергия отдельно для каждого энергоносителя, включая всю вспомогательную энергию, используемую на отопление, охлаждение, вентиляцию, подачу горячей воды и освещение, с учетом возобновляемых источников и комбинированного производства энергии. Выражается в единицах энергии или расхода (кг, м³, кВтч и пр.)
- [5] возобновляемая энергия, производимая в самом здании.
- [6] генерируемая энергия, производимая в здании и поставляемая на рынок; в нее может входить и часть энергии [5].
- [7] представляет основное использование энергии или производимые зданием выбросы CO₂.
- [8] представляет основную энергию или выбросы, вызванные генерацией и использованием энергии на месте. Данное значение не вычитается из величины [7].
- [9] представляет основную энергию или сокращение выбросов CO₂, связанные с экспортированной энергией, которая вычитается из величины [7].

Общий процесс расчета заключается в прохождении по потокам энергии слева направо в соответствии с вышеописанной моделью.

Приведенная модель является лишь схематичной иллюстрацией и не описывает все возможные варианты. Например, подземный тепловой насос получает электричество и возобновляемую энергию из тепла земли. Генерируемое в здании при помощи солнечных батарей электричество может применяться в различных комбинациях как в самом здании, так и за его пределами. Возобновляемые энергоносители, например биомасса, входят в показатель [7], но отличаются от невозобновляемых энергоносителей низкими выбросами CO₂. При охлаждении поток энергии направлен от здания к системе охлаждения.

Модель спроса и предложения энергии

Согласно стандарту EN 15232 функции систем автоматизации зданий основываются на модели спроса и предложения энергии для нижеописанного здания.



Помещения являются источниками спроса на энергию. Соответствующие установки вентиляции и кондиционирования, а также освещения, должны гарантировать комфортные условия в помещениях по параметрам температуры, влажности, качества воздуха и освещенности.

Энергия подается в соответствии с потребностями пользователя, что позволяет максимально сократить ее потери при генерации и распределении.

Описанные в разделах 4.1 и 4.2 функции систем автоматизации зданий согласованы с моделью спроса и предложения. Соответствующие функции энергоэффективности рассматриваются от уровня помещений до распределения и генерации энергии.

4.1 Перечень соответствующих функций систем автоматизации зданий

Стандарт EN 15232 посвящен способствующим экономии энергии функциям, а также функциям обработки информации в системах автоматизации зданий. Они перечислены в левой части многостраничной таблицы и сгруппированы по областям применения.

В список включены:

- Все функции управления и обработки информации согласно стандарту EN 15232
- Обоснования экономии энергии функциями управления и обработки информации согласно стандарту EN 15232
- Рекомендации по эффективному применению данных функций в зданиях различных типов

В списке функций имеется 12 столбцов:

В столбцах 1-3 представлено содержимое стандарта EN 15232

- Столбец 1 Область применения
- Столбец 2 Оцениваемые функции систем автоматизации здания, а также соответствующие номера возможных функций обработки информации
- Столбец 3 Оцениваемые функции обработки информации

Информация в столбцах 4-13 предоставлена Департаментом I ВТ компании «Сименс»

- Столбец 4 Интерпретация указанных в стандарте EN 15232 функций с точки зрения Департамента I ВТ компании «Сименс». (ВТ = примечание Департамента I ВТ компании «Сименс»)
- Столбец 5 Описание способов экономии энергии соответствующей функцией
- Столбцы 6-13 Типы зданий, в которых рассматриваемые функции можно эффективно применять

1	2		4	5	6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

На последующих страницах:

- Справа: Таблицы по стандарту EN 15232
- Слева: Выдержки из подробных комментариев к стандарту EN 15232
Примечания Департамента I ВТ компании «Сименс»

➤ Продолжение на следующем развороте

Выдержка из стандарта EN 15232, раздел 7.4

7.4.1. Регулирование передачи тепла потребителям

Различают следующие виды регулирования температуры в помещении:

- 0) без автоматического регулирования температуры в помещении;
- 1) с централизованным автоматическим регулированием: в месте генерации или распределения энергии имеется только одно центральное устройство автоматического регулирования. Например, таким устройством может служить контроллер погодозависимого регулирования, соответствующий требованиям стандартов EN 12098-1 либо EN 12098-3;
- 2) индивидуальное комнатное регулирование термостатическими головками, выполненными как по стандарту EN 215, так и без учета требований данного стандарта;
- 3) индивидуальное регулирование температуры в помещениях при помощи электронного контроллера, выполненного как по стандарту EN 15500, так и без учета требований данного стандарта;

Примечание:

Заданные значения температур включения нагрева и охлаждения должны задаваться так, чтобы обеспечить минимальную мертвую зону между режимами нагрева и охлаждения.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

1. Установки, выполняющие регулирование передачи тепловой энергии потребителям (например, батареи отопления, охлаждаемые потолки, системы кондиционирования с переменным расходом воздуха), могут использовать различные теплоносители (вода, воздух, электричество). Поэтому для реализации данной функции могут применяться различные САЗ
2. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: к ней относятся термостатические головки и электронная система управления.
 - Не подключенные к линиям связи электронные приборы могут оснащаться местной временной программой работы. Однако опыт показывает, что часто такие временные программы неверно настроены
 - Термостатические головки не применимы для регулирования охлаждения
3. Наличие линий связи между центральным блоком и электронными контроллерами в отдельных помещениях позволяет использовать централизованные временные программы, управляющие такими контроллерами, а также обеспечить централизованное наблюдение и регулирование
4. Регулирование по потребности (по расходу) = Регулирование по потребности основывается на информации о наличии людей в помещении, поступающей от датчика присутствия или от кнопки, которая автоматически отключается через заданный промежуток времени. На основании такой информации режим работы переключается с «Полукомфортного» на «Комфортный» и обратно (см. стандарт EN 15500). Примечания:
 - Качество воздуха рассматривается в разделе «Управление вентиляцией и кондиционированием воздуха»
 - Информация о присутствии людей в помещениях используется для управления отоплением, охлаждением, а также вентиляцией и кондиционированием воздуха

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ		BT	Способ экономии энергии	Наиболее эффективная область применения								
				Жилое здание	Офисное здание	Концертный или конференц-зал	Образовательное учреждение	Больница, поликлиника	Гостиница	Ресторан	Предприятие розничной или оптовой торговли	
	Регулирование передачи тепла потребителям	1										
	<i>Система регулирования устанавливается на подаче тепла или на уровне помещений. В первом случае одна система может контролировать несколько помещений</i>											
0	Без автоматического регулирования		Наибольший приток теплоносителя непрерывно поступает в теплообменники. Это приводит к избыточной подаче тепла при частичной нагрузке.									
1	Центральное автоматическое регулирование		Приток теплоносителя регулируется, например, в зависимости от температуры наружного воздуха (согласно предполагаемой потребности потребителей в тепловой энергии). Потери энергии при неполной нагрузке сокращаются, но не учитываются отдельные источники тепла в помещениях.									
2	Индивидуальное комнатное регулирование термостатическими головками или электронным контроллером	2	Подача тепла зависит от температуры в помещении (= управляемая переменная). При этом учитываются и источники тепла в помещении (солнечный нагрев, люди, животные, техника). Комфортные условия в помещении поддерживаются при меньшем расходе энергии. Примечание: Электронные системы управления дают большую экономию энергии, чем термостатические головки (выше точность, единая управляемая переменная воздействует на все вентили в помещении).	•								
3	Индивидуальное комнатное регулирование с коммуникацией между контроллерами и системой автоматического управления зданием	3	Вышеперечисленные преимущества. Кроме того: централизованные... • временные программы сокращают расход энергии при отсутствии людей • функции наблюдения и управления еще более оптимизируют работу		•			•		•		•
4	Интегрированное индивидуальное комнатное регулирование с учетом потребности (по присутствию, качеству воздуха и т. д.)	4	Вышеперечисленные преимущества. Кроме того: • Эффективный контроль присутствия людей в помещении дает дополнительную экономию энергии при работе с неполной нагрузкой • подача (генерация) энергии по потребности обеспечивает минимальные потери при производстве и распределении энергии			•	•		•			

Выдержка из стандарта EN 15232, раздел 7.4

7.4.2. Регулирование температуры воды в распределительной сети

Различают следующие виды регулирования температуры теплоносителя:

- 0) без автоматического управления;
- 1) погодозависимое регулирование;
- 2) регулирование температуры в помещении.

7.4.3. Управление циркуляционными насосами

Различают следующие виды управления насосами:

- 0) без автоматического управления;
- 1) автоматическое включение-выключение;
- 2) регулирование числа оборотов насоса для поддержания постоянного перепада давления Δp ;
- 3) регулирование числа оборотов насоса по переменному перепаду давления Δp .

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

5. К функции обработки информации 2 также относится и функция обработки 1 (автоматическое включение-выключение); в противном случае функция 2 в общем окажется менее эффективной, чем функция 1.
6. Системы управления насосами с управлением внешним питанием (например, в зависимости от прилагаемой потребителем нагрузки) в целом более дорогостоящи. Однако они обеспечивают более точное управление насосами, чем в случае применения насосов со встроенными системами управления. К тому же снижается риск недостаточной подачи ресурсов отдельным потребителям.

**Выдержка из стандарта
EN 15232, раздел 7.4**

7.4.4. Импульсное управление передачей и/или распределением тепла

Различают следующие виды импульсного управления подачей и/или распределением тепла:

- 0) без автоматического управления;
- 1) автоматическое импульсное управление без оптимизации пуска согласно стандартам EN 12098-1, либо EN 12098-3, либо EN 12098-5, либо EN ISO 16484-3;
- 2) автоматическое импульсное управление с оптимизацией пуска согласно стандартам EN 12098-2 либо EN 12098-4.

7.4.6. Управление источником тепла

Управление зависит от типа источника. Но в любом случае цель – минимизация рабочей температуры источника. Это позволяет ограничить тепловые потери. Кроме того, при этом растет термодинамическая эффективность термодинамических источников тепловой энергии.

Можно выделить три основных типа управления температурой:

- 0) поддержание постоянной температуры источника тепла;
- 1) переменная температура источника тепла, зависящая от температуры наружного воздуха;
- 2) переменная температура источника тепла, зависящая от нагрузки (сюда относятся и регулирование по температуре в помещении).

7.4.7 Очередность включения источников тепла

при наличии нескольких источников различают следующие очередности их включения:

- 0) без задания приоритета;
- 1) приоритет задается в зависимости от нагрузки и мощности источника тепла;
- 2) приоритет задается в зависимости от КПД источника.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

7. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: включение источников тепла с одинаковой номинальной производительностью выполняется исключительно в зависимости от нагрузки (без применения иных приоритетов)

7.4.1. Регулирование передачи тепла потребителям

Различают следующие виды регулирования температуры в помещении:

- 0) без автоматического регулирования температуры;
- 1) с централизованным автоматическим регулированием: в месте генерации или распределения энергии имеется только одно центральное устройство автоматического регулирования. Например, таким устройством может служить контроллер погодозависимого регулирования, соответствующий требованиям стандартов EN 12098-1 либо EN 12098-3;
- 2) индивидуальное регулирование температуры в помещениях при помощи термостатов, выполненных как по стандарту EN 215, так и без учета требований данного стандарта;
- 3) индивидуальное регулирование температуры в помещениях при помощи электронного контроллера, выполненного как по стандарту EN 15500, так и без учета требований данного стандарта.

Примечание:

Значения температур включения нагрева и охлаждения должны задаваться так, чтобы обеспечить минимальную мертвую зону между режимами нагрева и охлаждения.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

1. Установки, выполняющие регулирование передачи тепловой энергии потребителям (например, батареи отопления, охлаждаемые потолки, системы кондиционирования с переменным расходом воздуха), могут использовать различные теплоносители (вода, воздух, электричество). поэтому для реализации данной функции могут применяться различные САЗ
2. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: к ней относятся термостатические головки и электронная система управления.
 - Не подключенные к линиям связи электронные приборы могут оснащаться местной временной программой работы. Однако опыт показывает, что часто такие временные программы неверно настроены
 - Термостатические головки не применимы для регулирования охлаждения
3. Наличие линий связи между центральным блоком и электронными контроллерами в отдельных помещениях позволяет использовать централизованные временные программы, управляющие такими контроллерами, а также обеспечить централизованные наблюдение и регулирование
4. Регулирование по потребности (по расходу) = Регулирование по потребности основывается на информации о наличии людей в помещении, поступающей от датчика присутствия или от кнопки, которая автоматически отключается через заданный промежуток времени. На основании такой информации режим работы переключается с «Полукомфортного» на «Комфортный» и обратно (см. стандарт EN 15500). Примечания:
 - Качество воздуха рассматривается в разделе «Управление вентиляцией и кондиционированием воздуха»
 - Информация о присутствии людей в помещениях используется для управления отоплением, охлаждением, а также вентиляцией и кондиционированием воздуха

Выдержки из стандарта EN 15232, раздел 7.4

7.4.2. Регулирование температуры воды в распределительной сети

Различают следующие виды регулирования температуры хладоносителя:

- 0) без автоматического управления;
- 1) погодозависимое регулирование;
- 2) регулирование температуры в помещении.

7.4.3. Управление циркуляционными насосами

Различают следующие виды управления насосами:

- 0) без автоматического управления;
- 1) автоматическое включение-выключение;
- 2) регулирование числа оборотов насоса для поддержания постоянного перепада давления Δp ;
- 3) регулирование числа оборотов насоса по переменному перепаду давления Δp .

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции CA3, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

5. К функции обработки информации 2 также относится и функция обработки 1 (автоматическое включение-выключение); в противном случае функция 2 в общем окажется менее эффективной, чем функция 1
6. Системы управления насосами с управлением внешним питанием (например, в зависимости от прилагаемой потребителем нагрузки) в целом более дорогостоящи. Однако они обеспечивают более точное управление насосами, чем в случае применения насосов со встроенными системами управления. К тому же снижается риск недостаточной подачи ресурсов отдельным потребителям
8. Аналогичные функции применяются при регулировании сетей электрического охлаждения (например, компактных охладительных установок или сплит-систем в отдельных помещениях)

7.4.4. Импульсное управление передачей и/или распределением охлаждения

Различают следующие виды импульсного управления подачей и/или распределением охлаждения:

- 0) без автоматического управления;
- 1) автоматическое импульсное управление без оптимизации пуска согласно стандартам EN 12098-1, либо EN 12098-3, либо EN 12098-5, либо EN ISO 16484-3;
- 2) автоматическое импульсное управление с оптимизацией пуска согласно стандартам EN 12098-2 либо EN 12098-4.

7.4.5 Блокировка при переключении между режимами отопления и охлаждения

В зданиях с кондиционированием воздуха данная функция относится к числу наиболее важных для энергосбережения.

Возможность одновременного отопления и охлаждения одной и той же комнаты зависит от принципа работы системы и функций управления. В зависимости от принципа работы системы можно обеспечить полную блокировку при помощи очень простой функции управления либо создать сложную интегрированную функцию управления. Необходимо различать следующие варианты:

- 0) без блокировки: две системы имеют независимое управление и могут одновременно выполнять и обогрев, и охлаждение;
- 1) частичная блокировка: функция управления настроена так, чтобы минимизировать возможность одновременного обогрева и охлаждения. Обычно это достигается заданием подвижной контрольной точки температуры тепло/хладоносителя в системе с централизованным управлением;
- 2) полная блокировка: функция управления гарантирует невозможность одновременного включения обогрева и охлаждения.

Выдержки из стандарта EN 15232, раздел 7.4

7.4.6. Управление источником тепла

Управление зависит от типа источника. Но в любом случае цель – минимизация рабочей температуры источника. Это позволяет ограничить тепловые потери. Кроме того, при этом растет термодинамическая эффективность термодинамических источников тепловой энергии.

Можно выделить три основных типа регулирования температуры:

- 0) поддержание постоянной температуры источника тепла;
- 1) переменная температура источника тепла, зависящая от температуры наружного воздуха;
- 2) переменная температура источника тепла, зависящая от нагрузки (сюда относятся и регулирование по температуре в помещении).

7.4.7 Очередность включения источников тепла

При наличии нескольких источников различают следующие очередности их включения:

- 0) без задания приоритета;
- 1) приоритет задается в зависимости от нагрузки и мощности источника тепла;
- 2) приоритет задается в зависимости от КПД источника.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

- 7. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: включение источников тепла с одинаковой номинальной производительностью выполняется исключительно в зависимости от нагрузки (без применения иных приоритетов)

7.5.1 Управление потоками воздуха на уровне помещения

7.5.1.1 Общие положения

Тип применяемой системы управления выбирается согласно стандарту EN 13779. Необходимо различать следующие типы местного (в помещении или зоне) управления потоками воздуха:

- 0) Без автоматического регулирования: система работает постоянно:
- 1) Ручное регулирование: система управляется ручным переключателем;
- 2) автоматическое регулирование по временной программе: система работает по заданной временной программе;
- 3) автоматическое регулирование в зависимости от присутствия людей: система работает в зависимости от наличия людей (выключатели освещения, ИК-датчики и пр.);
- 4) автоматическое регулирование в зависимости от потребности: система управляется датчиками, определяющими число людей в помещении, либо параметры комнатного воздуха, либо иные показатели (например, датчики уровня CO₂, состава газовой смеси или присутствия летучих органических веществ). Используемые параметры применяются с учетом назначения помещения.

7.5.1.2. Регулирование воздушного потока на уровне вентиляционных установок

Различают следующие виды управления:

- 0) без автоматического регулирования;
- 1) регулирование по временной программе;
- 2) автоматическое изменение воздушного потока по потребности за счет изменения числа оборотов вентилятора.

7.5.1.3. Защита рекуператора от замораживания и перегрева

При применении данного стандарта нужно различать следующие варианты:

Управление защитой от замораживания

- 0) без управления защитой от замораживания: в холодное время года специальных действий не предпринимается;
- 1) с управлением защитой от замораживания: в холодное время года контур управления гарантирует, что температура выходящего из рекуператора воздуха не окажется слишком низкой и не вызовет замораживание.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

9. Это относится исключительно к воздухообмену в помещении.

Примечание. Согласно стандарту EN 15232 разделы «Управление обогревом» и «Управление охлаждением» относятся к регулированию температуры воздуха в помещении

10. Данная функция управляет воздушным потоком в одном помещении (например, кинотеатр, конференц-зал) либо в базовом помещении многокомнатной системы.

Данная функция автоматически регулирует воздушный поток в каждой комнате и является частью многокомнатной системы. Поэтому требуется регулирование давления подаваемого воздуха на уровне вентиляционных установок (см. функцию обработки информации 2 согласно интерпретации 11).

11. Функции обработки информации 0 и 1 регулируют воздушный поток на уровне вентиляционных установок и являются частью многокомнатной системы без автоматизации отдельных комнат. Эти же функции уже входят в функцию согласно интерпретации 10. Функция обработки информации 2 предназначалась для подачи воздушных потоков в многокомнатной системе без автоматизации отдельных комнат

12. Управление защитой выходящего из рекуператора воздуха от замораживания

**Выдержки из
раздела 7.5 стан-
дарта EN 15232**

Температурное регулирование воздушных потоков в рекуператоре

- 0) без регулирования: в холодное или умеренное время года специальных действий не предпринимается;
- 1) с регулированием: в холодные периоды при падении эффективности работы рекуператора контур управления отключает его или направляет поток воздуха в обход рекуператора.

7.5.1.4. Управление естественным охлаждением помещения и вентиляция в ночное время в режиме охлаждения

Данная функция управления предназначена для естественной вентиляции с дополнительными вентиляторами и позволяет использовать холодный наружный воздух для охлаждения воздуха внутри здания. Различают следующие виды управления естественным охлаждением:

- 0) без автоматического управления
- 1) ночное охлаждение: когда в помещении нет людей, в него подается максимальный поток наружного воздуха, при условии, что: 1) температура в помещении выше заданного значения комфорта, 2) разница между температурой в помещении и снаружи превышает заданный предел; если ночное естественное охлаждение реализуется открытием окон, то поток воздуха не регулируется;
- 2) естественное охлаждение, при котором объемы наружного и рециркуляционного воздуха регулируются все время для минимизации потребности в механическом охлаждении. Расчет выполняется по температуре;
- 3) поддержание оптимального температурно-влажностного режима: объемы наружного и рециркуляционного воздуха регулируются все время для минимизации потребности в механическом охлаждении. Расчет выполняется по температуре и влажности (энтальпии).

**Примечания ком-
пании «Сименс»**

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

- 13. Управление рекуперацией тепла в централизованной вентиляционной установке.
- 14. Охлаждение и вентиляция частично выполняются с использованием пассивной энергии (возобновляемой и бесплатной, однако ее применение может требовать дополнительных источников энергии, например электричества для питания насосов). Это сокращает долю активной энергии (за которую надо платить).

**Выдержки из раздела
7.5 стандарта EN 15232**

7.5.2 Регулирование температуры приточного воздуха

7.5.2.1 Общие положения

Если система вентиляции обслуживает только одно помещение и регулируется в зависимости от температуры воздуха в нем, следует применить п. 7.4 «Регулирование передачи тепла потребителям», даже управление зависит от температуры приточного воздуха.

В других случаях необходимо различать следующие виды управления:

- 0) без автоматического регулирования: отсутствуют контуры управления по температуре приточного воздуха;
- 1) с регулированием по постоянному заданному значению: контур управления регулирует температуру приточного воздуха, заданное значение температуры постоянно и меняется только вручную;
- 2) с регулированием по переменному заданному значению, с адаптацией по температуре наружного воздуха: контур управления регулирует температуру приточного воздуха. Заданное значение вычисляется как простая функция от температуры наружного воздуха (например, линейная зависимость);
- 3) с регулированием по переменному заданному значению и с адаптацией по нагрузке: контур управления регулирует температуру приточного воздуха. Заданное значение вычисляется как функция от нагрузки в помещении. Обычно это достигается при помощи интегрированной системы управления, получающей сведения о температуре и положениях вентиляционных приводов в разных помещениях.

Следует обратить особое внимание на такой вид регулирования температуры, если принцип работы системы допускает одновременные обогрев и охлаждение.

**Примечания компании
«Сименс»**

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА		BT	Способ экономии энергии	Наиболее эффективная область применения									
				Жилые здания	Офисное здание	Концертный или конференц-зал	Образовательное учреждение	Больница	Гостиница	Ресторан	Предприятие розничной или оптовой торговли		
	Регулирование температуры приточного воздуха	15											
0	Без автоматического регулирования		Температура приточного воздуха непрерывно доводится до значения, соответствующего максимальной нагрузке. В помещения подается максимально возможный поток воздуха для дальнейшего кондиционирования. Это приводит к избыточной подаче тепла при частичной нагрузке.										
1	С регулированием по постоянному заданному значению		Температура приточного воздуха задается вручную. В помещения подается поток воздуха для дальнейшего кондиционирования. Обычно температуру повышают вручную, а затем часто забывают снизить. Субоптимальное поведение системы.										
2	С регулированием по переменному заданному значению, с адаптацией по температуре наружного воздуха		Температура приточного воздуха регулируется в зависимости от температуры окружающего воздуха (согласно предполагаемой потребности в отдельных помещениях). Индивидуальная нагрузка во всех помещениях при этом не учитывается. В результате не удается предотвратить повторный нагрев воздуха летом и охлаждение зимой по командам комнатных контроллеров.					•					
3	С регулированием по переменному заданному значению и с адаптацией по нагрузке		<p><u>Установка на одно помещение с каскадным регулированием:</u> Температура приточного воздуха регулируется в зависимости от нагрузки на установку в одном помещении или в базовом помещении.</p> <p><u>Установка на несколько помещений с комнатными контроллерами:</u> Температура приточного воздуха регулируется в зависимости от максимальной нагрузки в каждом отдельном помещении. Сокращается количество отдельных комнатных контроллеров температуры, вызывающих повторный нагрев воздуха летом и охлаждение зимой.</p> <p><u>Примечания для обоих вариантов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Расход энергии вентиляционной установкой снижается по мере снижения нагрузки • Чем больше разница между контрольными точками включения нагрева и охлаждения на всех комнатных контроллерах (чем шире нейтральная зона), тем меньше энергии расходует вентиляционная установка. 		•	•	•		•	•	•		

**Выдержки из раздела
7.5 стандарта EN 15232**

7.5.2.2. Регулирование влажности воздуха

Различают следующие виды регулирования:

- 0) без автоматического регулирования: отсутствуют контуры управления по влажности приточного воздуха;
- 1) ограничение влажности приточного воздуха: контур управления не допускает падения влажности приточного воздуха ниже заданного порогового значения;
- 2) автоматическое регулирование влажности приточного воздуха: контур управления поддерживает постоянную влажность приточного воздуха;
- 3) регулирование влажности воздуха в помещении либо регулирование по влажности вытяжного воздуха: контур управления поддерживает постоянную влажность воздуха в помещении.

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА		BT	Способ экономии энергии	Наиболее эффективная область применения							
				Жилое здание	Офисное здание	Концертный или конференц-зал	Образовательное учреждение	Больница	Гостиница	Ресторан	Предприятие розничной или оптовой торговли
Контроль влажности											
0	Без автоматического регулирования		Влажность централизованно подаваемого воздуха не регулируется.								
1	Ограничение влажности приточного воздуха		Контроллер запускает установку только при падении (или превышении) текущим значением заданной пороговой величины.								
2	Автоматическое регулирование влажности приточного воздуха		<p>Контроллер регулирует влажность выходящего из увлажнителя или осушителя воздуха согласно заданному значению влажности.</p> <p>Примечание: Если установка выполняет и увлажнение, и осушение, то задаются два значения (с как можно большей мертвой зоной между ними!).</p> <p>Экономия энергии менее существенна, так как контрольные значения приходится размещать ближе друг к другу по сравнению с функцией 3.</p>								
3	Регулирование влажности воздуха в помещении либо регулирование по влажности вытяжного воздуха		<p>Контроллер регулирует влажность выходящего из увлажнителя или осушителя воздуха согласно нагрузке (т.е. смешивая вытяжной воздух из всех помещений) согласно заданному значению влажности.</p> <p>Примечание: Если установка выполняет и увлажнение, и осушение, то задаются два значения (с как можно большей мертвой зоной между ними!).</p> <p>Экономия энергии менее существенна, так как контрольные значения приходится размещать дальше друг от друга по сравнению с функцией 2.</p>		•	•	•	•	•	•	•

Различают следующие виды регулирования:

а) Регулирование в зависимости от присутствия людей

- 0) Ручной выключатель (вкл/выкл);
- 1) Освещение включается и выключается вручную при помощи выключателя в помещении;
- 2) Ручной выключатель (вкл/выкл) + дополнительный внешний сигнал выключения: освещение включается и выключается вручную при помощи выключателя в помещении. Кроме того, автоматический сигнал отключает освещение как минимум раз в сутки (обычно вечером) во избежание бесполезной работы освещения ночью;
- 3) Автоматическое определение присутствия: автоматическое включение / диммирование (изменение освещенности): система управления автоматически включает освещение при наличии людей в освещаемой зоне, а затем, не позднее чем через 5 мин. после ухода людей, автоматически переходит в режим пониженной интенсивности (не более 20% от стандартной интенсивности). Кроме того, не позднее чем через 5 мин. после ухода людей из всего помещения освещение автоматически отключается полностью;
- 4) Автоматическое определение присутствия: автоматическое включение / автоматическое выключение: система управления автоматически включает освещение при наличии людей в освещаемой зоне, а затем, не позднее чем через 5 мин. после ухода людей, автоматически полностью отключает его;
- 5) Автоматическое определение присутствия: ручное включение / диммирование (изменение освещенности): освещение включается только вручную выключателем, расположенным непосредственно в (или близко) освещаемой зоне и, если оно не выключено вручную, то освещение автоматически переходит в режим пониженной интенсивности (не более 20% от стандартной интенсивности) не позднее чем через 5 мин. после ухода людей. Кроме того, не позднее чем через 5 мин. после ухода людей из всего помещения освещение автоматически отключается полностью;
- 6) Автоматическое определение присутствия: ручное включение / автоматическое выключение: освещение включается только вручную выключателем, расположенным непосредственно в (или близко) освещаемой зоне, и если оно не выключено вручную, то освещение автоматически полностью отключается не позднее чем через 5 мин. после ухода людей.

б) Регулирование поступления дневного света

- 0) Ручное: Автоматическое управление освещением не учитывает поступление дневного света;
- 1) Автоматическое: Автоматическая система управления учитывает поступление дневного света.

**Выдержки из раздела
7.7 стандарта EN 15232**

Существуют две различные причины для управления солнцезащитными устройствами: защита от солнца с целью предотвращения перегрева и с целью уменьшения яркости света. Различают следующие виды управления:

- 0) ручное;
- 1) с электроприводом;
- 2) автоматическое управление;
- 3) комплексное управление освещением, солнцезащитными устройствами, установками отопления, кондиционирования.

УПРАВЛЕНИЕ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ (ЖАЛЮЗИ, СТАВНИ И Т.П.)		BT	Способ экономии энергии	Наиболее эффективная область применения							
				Жилое здание	Офисное здание	Концертный или конференц-зал	Образовательное учреждение	Больница	Гостиница	Ресторан	Предприятие розничной или оптовой торговли
			<p>a) Уменьшение поступающего света предотвращает ослепление находящихся в помещении людей</p> <p>b) Снижение теплового излучения может сэкономить расходуемую на охлаждение энергию</p> <p>c) Допуск теплового излучения в помещение может сэкономить расходуемую на отопление энергию</p> <p>d) Закрытые солнцезащитные устройства уменьшают теплопотери в помещении</p>								
0	Ручное управление		Ручное управление в основном используется для a) понижения яркости света в помещении. Экономия энергии сильно зависит от поведения пользователя.								
1	Электропривод, ручное управление		Электропривод облегчает ручное управление и в основном используется для a). Экономия энергии сильно зависит от поведения пользователя.	•							
2	Электропривод, автоматическое управление		Для автоматического управления необходим электропривод. Функция управления концентрируется на поддержке a). Еще один результат заключается в экономии энергии на охлаждение – причина b).					•	•		
3	Комплексное управление освещением, солнцезащитными устройствами, установками отопления, кондиционирования (как описано выше)		Данная функция учитывает все причины a-d для оптимизации энергопотребления (учет приоритетов для помещений с людьми и без).		•	•	•			•	•

**Выдержки из раздела
7.8 стандарта EN 15232**

Системы автоматизации коттеджей и зданий, помимо стандартных функций управления, выполняют следующие функции:

- централизованная адаптация системы управления зданием к нуждам пользователей: например, задание временных программ, заданных значений;
- централизованная оптимизация работы системы управления зданием: например, настройка контроллеров и заданных значений.

Работа системы легко адаптируется к нуждам пользователей:

- необходимо регулярно проверять соответствие временных программ отопления, охлаждения, вентиляции и освещения реальным графикам работы пользователей, а также соответствие заданных значений потребностям пользователей.
- Следует обратить внимание на настройку всех контроллеров, включая задание значения и других параметров, например, коэффициентов пропорционально-интегрального управления.
- Заданные в комнатных контроллерах заданные значения отопления и охлаждения следует регулярно проверять. Эти заданные значения часто изменяются пользователями. Централизованная система позволяет выявлять и компенсировать ошибочно заданные пользователями крайние величины заданных значений.
- Если имеется лишь частичная блокировка одновременного включения отопления и охлаждения (см. 0), следует периодически изменять заданное значение для минимизации одновременной работы систем отопления и охлаждения.
- Функции наблюдения и подачи сигналов тревоги поддерживают адаптацию работы к потребностям пользователей и оптимизацию настройки различных контроллеров. Это достигается наличием простых средств выявления отклонений в работе (функция подачи сигналов тревоги), а также фиксации информации и построения графиков (функция наблюдения).

**Примечания компании
«Сименс»**

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

16. Основное внимание уделяется централизованному управлению и наблюдению:
 - функции обеспечения комфортных условий
 - ручное выявление отклонений в работе
17. Основное внимание уделяется централизованному многоуровневому управлению и согласованию, а также централизованной и автоматизированной подготовке контролируемых параметров:
 - Технические системы зданий и эксплуатационно оптимальные функции
 - Автоматическое выявление и сообщение о текущих отклонениях в работе

7.9.1. Общие положения

Эти функции особенно полезны для выполнения следующих требований директивы по энергоэффективности зданий:

- получение сертификата энергоэффективности;
- проверка котлов;
- проверка системы кондиционирования воздуха.

7.9.2. Определение сбоев технических установок здания и поддержка диагностики сбоев

Предусмотрены особые функции контроля для быстрого выявления следующих сбоев:

a) Неверные временные программы

Это особенно необходимо для зданий без постоянного присутствия людей (офисы, школы).

Функция контроля по меньшей мере должна строить график или индицировать время, когда: включаются вентиляторы, включается система охлаждения, система отопления работает в номинальном режиме, включается освещение.

b) Неверные заданные значения

Предусмотрены особые функции контроля для быстрого выявления неверных заданных значений температуры в помещении:

Функция контроля по меньшей мере должна строить график или индикатор, позволяющий просматривать различные заданные значения температуры в помещении, при достижении которых включаются отопление или охлаждение.

c) Одновременная работа отопления и охлаждения

Если система допускает одновременное включение отопления и охлаждения, то необходима контрольная функция, позволяющая избежать или минимизировать вероятность возникновения такой ситуации.

Кроме того, следует выявлять быстрое переключение между режимами отопления и охлаждения.

d) Приоритет источника (-ов), имеющего (-их) наилучшую производительность

Если различные источники имеют разную производительность и выполняют одну и ту же функцию (например, основной и запасной циркуляционные насосы системы отопления, основная и запасная солнечная панели), то необходима функция контроля, обеспечивающая приоритетное использование самых высокопроизводительных источников энергии.

7.9.3. Отчеты о расходе энергии, условиях в здании и мерах по улучшению энергоэффективности

Необходима подготовка отчета по расходу энергии и условиях внутри здания.

В отчет включаются:

- a) энергетический сертификат здания
- b) контрольная функция, используемая для получения количественной оценки согласно стандарту prEN 15203:2005, глава 7.

Использование функции контроля в режиме реального времени позволяет получить оценку в полном соответствии с требованиями стандарта prEN 15203. Показания счетчиков согласно п. 7.2 снимаются в течение года. Если имеется достаточное число счетчиков, можно выполнять измерения для каждого из энергоносителей по отдельности. Энергия, используемая не в целях отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения, измеряется отдельно согласно п. 7.3. Измерение температуры окружающего воздуха позволяет обеспечить погодозависимое регулирование внутреннего микроклимата, как это предусмотрено в п. 7.4.

Оценка используется для подготовки сертификата энергоэффективности, разрабатываемого согласно стандарту EN 15217;

- c) оценка результативности улучшений, вносимых в здание и его энергетические системы

Данная оценка выполняется по стандарту prEN 15203 на основе обоснованных расчетной модели здания, описанной в главе 9.

Использование функций контроля позволяет учитывать реальные значения климатических параметров, внутренней температуры, мощности внутренних источников тепла, расхода горячей воды, энергозатрат на освещение согласно стандарту prEN 15203, пп. 9.2 9.3;

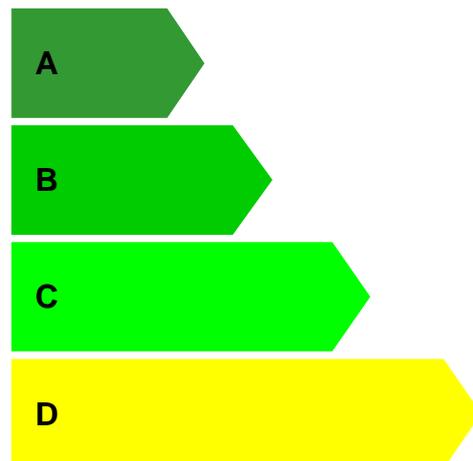
- d) контроль расхода энергии
Контрольная функция САЗ используется для подготовки и отображения графиков расхода энергии согласно стандарту prEN 15203, прил. Н.

- e) контроль температуры и качества воздуха в помещении
Функция контроля используется для предоставления отчета о текущей температуре воздуха или температуре в помещениях, а также о качестве воздуха в здании. Для зданий, в которых нет постоянного присутствия людей, данные функции должны различать помещения с людьми и без. Для зданий с системами отопления и охлаждения в отчете должны выделяться периоды отопления и охлаждения.

В отчет включаются реальные, а также эталонные значения, например заданные значения.

4.2 Классы эффективности систем автоматизации зданий

Стандарт EN 15232 определяет четыре класса энергоэффективности САЗ (А, В, С, D)
Для системы автоматического управления зданием:



Класс	Энергоэффективность
A	Соответствует САЗ и УТС с высокой энергоэффективностью <ul style="list-style-type: none"> Сетевое управление климатом в помещениях с автоматическим учетом потребности в энергии Плановое техническое обслуживание Контроль расхода энергии Непрерывная оптимизация потребления энергии
B	Соответствует улучшенным функциям САЗ и отдельным функциям УТС <ul style="list-style-type: none"> Сетевое управление климатом в помещениях без автоматического учета потребности в энергии Контроль расхода энергии
C	Соответствует стандартным САЗ <ul style="list-style-type: none"> Сетевая автоматизация основных установок в здании В помещениях отсутствуют электронные контроллеры или термостатические головки на радиаторах отопления Контроль расхода энергии не ведется
D	Соответствует неэффективным САЗ с точки зрения энергопотребления. Здания с такими системами подлежат модернизации. Новые здания с такими системами не должны возводиться <ul style="list-style-type: none"> Без сетевых функций автоматизации Без электронных контроллеров в помещениях Контроль расхода энергии не ведется

Все функции обработки информации в стандарте EN 15232 отнесены к одному из четырех классов жилых или нежилых зданий.

Классификация функций В списке классификации функций имеется 12 столбцов:

В столбцах 1-3 и 5-12 представлено содержимое стандарта EN 15232

- Столбец 1 Область применения
- Столбец 2 Перечень рассматриваемых функций систем автоматизации зданий, а также порядковые номера возможных функций обработки информации
- Столбец 3 Рассматриваемые функции обработки информации
- Столбцы 5 - 8

Каждая функция обработки информации отнесена к классу энергоэффективности САЗ для нежилых зданий. Залитые серым ряды следует рассматривать слева направо как указание на принадлежность к соответствующему классу.

Пример для класса В:

D	C	B	A

Столбцы 9 - 12

Каждая функция обработки информации отнесена к классу энергоэффективности САЗ для нежилых зданий.

Колонка 4 является дополнением от Департамента I BT компании «Сименс»

В ней представлена интерпретация указанных в стандарте EN 15232 функций с точки зрения Департамента I BT компании «Сименс».

(BT = примечание Департамента I BT компании «Сименс»)

1			4	5								
1	2		4	5				9				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

На последующих страницах:

- Справа: Таблицы по стандарту EN 15232?
- Слева: Примечания Департамента I BT компании «Сименс»

➤ Продолжение на следующем развороте

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

1. Установки, выполняющие регулирование передачи тепловой энергии потребителям (например, батареи отопления, охлаждаемые потолки, системы кондиционирования с переменным расходом воздуха), могут использовать различные теплоносители (вода, воздух, электричество), поэтому для реализации данной функции могут применяться различные САЗ
2. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: к ней относятся термостатические головки и электронная система управления.
 - Не подключенные к линиям связи электронные приборы могут оснащаться местной временной программой работы. Однако опыт показывает, что часто такие временные программы неверно настроены
 - Термостатические головки не применимы для регулирования охлаждения
3. Наличие линий связи между центральным блоком и электронными контроллерами в отдельных помещениях позволяет использовать централизованные временные программы, управляющие такими контроллерами, а также обеспечить централизованные наблюдение и регулирование
4. Регулирование по потребности (по расходу) = Регулирование по потребности основывается на информации о наличии людей в помещении, поступающей от датчика присутствия или от кнопки, которая автоматически отключается через заданный промежуток времени. На основании такой информации режим работы переключается с «Полукомфортного» на «Комфортный» и обратно (см. стандарт EN 15500). Примечания:
 - Качество воздуха рассматривается в разделе «Управление вентиляцией и кондиционированием воздуха»
 - Информация о присутствии людей в помещениях используется для управления отоплением, охлаждением, а также вентиляцией и кондиционированием воздуха
5. К функции обработки информации 2 также относится и функция обработки 1 (автоматическое включение-выключение); в противном случае функция 2 в общем окажется менее эффективной, чем функция 1
6. Системы управления насосами с управлением внешним питанием (например, в зависимости от прилагаемой потребителем нагрузки) в целом более дорогостоящи. Однако они обеспечивают более точное управление насосами, чем в случае применения насосов с встроенными системами управления. К тому же снижается риск недостаточной подачи ресурсов отдельным потребителям
7. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: включение источников тепла с одинаковой номинальной производительностью выполняется исключительно в зависимости от нагрузки (без применения иных приоритетов)

УПРАВЛЕНИЕ ОТОПЛЕНИЕМ		BT	Определение классов										
			Жилое здание				Нежилое здание						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
		1											
	<i>Система регулирования устанавливается у источника или на уровне помещений, в первом случае одна система регулирует температуру в нескольких помещениях</i>												
0	Без автоматического регулирования												
1	Центральное автоматическое регулирование												
2	Индивидуальное комнатное регулирование термостатическими головками или электронным контроллером	2											
3	Индивидуальное комнатное регулирование с коммуникацией между контроллерами и системой автоматического управления зданием	3											
4	Интегрированное индивидуальное комнатное регулирование с учетом потребности (по присутствию, качеству воздуха и т. д.)	4											
	Регулирование по температуре теплоносителя (подача или обратка)												
	<i>Аналогично можно регулировать сети электрического охлаждения</i>												
0	Без автоматического регулирования												
1	Погодозависимое регулирование												
2	Регулирование температуры в помещении												
	Управление циркуляционными насосами												
	<i>Регулируемые насосы ставятся на различных уровнях распределительной сети</i>												
0	Без автоматического регулирования												
1	Автоматическое включение / выключение												
2	Регулирование числа оборотов насоса для поддержания постоянного Δp	5											
3	Регулирование числа оборотов насоса по переменному перепаду давления Δp	6											
	Импульсное управление передачей и/или распределением тепла												
	<i>Один контроллер регулирует различные помещения или зоны с одинаковыми графиками присутствия людей</i>												
0	Без автоматического регулирования												
1	Автоматическое управление с фиксированным расписанием									*18)			
2	Автоматическое регулирование с оптимизацией времени включения / выключения												
	Управление источником энергии												
0	Поддержание постоянной температуры источника тепла												
1	Переменная температура источника тепла, зависящая от температуры наружного воздуха												
2	Переменная температура источника холода, зависящая от нагрузки												
	Очередность включения источников холодоснабжения												
0	Приоритет задается в зависимости только от нагрузки	7											
1	Приоритет задается в зависимости от нагрузки и мощности источника холода												
2	Приоритет задается в зависимости от КПД источника (см. другой стандарт)												

***18)** Данная функция обработки информации отнесена к классу энергоэффективности D для нежилых зданий согласно стандарту EN 15232.

Департамент I BT компании «Сименс» отнес ее к классу C и предложит комитету по стандартизации внести данное изменение в стандарт EN 15232.

Примечания компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

1. Установки, выполняющие регулирование передачи тепловой энергии потребителям (например, батареи отопления, охлаждаемые потолки, системы кондиционирования с переменным расходом воздуха), могут использовать различные теплоносители (вода, воздух, электричество), поэтому для реализации данной функции могут применяться различные САЗ
2. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: к ней относятся термостатические головки и электронная система управления.
 - Не подключенные к линиям связи электронные приборы могут оснащаться местной временной программой работы. Однако опыт показывает, что часто такие временные программы неверно настроены
 - Термостатические головки не применимы для регулирования охлаждения
3. Наличие линий связи между центральным блоком и электронными контроллерами в отдельных помещениях позволяет использовать централизованные временные программы, управляющие такими контроллерами, а также обеспечить централизованное наблюдение и регулирование
4. Регулирование по потребности (по расходу) = Регулирование по потребности основывается на информации о наличии людей в помещении, поступающей от датчика присутствия или от кнопки, которая автоматически отключается через заданный промежуток времени. На основании такой информации режим работы переключается с «Полукомфортного» на «Комфортный» и обратно (см. стандарт EN 15500). Примечания:
 - Качество воздуха рассматривается в разделе «Управление вентиляцией и кондиционированием воздуха»
 - Информация о присутствии людей в помещениях используется для управления отоплением, охлаждением, а также вентиляцией и кондиционированием воздуха
5. К функции обработки информации 2 также относится и функция обработки 1 (автоматическое включение-выключение); в противном случае функция 2 в общем окажется менее эффективной, чем функция 1
6. Системы управления насосами с управлением внешним питанием (например, в зависимости от прилагаемой потребителем нагрузки) в целом более дорогостоящи. Однако они обеспечивают более точное управление насосами, чем в случае применения насосов со встроенными системами управления. К тому же снижается риск недостаточной подачи ресурсов отдельным потребителям
7. Компания «Сименс» следующим образом представляет функцию обработки информации в списке функций стандарта EN 15232: включение источников тепла с одинаковой номинальной производительностью выполняется исключительно в зависимости от нагрузки (без применения иных приоритетов)
8. Аналогичные функции применяются при регулировании сетей электрического охлаждения (например, компактных охладительных установок или сплит-систем в отдельных помещениях)

УПРАВЛЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЕМ		BT	Определение классов											
			Жилое здание				Нежилое здание							
			D	C	B	A	D	C	B	A				
	Регулирование передачи холода потребителям	1												
	<i>Система регулирования устанавливается у источника или на уровне помещений, в первом случае одна система регулирует температуру в нескольких помещениях</i>													
0	Без автоматического регулирования													
1	Центральное автоматическое регулирование													
2	Индивидуальное комнатное регулирование термостатическими головками или электронным контроллером	2												
3	Индивидуальное комнатное регулирование с коммуникацией между контроллерами и системой автоматического управления зданием	3												
4	Интегрированное индивидуальное комнатное регулирование с учетом нагрузки (по присутствию, качеству воздуха, и т.д.)	4												
	Регулирование температуры охлажденной воды (подача или обратка)													
	<i>Аналогично можно регулировать сети электрического охлаждения</i>	8												
0	Без автоматического регулирования													
1	Погодозависимое регулирование													
2	Регулирование температуры в помещении													
	Управление циркуляционными насосами													
	<i>Регулируемые насосы ставятся на различных уровнях распределительной сети</i>													
0	Без автоматического регулирования													
1	Автоматическое включение / выключение													
2	Регулирование числа оборотов насоса для поддержания постоянного Δp	5												
3	Регулирование числа оборотов насоса по переменному перепаду давления Δp	6												
	Импульсное управление передачей и/или распределением тепла													
	<i>Один контроллер регулирует различные помещения или зоны с одинаковыми графиками присутствия людей</i>													
0	Без автоматического регулирования													
1	Автоматическое управление с фиксированным расписанием													
2	Автоматическое регулирование с оптимизацией времени включения / выключения													
	Блокировка при переключении между режимами отопления и охлаждения													
0	Без блокировки													
1	Частичная блокировка (в зависимости от системы вентиляции и кондиционирования)													
2	Полная блокировка													
	Управление источником энергии													
0	Поддержание постоянной температуры источника тепла													
1	Переменная температура источника холода, зависящая от температуры наружного воздуха													
2	Переменная температура источника холода, зависящая от нагрузки													
	Очередность включения источников холодоснабжения													
0	Приоритет задается в зависимости только от нагрузки	7												
1	Приоритет задается в зависимости от нагрузки и мощности источника холода													
2	Приоритет задается в зависимости от КПД источника (см. другой стандарт)													

***18)** Данная функция обработки информации отнесена к классу энергоэффективности D для нежилых зданий согласно стандарту EN 15232.

Департамент I BT компании «Сименс» отнес ее к классу C и предложит комитету по стандартизации внести данное изменение в стандарт EN 15232.

Примечания Департамента I BT компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом «Автоматизация и безопасность зданий» (I BT) компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

9. Это относится исключительно к воздухообмену в помещении.

Примечание:

Согласно стандарту EN 15232 разделы «Управление отоплением» и «Управление охлаждением» относятся к управлению температурой воздуха **в помещении**.

10. Данная функция управляет воздушным потоком одном помещении (например, кинотеатр, конференц-зал) либо в базовом помещении многокомнатной системы без автоматизации остальных комнат.

Данная функция автоматически регулирует воздушный поток в каждой комнате и является частью многокомнатной системы. Поэтому требуется управление давлением подаваемого воздуха на уровне вентиляционных установок (см. функцию обработки информации 2 согласно интерпретации 11).

11. Функции обработки информации 0 и 1 регулируют воздушный поток на уровне вентиляционных установок и являются частью многокомнатной системы без автоматизации отдельных комнат. Эти функции, однако, уже входят в функцию 10.

Функция обработки информации 2 предполагалась для управления воздушными потоками в многокомнатной системе с контроллерами в каждом помещении.

12. Управление защитой выходящего из рекуператора воздуха от замораживания

13. Управление рекуперацией тепла в централизованной вентиляционной установке.

14. Охлаждение и вентиляция частично выполняются с использованием пассивной энергии (возобновляемой и бесплатной, однако ее применение может требовать дополнительных источников энергии, например электричества для питания насосов). Это сокращает долю активной энергии (за которую надо платить).

15. Примечание к немецкой версии стандарта EN 15232: только в редакции 2007г.:

Управление температурой приточного воздуха в централизованной вентиляционной установке (а не температурой воздуха, подаваемого в помещения).

Примечания Департамента I BT компании «Сименс»

Некоторые функции в первой редакции стандарта EN 15232:2007 описаны нечетко либо не охватывают все функции САЗ, предоставляемые Департаментом I BT компании «Сименс». В данном разделе дается интерпретация данных функций с точки зрения компании «Сименс» и согласно стандарту EN 15232.

16. Основное внимание уделяется централизованному управлению и наблюдению:
 - функции обеспечения комфортных условий
 - ручное выявление отклонений в работе

17. Основное внимание уделяется централизованному многоуровневому управлению и согласованию, а также централизованной и автоматизированной подготовке контролируемых параметров:
 - Технические системы зданий и эксплуатационно оптимальные функции
 - Автоматическое выявление и сообщение о текущих отклонениях в работе

РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ		BT	Определение классов										
			Жилое здание				Нежилое здание						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Регулирование в зависимости от присутствия людей												
0	Ручной выключатель (вкл/выкл)												
1	Ручной выключатель (вкл/выкл) + дополнительный внешний сигнал выключения												
2	Автоматическое определение присутствия: автоматическое включение / диммирование (изменение освещенности)												
3	Автоматическое определение присутствия: автоматическое включение / выключение												
4	Автоматическое определение присутствия: автоматическое включение / диммирование (изменение освещенности)												
5	Автоматическое определение присутствия: ручное включение / автоматическое выключение												
	Регулирование поступления дневного света												
0	Ручное												
1	Автоматическое												

УПРАВЛЕНИЕ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ (ЖАЛЮЗИ, СТАВНИ И Т.П.)		BT	Определение классов										
			Жилое здание				Нежилое здание						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
0	Ручное управление												
1	Электропривод, ручное управление												
2	Электропривод, автоматическое управление												
3	Комплексное управление освещением, солнцезащитными устройствами, установками отопления, кондиционирования (как описано выше)												

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЯ Система автоматического управления зданием		BT	Определение классов										
			Жилое здание				Нежилое здание						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
0	Без системы автоматического управления зданием Система автоматического управления зданием отсутствует								*19)				
1	Централизованная адаптация системы управления зданием к нуждам пользователей, например задание временных программ, заданных значений...	16			*20)						*20)		
2	Централизованная оптимизация работы системы управления зданием, например настройка контроллеров и заданных значений...	17											

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЗДАНИЯ		BT	Определение классов										
			Жилое здание				Нежилое здание						
			D	C	B	A	D	C	B	A			
	Определение сбоев технических установок здания и поддержка диагностики сбоев												
0	Нет												
1	Да				*19)								
	Отчеты о расходе энергии, условиях в здании и мерах по улучшению энергоэффективности												
0	Нет												
1	Да												

*19) Департамент I BT компании «Сименс» пометил эти поля серым (в редакции стандарта EN 15232:2007 DE они ошибочно даны белым, что исправлено в редакции EN 15232:2007 E)

*20) Данная функция обработки информации отнесена к классу энергоэффективности C для нежилых зданий согласно стандарту EN 15232. Департамент I BT компании «Сименс» отнес ее к классу B для жилых и нежилых зданий и подаст предложение об изменении стандарта EN 15232 в комитет по стандартизации.

4.2.1 Процедура обеспечения соответствия классу энергоэффективности при проектировании САЗ

Пример
Магазин на одно
помещение

Здание состоит из открытого магазина, занимающего одно помещение, воздух в котором кондиционируется при помощи центральной вентиляционной установки. Обогрев и охлаждение осуществляются при помощи воздушного потока и теплопередачи «вода-воздух».

Требование: Класс энергоэффективности В.

Процедура

1. Требуемые для данного проекта функции помечены значком «✓» в первом столбце
2. Отчеркните требуемый класс в правой части таблицы
3. Для каждой необходимой функции следует выбрать функцию обработки информации, причем в классификационном столбце должен быть указан как минимум требуемый класс. Он помечен значком «х» в первом столбце (в примере отмечен красным).

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА		ВТ	Определение классов															
			Жилое здание				Нежилое здание											
			D	C	B	A	D	C	B	A								
✓	Управление потоками воздуха на уровне помещения	9, 10																
	0 Без автоматического регулирования																	
	1 Ручное регулирование																	
	2 Автоматическое регулирование по временной программе																	
x	3 Автоматическое регулирование в зависимости от присутствия людей																	
	4 Автоматическое регулирование в зависимости от потребности																	
✓	Регулирование воздушного потока на уровне вентиляционных установок	11																
	0 Без автоматического регулирования																	
	1 Регулирование по временной программе																	
x	2 Автоматическое изменение воздушного потока по потребности за счет изменения числа оборотов вентилятора																	
✓	Защита рекуператора от замораживания	12																
	0 Без управления защитой от замораживания																	
x	1 С управлением защитой от замораживания																	
✓	Температурное регулирование воздушных потоков в рекуператоре	13																
	0 Без регулирования																	
x	1 С регулированием																	
✓	Естественное охлаждение	14																
	0 Без автоматического регулирования																	
	1 Ночное охлаждение																	
x	2 Естественное охлаждение																	
	3 Поддержание оптимального температурно-влажностного режима																	
✓	Регулирование температуры приточного воздуха	15																
	0 Без автоматического регулирования																	
	1 С регулированием по постоянному заданному значению																	
x	2 С регулированием по переменному заданному значению, с адаптацией по температуре наружного воздуха																	
	3 С регулированием по переменному заданному значению и с адаптацией по нагрузке																	
	Контроль влажности																	
	0 Без автоматического регулирования																	
	1 Ограничение влажности приточного воздуха																	
	2 Автоматическое регулирование влажности приточного воздуха																	
	3 Регулирование влажности воздуха в помещении либо регулирование по влажности вытяжного воздуха																	

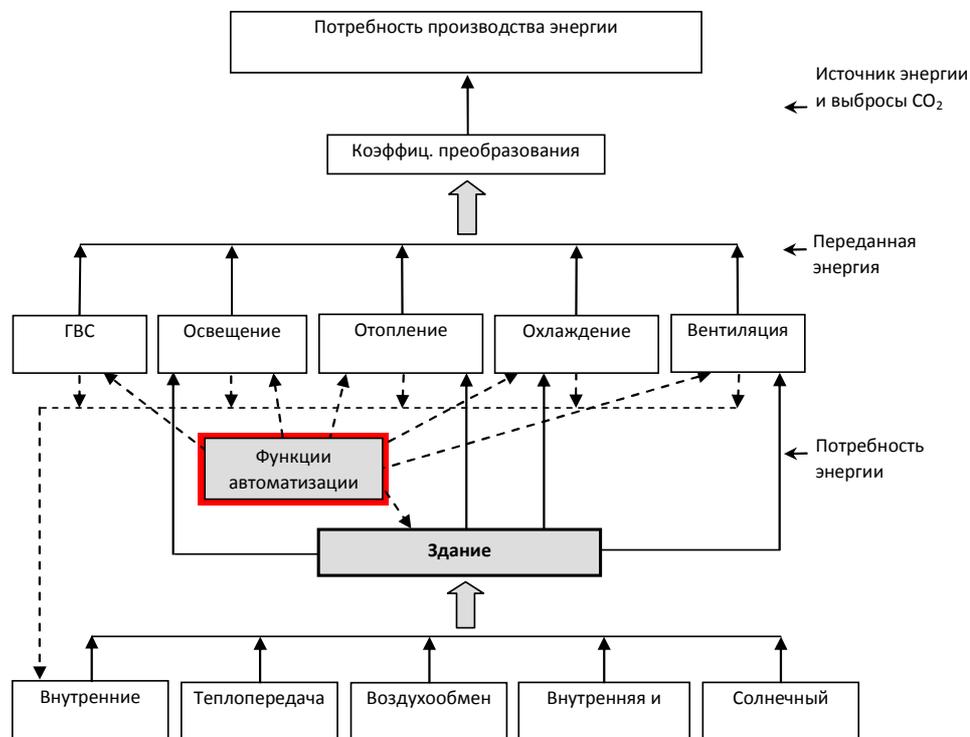
Результат

Для соответствия требованиям класса энергоэффективности В САЗ необходимо оборудовать отмеченными значком «х» функциями.

4.3 Расчет воздействия САЗ и УТС на энергоэффективность здания

Схема расчетов для здания

Перед подробным рассмотрением методики расчетов энергоэффективности ознакомимся с отдельными этапами расчета, представленными на рисунке. На иллюстрации показано, что расчет начинается с потребителей (подачи энергии в помещения) и заканчивается на основном источнике энергии, т.е. ведется в направлении, обратном направлению потоков энергии.

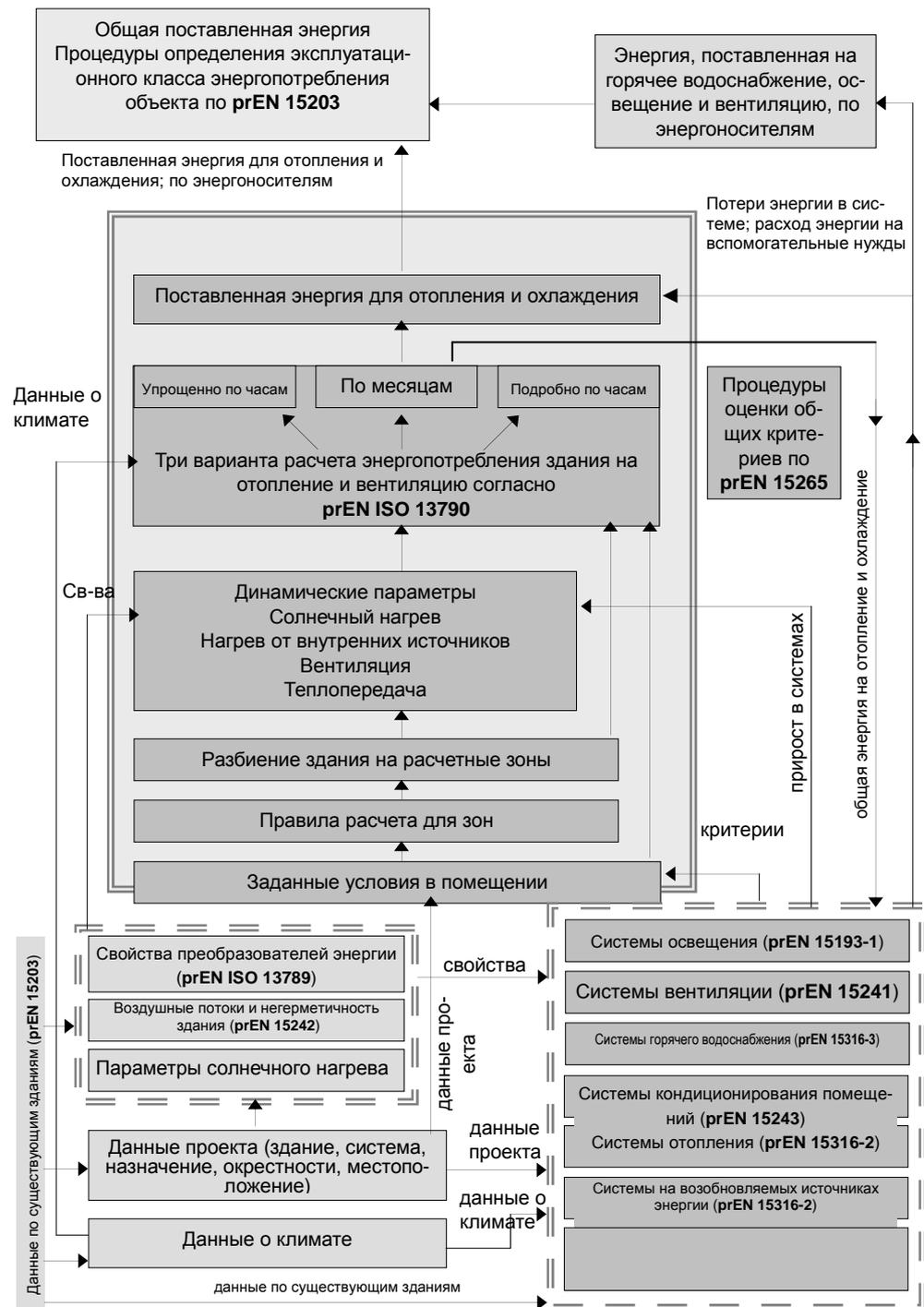


Источник: стандарт prCEN/TR 15615:2007

Декларация по общим взаимосвязям между европейскими стандартами и директивой EPBD («рамочный документ»).

Применяемые стандарты

Потребность в энергии и эффективность ее различных источников в здании определяется по следующим стандартам:



Источник: стандарт prCEN/TR 15615:2007

Декларация по общим взаимосвязям между европейскими стандартами и директивой EPBD («рамочный документ»)

Процедура расчета по стандарту EN 15232

Расчет потребности здания в энергии основывается на:

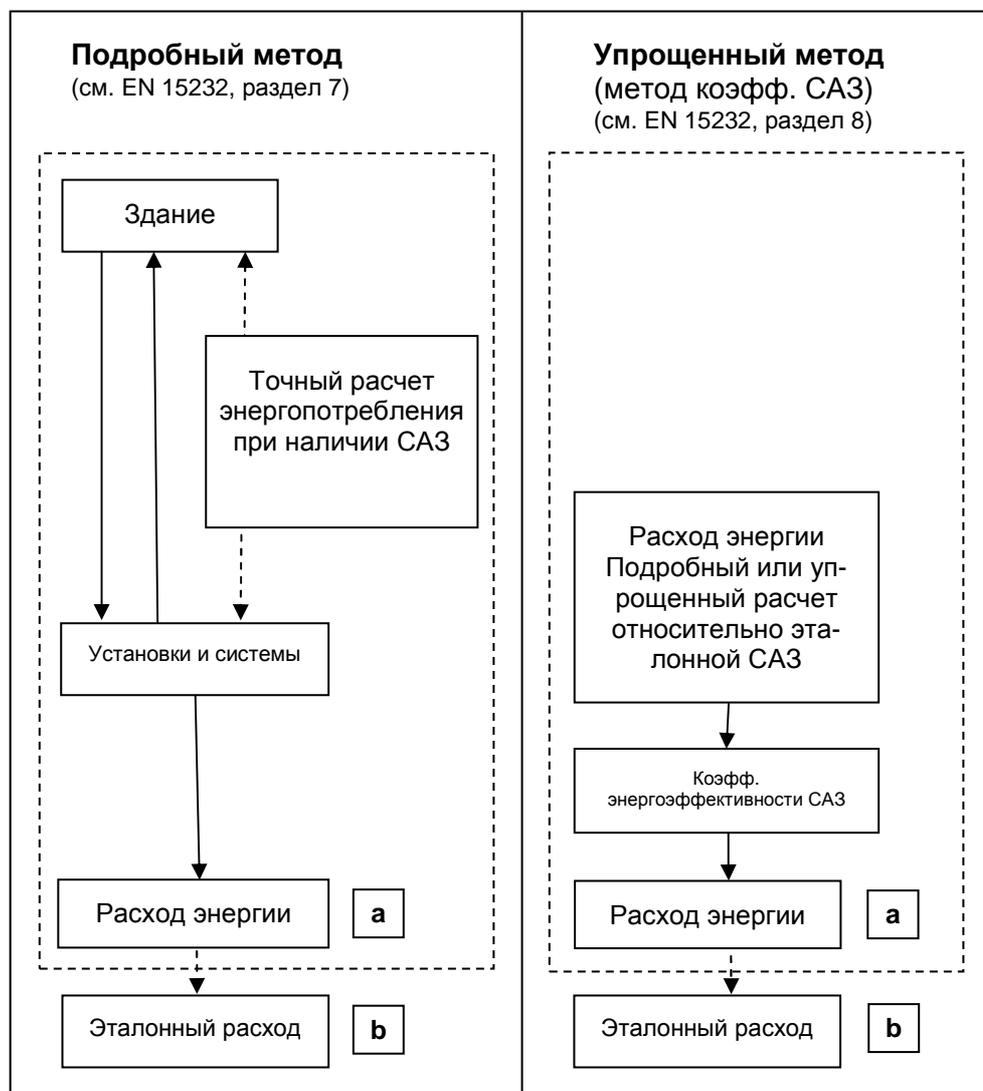
- вышеприведенной схеме энергетических потоков в здании
- процедурах и стандартах на соответствующие установки вентиляции и кондиционирования воздуха
- типе здания, определяемом по графику присутствия в нем людей согласно стандарту EN 15217 и учитываемом при расчете потребности в энергии.

Внешние конструкции здания подвергаются воздействию заданных погодных условий.



Влияние функций САЗ на энергоэффективность здания определяется сравнением двух расчетов потребности в энергии с учетом различных функций автоматизации.

Расчет влияния функций САЗ на энергоэффективность здания можно выполнять подробно либо упрощенно (по коэффициентам). Следующая таблица иллюстрирует применение этих двух способов.



Различие между подробным и упрощенным методами расчета по стандарту EN 15232 (стрелки показывают только последовательность расчета и не отражают потоки энергии или вещества)

Расшифровка:

- a** Расход энергии на отопление, охлаждение, вентиляцию, горячее водоснабжение или освещение
- b** Эталонная энергия – общая энергия с разделением на энергоносители (природный газ, нефть, электричество и т.д.) [стандарт CEN/TR 15615, рис. 2]

4.3.1 Подробный метод расчета

Подробный метод расчета применяется только при наличии достаточной информации о применяемых в здании системах автоматизации и системах энергоснабжения. Для оценки показателей энергоэффективности, определенных в других стандартах EPBD-CEN, используются пять общих подходов, учитывающих влияние функций САЗ и УТС.

В стандарте EN15232 описаны подробные методы расчета для всех функций САЗ и УТС, приведенных в списке функций САЗ. Как правило, в стандарте EN15232 приведено лишь краткое описание и ссылка на один из стандартов EPBD EN, в котором дается полное изложение.

Подробный метод расчета вычисляет **абсолютную потребность в энергии** для отдельного здания на основе **всей проектной информации о строении и функциях управления**.

Подробный расчет потребности здания в энергии дает весьма точные результаты. Однако метод отличается высокой трудоемкостью. Его можно применить, например, для обеспечения гарантированного энергопотребления в рамках контрактов на обеспечение заданного уровня энергоэффективности; для снижения расходов расчет производится на компьютере.

Экономия энергии функциями САЗ

Чтобы определить энергопотребление отдельного здания, **требуется дополнительный подробный расчет эталонных значений для функций автоматизации, присущих классу энергоэффективности С**.

Влияние САЗ и УТС на энергоэффективность отдельного здания определяется как соотношение рассчитанных значений потребности в энергии:

$$\text{Экономия} = 100 \left(1 - \frac{\text{Потребность в энергии}_{\text{расч. САЗ}_{\text{проектн.}}}}{\text{Потребность в энергии}_{\text{расч. САЗ}_{\text{класс С}}} \right) [\%]$$

Если энергоэффективность здания, оснащенного функциями автоматизированного управления, будет повышена за счет введения дополнительных функций САЗ, то предполагаемую экономию можно определить подробным расчетом с учетом и без учета дополнительных функций САЗ.

Важно:

Изменения во внешней конструкции здания или в вентиляционной установке, учитываемые при расчете абсолютной потребности в энергии, могут привести к экономии, не связанной с автоматизацией здания.

4.3.2 Упрощенный метод расчета

Упрощенный метод расчета основан на **вычислении потребностей в энергии для типовых моделей зданий**, отнесенных к классам А, В, С и D при проведении подробных расчетов по стандарту EN 15232.

Коэффициенты энергоэффективности САЗ

Влияние относящихся к тому или иному классу функций САЗ на энергопотребление здания определяется при помощи коэффициентов энергоэффективности САЗ. **Коэффициент энергоэффективности САЗ для всех моделей зданий отсчитывается относительно эталонного класса С = 1** (потребность в энергии = 100%):

$$\text{Коэффициент энергоэффективности CA3} = \frac{\text{Потребность в энергии CA3}_{\text{планируемый класс}}}{\text{Потребность в энергии CA3}_{\text{класс C}}}$$

Коэффициенты энергоэффективности CA3 для всех моделей зданий приведены в таблице в стандарте EN 15232 (ее копия дана в разделе 4.4).

Экономия энергии функциями CA3

Для определения экономии энергии функциями CA3 заданного класса необходимо знать энергопотребление при наличии CA3 класса C (рассчитываемое подробным методом, измеренное или оцененное):

$$\text{Потребность в энергии CA3}_{\text{планируемый класс}} = \text{Потребность в энергии CA3}_{\text{класс C}} * \text{CA3}_{\text{планируемый класс}}$$

$$\text{Экономия} = 100 * \text{Потребность в энергии CA3}_{\text{класс C}} (1 - \text{коэффициент энергоэффективности CA3}_{\text{планируемый класс}}) [\%]$$

Преимущества и ограничения упрощенного метода расчета

Упрощенный метод позволяет определить влияние CA3 и УТС на энергоэффективность многих зданий с достаточной точностью и без проведения сложных вычислений.

Как правило, коэффициенты энергоэффективности CA3 применяются двумя способами:

- **Относительно неизвестного энергопотребления класса C**
Коэффициенты энергоэффективности CA3 являются масштабируемыми. Потребность в энергии для здания данного класса энергоэффективности определяется относительно потребности в энергии здания класса C.

Это позволяет достаточно точно определить **экономия энергии в [%]** по сравнению с классом C.

- **Относительно известного энергопотребления класса C**
Если ежегодная абсолютная потребность в энергии здания класса C известна (например, в течение трех лет эксплуатации фиксировались энергозатраты, либо инженеры рассчитали теоретическое энергопотребление), то можно легко и с достаточной точностью определить абсолютную экономию энергии в **[кВтч]** для здания определенного класса энергоэффективности относительно здания класса C.

Кроме того, можно рассчитать экономию с учетом стоимости энергии и периода амортизации при модернизации CA3 и с учетом текущей стоимости киловатта.

Обратите внимание:

При сегодняшнем состоянии энергетики и климата срок амортизации не может быть решающим критерием при принятии решения о капиталовложениях в модернизацию CA3.

Применение упрощенного метода ограничено классами энергоэффективности A, B, C и D. Данный метод не позволяет провести более точную классификацию.

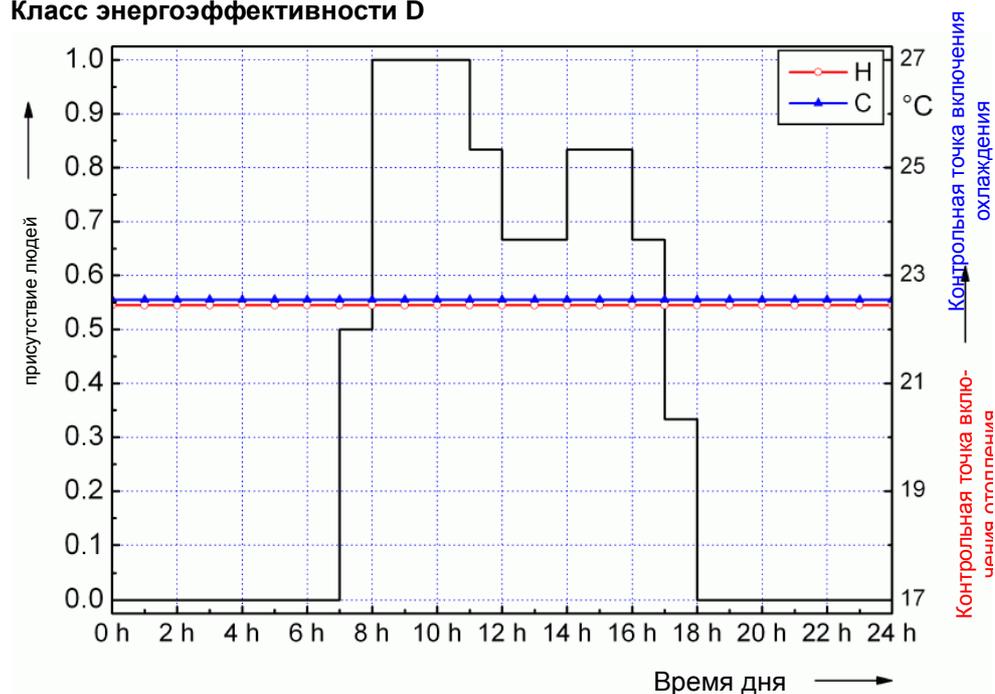
4.4 Потенциал энергосбережения различных эксплуатационных профилей в зданиях разного типа

Потенциал энергосбережения зависит от типа здания. Причина этого заключается в так называемых «эксплуатационных профилях», на которых основывается стандарт EN 15232:

- **Эксплуатация** (отопление, охлаждение, вентиляция и т.д., по классам энергоэффективности А, В, С и D)
- **Пользователи** (присутствие людей в помещениях зависит от типа здания)

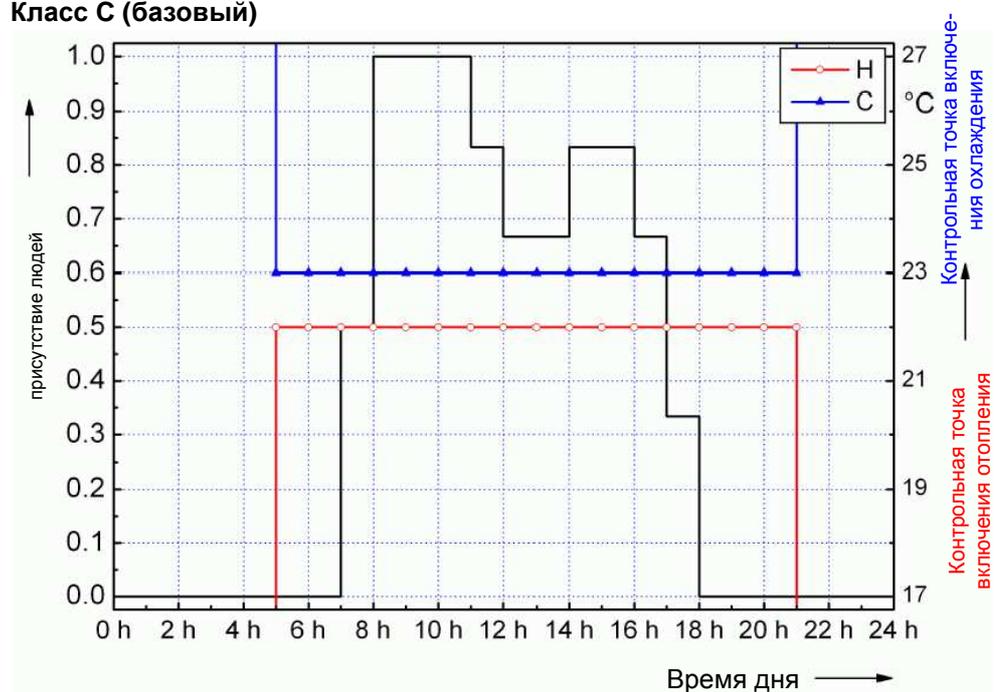
4.4.1 Эксплуатационные профили офисного здания

Класс энергоэффективности D



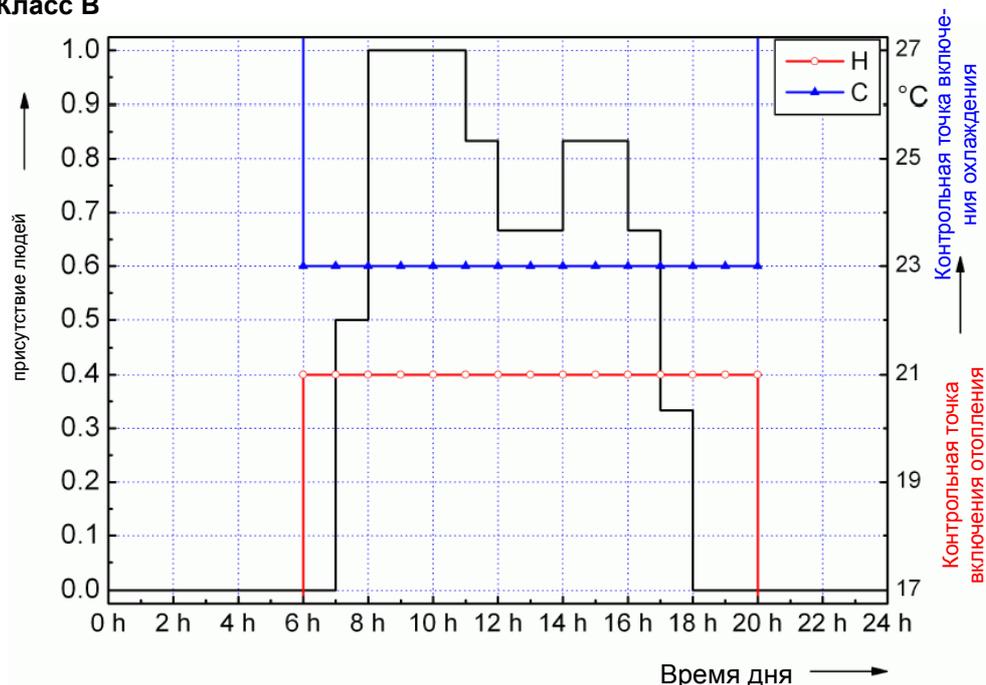
Класс D менее энергоэффективен, чем класс C. Контрольные значения температур включения отопления и охлаждения равны между собой. Другими словами, мертвая зона отсутствует. Вентиляционная установка работает круглые сутки, хотя люди присутствуют в здании только в течение 11 часов.

Класс C (базовый)



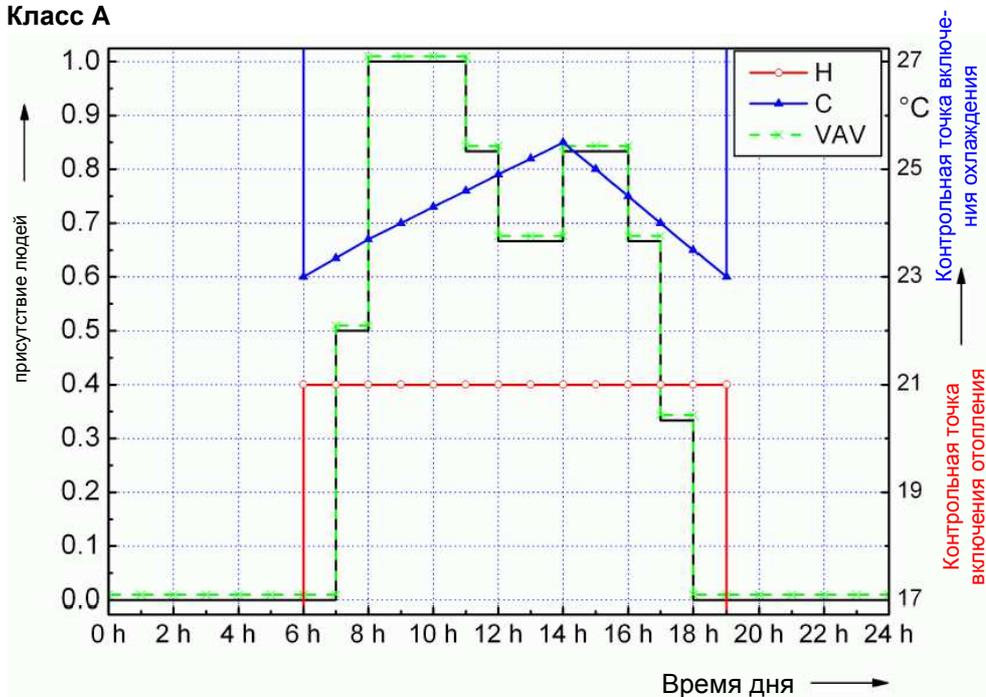
В классе С разница между контрольными значениями температур включения отопления и охлаждения очень мала и составляет около 1 К (минимальная мертвая зона). Работа вентиляции начинается за два часа до прихода людей и прекращается через три часа после ухода.

Класс В



В классе В периоды включения/выключения оптимизированы и лучше соответствуют времени работы персонала здания. Реальные контрольные значения температур включения отопления и охлаждения управляются специальными функциями, что позволяет расширить мертвую зону по сравнению с классом С.

Класс А



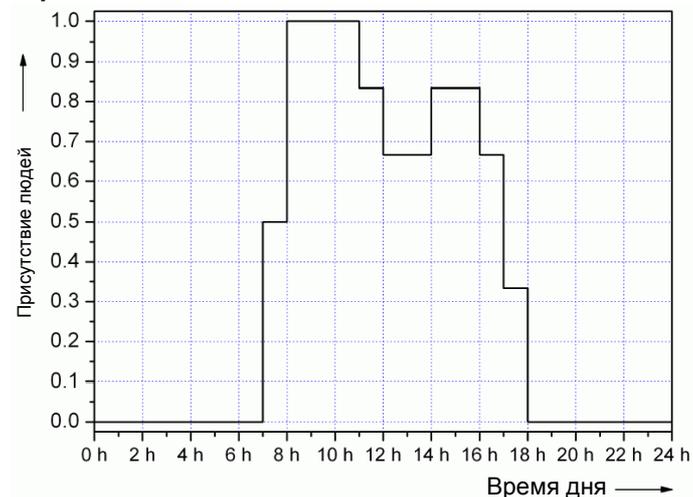
Класс А обеспечивает дополнительное энергосбережение за счет применения передовых функций САЗ и УТС, а также адаптивной подстройки контрольных значений включения охлаждения либо управления воздушными потоками по потребности.

Анализ четырех эксплуатационных профилей

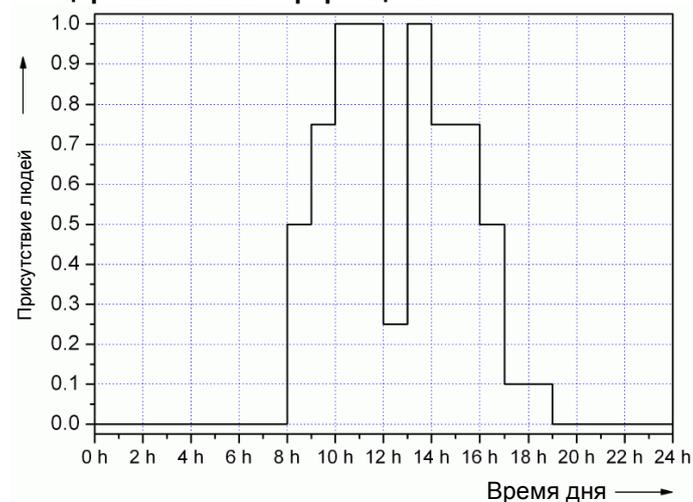
Можно добиться значительного энергосбережения САЗ, включая системы здания при помощи датчиков присутствия, управляя воздушными потоками и контрольными значениями температур включения отопления и обогрева (между ними должна быть максимально возможная мертвая зона!).

4.4.2 Эксплуатационные профили нежилых зданий

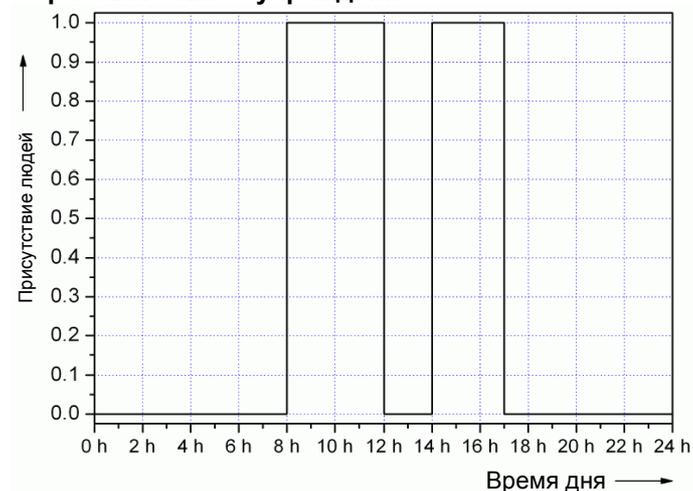
Офисные здания



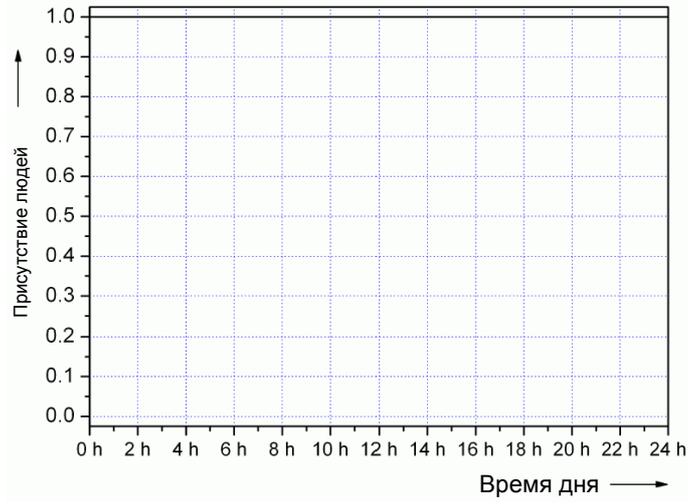
Концертный или конференц-зал



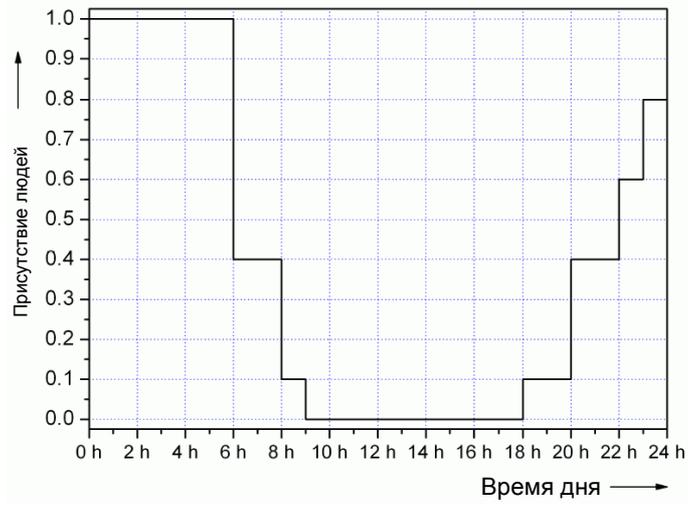
Образовательное учреждение



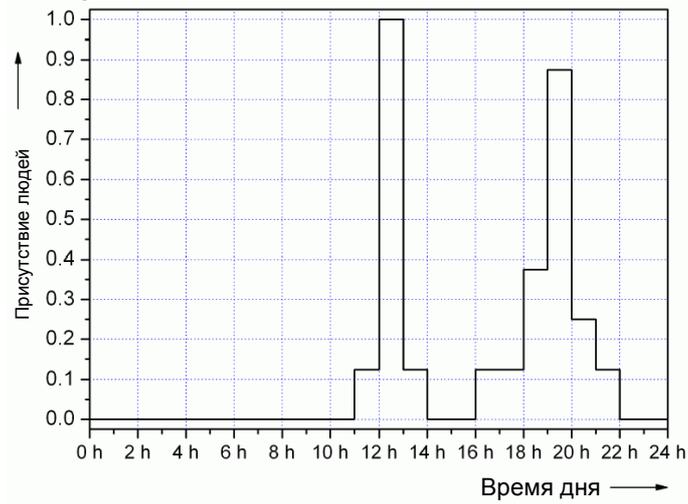
Больница, поликлиника



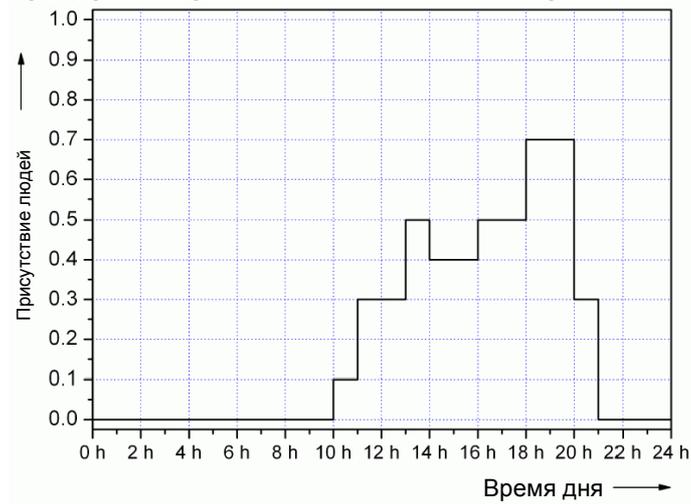
Гостиница



Ресторан



Предприятие розничной или оптовой торговли



Эксплуатационные профили нежилых зданий

Присутствие людей в эксплуатационных профилях сильно зависит от назначения нежилого здания. Это четко отражено в коэффициентах энергоэффективности САЗ согласно стандарту EN 15232:

- Заметного энергосбережения можно достичь в концертных или конференц-залах, предприятиях оптовой и розничной торговли
- Достаточно большой экономии можно добиться в гостиницах, ресторанах, офисах и образовательных учреждениях
- В больницах, где люди присутствуют 24 часа в сутки, потенциал экономии энергии незначителен.

4.5 Коэффициенты энергоэффективности CA3 и UTC

Из п. 4.3.2 вы узнали:

- на чем основаны коэффициенты энергоэффективности CA3
- все коэффициенты энергоэффективности для класса C равны единице
- все коэффициенты энергоэффективности CA3 связаны с классом энергоэффективности (A, B, C, D)

В настоящем руководстве мы обычно применяем термин «коэффициенты эффективности CA3» (это то же самое, что и «коэффициенты энергоэффективности CA3») вместо более точного термина «коэффициенты эффективности CA3 и UTC».

Приведенные в стандарте EN 15232 коэффициенты энергоэффективности CA3 и UTC были вычислены на основании расчетов потребности в энергии большого количества математических моделей зданий. При анализе каждой такой модели учитывались:

- график наличия людей в помещении согласно стандарту EN 15217
- один класс энергоэффективности
- все функции CA3 и UTC, приведенные в стандарте EN 15232 для выбранного класса энергоэффективности

Влияние различных функций CA3 и UTC на энергоэффективность здания определялось сравнением ежегодного энергопотребления **репрезентативной модели здания** с различной функциональностью CA3 и UTC.

Упрощенный метод позволяет определить влияние CA3 и UTC на энергоэффективность **жилых** и ряда **нежилых зданий** с достаточной точностью и без проведения сложных вычислений.

Следующие таблицы, взятые из стандарта EN 15232, помогут определить влияние функций CA3 и UTC на энергоэффективность проектируемых зданий.

Примечание

Значения коэффициентов энергоэффективности CA3 для различных типов зданий заданы в стандарте EN 15232, а эксплуатационный профиль – в стандарте EN 15217.



Коэффициенты энергоэффективности САЗ и УТС для тепловой энергии



Коэффициенты энергоэффективности САЗ для тепловой энергии (отопление и охлаждение) классифицируются в зависимости от типа здания и класса энергоэффективности его САЗ и УТС. Коэффициенты для класса С равны единице, так как данный класс является стандартным при оценке САЗ и УТС. Внедрение классов В или А всегда приводит к снижению коэффициентов энергоэффективности САЗ, т.е. к улучшению энергоэффективности здания.

Нежилые здания	Коэффициенты энергоэффективности САЗ для тепловой энергии			
	D	C	B	A
	Энергоэффективность отсутствует	Стандартная (базовая) энергоэффективность	Улучшенная энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
Офисное здание	1,51	1	0,80	0,70
Концертный или конференц-зал	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Образовательные учреждения (школы)	1,20	1	0,88	0,80
Больницы	1,31	1	0,91	0,86
Гостиницы	1,31	1	0,85	0,68
Рестораны	1,23	1	0,77	0,68
Предприятия розничной или оптовой торговли	1,56	1	0,73	0,6 ^a
Иные типы зданий: <ul style="list-style-type: none"> • Спортивные сооружения • Склады • Промышленные объекты • и т.д. 		1		

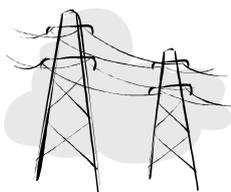
^a Значения сильно зависят от потребности в вентиляции при отоплении и охлаждении

Жилые здания	Коэффициенты энергоэффективности САЗ для тепловой энергии			
	D	C	B	A
	Энергоэффективность отсутствует	Стандартная (базовая) энергоэффективность	Улучшенная энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
<ul style="list-style-type: none"> • Дома на одну семью • Дома на несколько семей • Многоквартирные дома • Другие виды жилых зданий 	1,10	1	0,88	0,81

Коэффициенты энергоэффективности САЗ и УТС для электрической энергии

Согласно стандарту EN 15232 к учитываемой электрической энергии относится энергия на искусственное освещение и питание вспомогательных устройств здания: лифтов и пр. К ней не относятся электроэнергия, потребляемая компьютерами, принтерами, бытовой техникой, и прочие расходы энергии на нужды людей.

Коэффициенты энергоэффективности САЗ для электроэнергии классифицируются в зависимости от типа здания и класса энергоэффективности его САЗ и УТС. Все коэффициенты энергоэффективности для класса С равны единице.



Нежилые здания	Коэффициенты энергоэффективности САЗ для электроэнергии			
	D	C	B	A
	Энергоэффективность отсутствует	Стандартная (базовая)	Улучшенная энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
Офисное здание	1,10	1	0,93	0,87
Концертный или конференц-зал	1,06	1	0,94	0,89
Образовательные учреждения (школы)	1,07	1	0,93	0,86
Больницы	1,05	1	0,98	0,96
Гостиницы	1,07	1	0,95	0,90
Рестораны	1,04	1	0,96	0,92
Предприятия розничной или оптовой торговли	1,08	1	0,95	0,91
Иные типы зданий: • Спортивные сооружения • Склады • Промышленные объекты • и т.д.		1		

Жилые здания	Коэффициенты энергоэффективности САЗ для электроэнергии			
	D	C	B	A
	Энергоэффективность отсутствует	Стандартная (базовая)	Улучшенная энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
• Дома на одну семью • Дома на несколько семей • Многоквартирные дома • Другие виды жилых зданий	1,08	1	0,93	0,92

4.5.1 Анализ эксплуатационных профилей и коэффициентов энергоэффективности САЗ

Эксплуатационные профили здания по-разному влияют на коэффициенты энергоэффективности САЗ. Их воздействие представлено в следующей таблице коэффициентов энергоэффективности САЗ: тепловая энергия для нежилых зданий:

Нежилые здания	Коэффициенты энергоэффективности САЗ для тепловой энергии			
	D	C	B	A
	Энергоэффективность отсутствует	Стандартная (базовая)	Повышенная энергоэффективность	Высокая энергоэффективность
Офисное здание	1,51	1	0,80	0,70
Концертный или конференц-зал	1,24	1	0,75	0,5 ^a
Образовательные учреждения (школы)	1,20	1	0,88	0,80
Больницы	1,31	1	0,91	0,86
Гостиницы	1,31	1	0,85	0,68
Рестораны	1,23	1	0,77	0,68
Предприятия розничной или оптовой торговли	1,56	1	0,73	0,6 ^a

Эксплуатационный профиль

Профиль пользователя

^a Значения сильно зависят от потребности в вентиляции при отоплении и охлаждении

4.5.2 Пример расчета для офисного здания

Рассмотрим применение коэффициентов энергоэффективности САЗ при расчете влияния функций САЗ и УТС на общую энергоэффективность офисного здания средних размеров (длина 70 м, ширина 16 м, 5 этажей). **Класс С** используется как базовый. Проводится расчет улучшения показателей энергоэффективности при переходе к **классу В**.

Описание	№	Расчет	Единица измерения	Отопление	Охлаждение	Вентиляция	Освещение
Тепловая энергия							
Потребность в энергии	1		$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	100	100		
Потери в установке Типовой случай	2		$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	33	28		
Стоимость энергии для базового класса С	3	$\Sigma 1+2$	$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	133	128		
Коэффициент для тепловой энергии Базовый класс С	4			1	1		
Коэффициент для тепловой энергии Реальная ситуация (класс В)	5			0,80	0,80		
Реальная стоимость энергии (класс В)	6	$3 \times \frac{5}{4}$	$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	106	102		
Для завершения расчетов расходы на тепловую энергию следует разнести по различным видам энергоносителей.							
Электроэнергия							
Питание вспомогательных потребителей энергии Класс С	7a		$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	14	12	21	
Освещение	7b						34
Коэффициент для электроэнергии Базовый класс С	8			1	1	1	1
Коэффициент для электроэнергии Реальная ситуация (класс В)	9			0,93	0,93	0,93	0,93
Реальное потребление энергии вспомогательными устройствами (класс В)	10	$7 \times \frac{9}{8}$	$\frac{\text{кВтч}}{\text{м}^2 \cdot \text{а}}$	13	11	20	32

Результаты

После модернизации функций САЗ и УТС и перевода офисного здания из класса С в класс В потребление энергии согласно приведенным в стандарте EN 15232 коэффициентам сократилось следующим образом:

- Энергия на отопление **106 кВтч / м² · а** вместо 133 Сокращение до 80% от исходного уровня
- Энергия на охлаждение **102 кВтч / м² · а** вместо 128 Сокращение до 80% от исходного уровня
- Электроэнергия **76 кВтч / м² · а** вместо 81 Сокращение до 93% от исходного уровня

Эти улучшения энергоэффективности соответствуют ежегодной экономии 324 800 кВтч для всего здания (площадью 5600 м²).

5 Сертификация ассоциацией eu.bac

5.1 Цели и задачи деятельности ассоциации eu.bac



Директивы ЕС и национальные нормативные акты требуют определения энергопотребления и энергоэффективности зданий на основе испытаний и прохождения сертификации. Цель – обеспечить сокращение энергопотребления в ЕС на 20% к 2020 году.

Компания «Сименс» вместе с другими ведущими компаниями, занимающимися вопросами автоматизации зданий как в своей стране, так и за рубежом, в 2003 г. выступила с инициативой создания Европейской ассоциации систем автоматизации зданий (eu.bac). В настоящее время участники ассоциации eu.bac занимают примерно 95% европейского рынка. (www.eubac.org)

Цели деятельности

- Создание европейской системы контроля качества деталей и узлов систем автоматизации зданий и значительное повышение энергоэффективности зданий.
- Создание юридически обязывающего набора нормативных требований к энергоэффективности зданий, в которых применяются сертифицированные органом eu.bac Cert узлы и системы.



Сертификация изделий

С точки зрения директивы EBCPD, единая общеевропейская сертификация необходима для полноценной реализации потенциала повышения энергоэффективности зданий. Многочисленные национальные системы сертификации серьезно осложняют выполнение директивы EBCPD. С учетом этого Европейская ассоциация производителей систем автоматизации зданий eu.bac возглавила процесс сертификации изделий.

Процесс проводимой ассоциацией eu.bac сертификации основывается на европейских стандартах. Он включает правила прохождения сертификации, аккредитованные испытательные лаборатории для проверки изделий, проверки производств и одобрения признанными центрами сертификации. Ассоциация eu.bac сотрудничает с европейскими центрами сертификации: Intertek (бывший ASTA BEAB) в Великобритании, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) во Франции и WSPCert в Германии. Эти центры признаны Международным аккредитационным форумом (IAF) и работают по стандарту EN 45011.

Для испытания изделий ассоциация eu.bac назначила известные лаборатории, в том числе BSRIA в Англии, CSTB-Lab во Франции и WSPLab в Германии.

Первыми устройствами, прошедшими сертификацию в 2007 г, был ряд комнатных контроллеров. Далее постепенно началась сертификация других изделий (водяных радиаторов, охлаждаемых потолков и пр.). Ведется работа по сертификации таких устройств, как температурные датчики, клапаны, приводы, а также погодозависимые контроллеры систем отопления. Текущий список сертифицированных устройств представлен на сайте www.eubaccert.eu.

Сертификационные документы

Следующие документы официально подтверждают сертификацию изделия:

- лицензия
- краткий отчет об испытаниях

Лицензия

Лицензия подтверждает, что лицензиат (например, «Сименс») имеет право размещать знак eu.bac Cert на сертифицированных изделиях и системах. Каждое сертифицированное изделие или система получают уникальный номер лицензии (например, 20705) с указанием даты окончания ее действия или срока прохождения повторных испытаний.

ЛИЦЕНЗИЯ



Номер: 20705

**Настоящая лицензия выдана компании
Siemens Schweiz AG**

и разрешает использование символа eu.bac на изделии

Desigo RXC21.1

Область(-и) применения:

Система вентиляционного доводчика

на основе правил сертификации eu.bac
и Сертификата 02002

Срок действия лицензии – до 29.10.2012



020705

29.10.2007

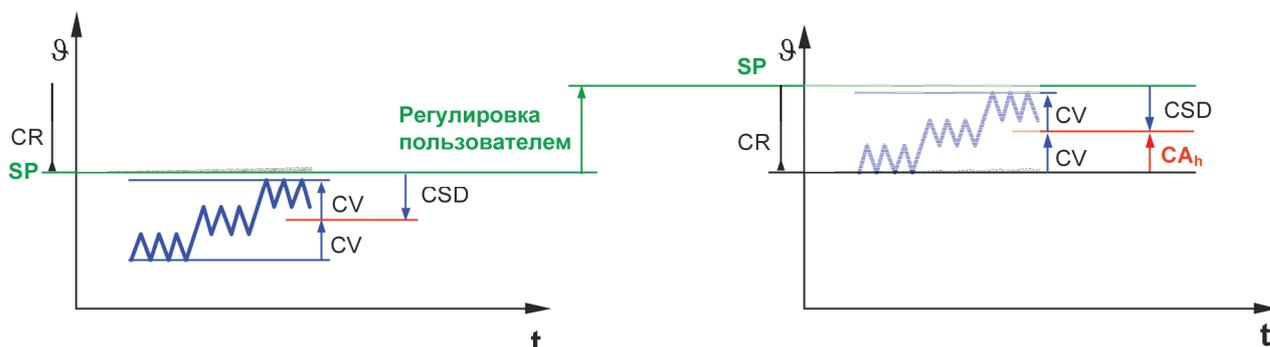
Франкфурт-на-Майне

Управляющий директор Винфрид Брандт (Winfried Brandt)
eu.bac

Европейская ассоциация по системам автоматизации зданий eu.bac
Lyoner Straße 18 - 60528 Frankfurt am Main - Germany

Требования к получению лицензии eu.bac Cert

1. Орган сертификации eu-bac проводит проверку производства по следующим критериям:
 - Проверка системы управления качеством (по стандарту ISO EN 9001) технологического процесса производства рассматриваемого изделия
 - Проверка соответствующих показателей обеспечения качества продукции, включая наличие средств для испытаний, гарантирующих соответствие изделий применимым стандартам ЕС
2. Испытание изделия по заданным в стандартах ЕС критериям энергоэффективности:
 - На примере комнатного контроллера по норме EN 15500: точность регулирования температуры при трех различных нагрузках



ϑ	room temperature (температура в помещении)
CR	comfort region (зона комфорта)
SP	Setpoint (заданное значение)
CV	Control Variation (отклонение)
CSD	Control to Setpoint deviation (отклонение от заданного значения)
CA _h	Control Accuracy for Heating (точность управления при отоплении)

Пользователь задает отклонение от контрольного значения путем его изменения. В результате средняя температура в помещении на величину Откл. выше, чем установленная пользователем. В плане экономии энергии Откл. входит в точность управления TU₀.

Результаты испытаний

Аккредитованная лаборатория eu.bac выдает к каждой лицензии отчет об испытаниях. Информация об испытаниях изделия сводится в краткий отчет.

В рассматриваемом примере с комнатными контроллерами испытывался контур управления (на точность), а в отчете уделено особое внимание важным характеристикам устанавливаемых на объекте узлов. Например, к ним относятся параметры температурного датчика и его постоянная времени, а также тип привода и характеристическая кривая вентиля. Результаты испытаний документируются в отчете. Для комнатного контроллера в отчет вносятся измеренные значения температуры включения обогрева и охлаждения.

Сводный отчет об испытаниях		
Информация об изделии		
Номер лицензии:	020705	
Лицензиат:	Siemens Schweiz AG	
Семейство изделий и номер модели:	Desigo RXC21.1	
Описание испытаний		
Испытываемая система:	Четырехтрубный вентиляторный доводчик	
Датчик температуры:		
- Тип	NTC 10кОм	
- Постоянная времени:	8 мин.	
Привод:		
- Тип	Электропривод	
Вентиль:		
- Характеристика:	Экспоненциальная	
Результаты испытания		
Точность регулирования температуры	При нагреве 0,2 К При охлаждении 0,1 К	
23.03.2008 Франкфурт-на-Майне		 Управляющий директор Винфрид Брандт (Winfried Brandt) eu.bac
Европейская ассоциация по системам автоматизации зданий eu.bac Lyoner Straße 18 - 60528 Frankfurt am Main - Germany		

5.2 Преимущества сертификации eu.bac Cert для пользователей

Организация eu.bac Cert гарантирует пользователям изделий высокий уровень

- энергоэффективности,
- качества продукции,

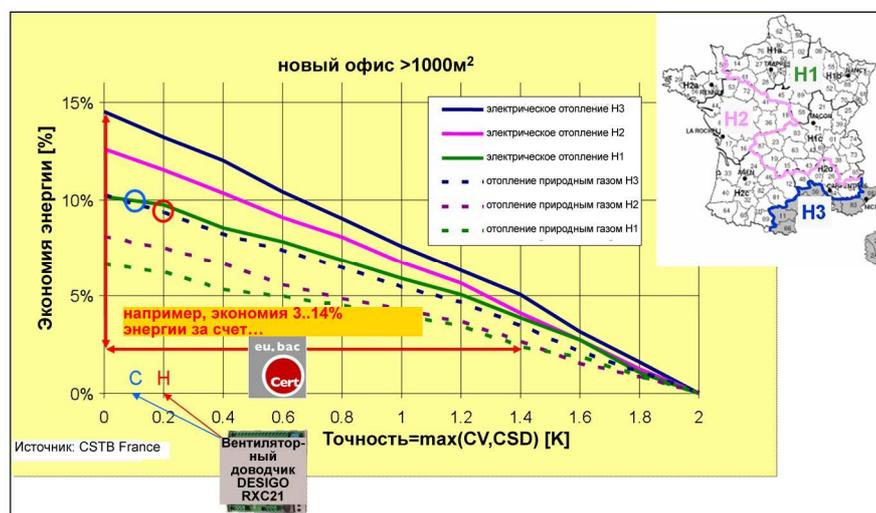
которые задаются соответствующими стандартами EN / ISO и европейскими директивами. Для комнатного контроллера энергоэффективность документируется следующим образом:

Влияние на экономию энергии

Как указано выше, точность регулирования комнатного контроллера измеряется и подтверждается сертификатом. Точность регулирования оказывает прямое влияние на поведение людей в помещении. Чем ниже точность, тем с большей вероятностью пользователь будет испытывать дискомфорт и регулировать контрольные значения температуры вручную.

На следующем графике показано, сколько энергии (в %) экономит контроллер с точностью регулирования 0,2 К по сравнению с контроллером с точностью 1,4 К. При этом следует иметь в виду:

Ассоциация eu.bac решила снизить минимальную требуемую точность контроллера EN15500 с 2 К до 1,4 К.



Источник: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), Франция

Комнатные контроллеры «Сименс» показали очень высокий уровень точности. Например, контроллер DESIGO RXC21 / Fancoil с электроприводом обеспечивает точность 0,2 К при отоплении и 0,1 К при охлаждении.

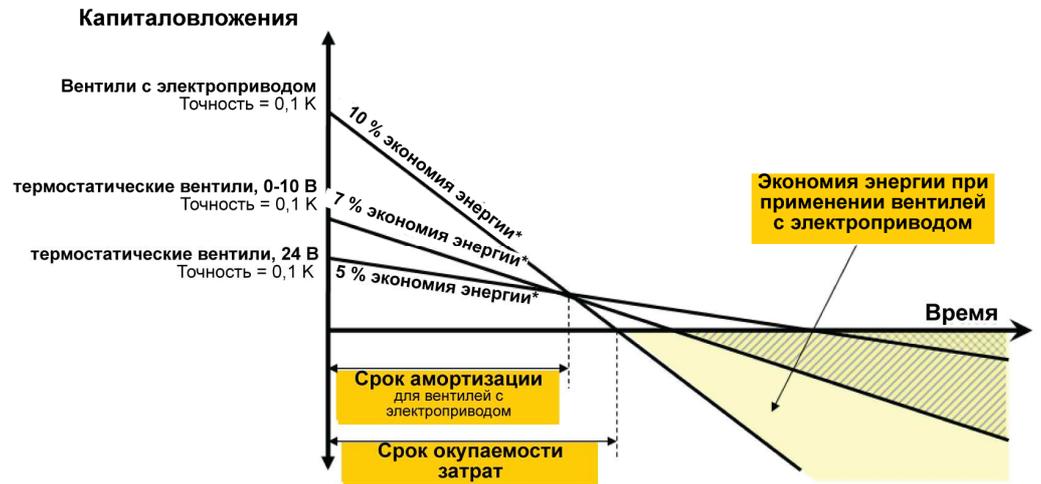
Влияние электроприводов на экономию энергии

Хорошо известно, что характеристики исполнительных устройств (константы времени, диапазон регулирования, характеристическая кривая и т.д.) оказывают прямое влияние на точность регулирования.

Иными словами, применение одинаковых комнатных контроллеров и температурных датчиков, но разных приводов вентилялей (электродвигатель, термостат, термостатический клапан) приводит к разной точности регулирования и разной экономии энергии. С другой стороны, различная комплектация контуров управления приводит к разнице в стоимости.

На следующем графике показано, что увеличение расходов на вентили с электроприводом оправдано по сравнению с использованием термостатов (сравните с предыдущим графиком, кривая «отопление природным газом H3» / Южная Франция):

- Сокращается период окупаемости капиталовложений
- Благодаря большей экономии энергии снижаются эксплуатационные расходы
- Вместе с экономией энергии уменьшается и ущерб окружающей среде



Сравнение с предыдущим графиком, кривая «отопление природным газом НЗ» (Южная Франция)

В следующей таблице приведены сроки амортизации системы управления DESIGO RX с электроприводом вентилей по сравнению с термостатическими (24 В) приводами.

		Сокращение расходов на энергию			Окупаемость			
		Экономия энергии кВтч в год	Нефть для отопления	Природный газ	Электричество	Нефть для отопления	Природный газ	Электричество
			Евро	Евро	Евро	Лет	Лет	Лет
Старое здание	крупный офис, 3 вентиляционных доводчика	1,000	80	60	90	3,1	4,2	2,7
	крупный офис, 1 вентиляционный доводчик	1,000	80	60	90	1,0	1,3	0,9
	малый офис, 1 вентиляционный доводчик	300	24	18	27	3,4	4,7	3,0
Среднее здание	крупный офис, 3 вентиляционных доводчика	500	40	30	45	6,6	9,4	5,8
	крупный офис, 1 вентиляционный доводчик	500	40	30	45	2,0	2,7	1,8
	малый офис, 1 вентиляционный доводчик	150	12	9	14	7,5	10,7	6,6
Новое здание	крупный офис, 3 вентиляционных доводчика	250	20	15	23	15,9	24,5	13,6
	крупный офис, 1 вентиляционный доводчик	250	20	15	23	4,2	5,8	3,7
	малый офис, 1 вентиляционный доводчик	75	6	5	7	18,5	29,2	15,7

Амортизация $m = \text{Дополнительные капиталовложения} / \text{ежегодная отдача} R$

Ежегодная отдача $R = \text{ежегодная экономия энергии} - \text{процентная ставка на дополнительные капиталовложения}$

Ежегодные дополнительные расходы на процентную ставку = $1/2$ дополнительных капиталовложений * расчетную процентную ставку

Данные в вышеприведенной таблице получены для следующих условий:

Офисная площадь [м²]: Большой офис 100; Малый офис 30

Энергетические характеристики отопления ранее 200; в среднем 100, новое 50

[кВтч/м²]:

Стоимость энергии

нефть 0,08; природный газ 0,06; электричество 0,09

[евро/кВтч]:

Экономия энергии:

5% (переход с термостата на вентиль с электроприводом)

Данные для расчета:

5%

Дополнительные

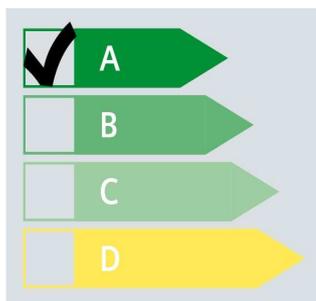
Большой офис, 3 вентиляторных доводчика, 6 приводов

вложения:

Большой офис, 1 вентиляторный доводчик, 2 привода
Малый офис, 1 вентиляторный доводчик, 2 привода

6 Энергоэффективность от «Сименс»

6.1 Изделия и системы



Департамент I BT компании «Сименс» поставляет системы и изделия для автоматизации зданий, которые обеспечивают высокую энергоэффективность по стандарту EN 15232 и гарантируют сертифицированное eu.bas Cert качество. Системы автоматизации зданий производства «Сименс» (DESIGO, Synco, Synco living) соответствуют требованиям класса энергоэффективности A согласно стандарту EN 15232.

6.1.1 Система DESIGO Insight

Простое решение сложных задач

Пользовательский интерфейс систем автоматизации зданий отличается высокой сложностью, поэтому требуются понятные графические способы отображения информации. Кроме того, требуется простая и очевидная эксплуатация таких систем: DESIGO INSIGHT – простое решение сложных задач.

Гибкое управление сигналами тревоги

Система DESIGO INSIGHT выполняет централизованную фиксацию, обработку и оценку сигналов тревоги от всех интегрированных систем. Сложные программы обработки сигналов тревоги позволяют отправлять извещения об аварийных ситуациях по SMS, факсу, электронной почте или на пейджер – независимо от местонахождения оператора. Постоянное присутствие персонала у панели управления при этом не требуется.

Экономичное решение

В системе DESIGO предусмотрены счетчики потребления энергии различными установками здания. Система автоматизации здания непрерывно фиксирует получаемую информацию. Это позволяет сравнивать уровни энергопотребления с заданными значениями (в рамках бюджета).

Целевая оптимизация

Полностью интегрированная обработка ранее полученных и текущих данных обеспечивает быструю целевую оптимизацию работы установок. Имеются мощные вспомогательные программы для ведения операторами записей и оценки работы систем.

Расходы под контролем

Единая и удобная для клиента схема эксплуатации здания повышает прозрачность и сокращает эксплуатационные расходы на работу всех электрических и механических установок в здании, а также позволяет нанимать менее квалифицированный персонал. Даже не обладающие опытом работы сотрудники поймут, что делать.

Испытанная технология

Систему DESIGO INSIGHT можно внедрить в здании любого размера. Начав с небольшой системы с малым числом точек ввода данных, затем ее можно расширить до целого комплекса зданий с несколькими тысячами точек данных. И для офисного здания, и для промышленного объекта, и для отеля, и для больницы – у DESIGO INSIGHT всегда найдется подходящее решение.

Простая интеграция

Единообразное применение стандартных технологий и интегрированного программного обеспечения SCADA-систем (система управления и сбора данных) гарантирует совместимость систем сторонних разработчиков с DESIGO INSIGHT и низкую стоимость такой интеграции с применением сетей BACnet, OPC или Web. Это обеспечивает единую работу всех электрических и механических установок в здании.

Открытые интерфейсы.

Набор стандартных интерфейсов обеспечивает наиболее экономичную интеграцию пользовательских приложений, например по управлению объектом или проведению техобслуживания, в DESIGO. Все еще более просто: данные из DESIGO INSIGHT можно передать в MS Office путем простого перетаскивания мышью и затем использовать их для дополнительного анализа.

Стандартная технология

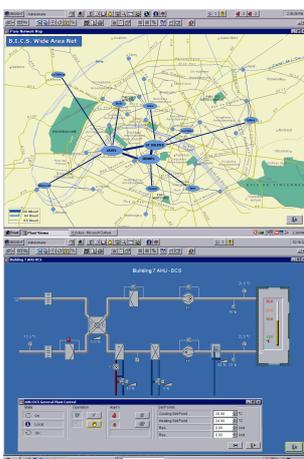
Среда управления DESIGO INSIGHT основан на широком применении стандартных технологий, в том числе ActiveX, DCOM, OLE и сервера MS SQL. В результате она прекрасно работает на ПК и гармонично смотрится в современном офисе.

Подготовка и анализ отчетов

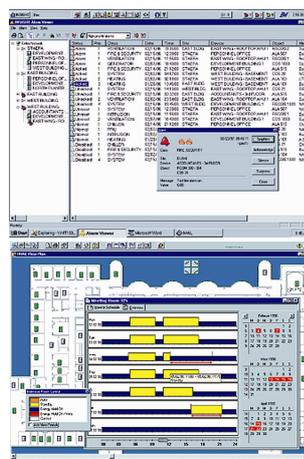
Предусмотрены шаблоны отчетов для записи сигналов тревоги и отказов, ведения журнала работы и фиксации состояний установок. Отчеты также можно настраивать и выдавать по наступлении каких-либо событий.

Отличительные особенности

- Гибкое управление сигналами тревоги
- Целевая оптимизация и высокая экономическая эффективность
- Система подходит для здания любого размера
- Стандартные технологии и открытые интерфейсы упрощают интеграцию
- Подготовка и анализ индивидуальных или стандартных отчетов



Просмотр состояния установок
Проверенный на практике графический интерфейс позволяет быстро отслеживать состояние систем и целенаправленно управлять ими.



Просмотр сигналов тревоги
Подробный просмотр сигналов тревоги, поступающих от нескольких зданий. Пользователь может сразу перейти к графику работы соответствующей установки для быстрого выявления и устранения сбоев.

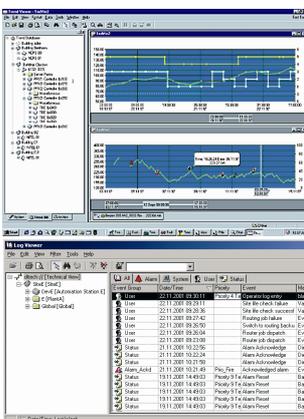
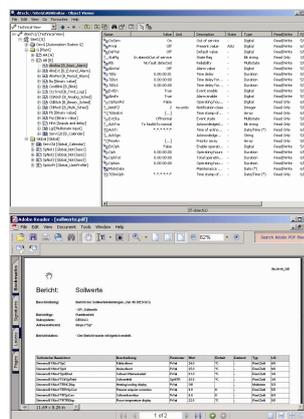


График тенденций
Обработка ранее полученных и текущих данных обеспечивает быструю целевую оптимизацию работы.



Просмотр объектов
Обеспечивает быстрый доступ ко всем объектам и параметрам системы и установок в здании.

Time	Event	Source	Priority	Message
2011.08.09 09:21:11	System	Building 1	High	System start
2011.08.09 09:25:36	Alarm	Building 1	High	Temperature too high
2011.08.09 09:25:40	Alarm	Building 1	High	Pressure too low
2011.08.09 09:25:50	Alarm	Building 1	High	Flow rate too low
2011.08.09 09:25:58	Alarm	Building 1	High	Water level too high
2011.08.09 09:26:08	Alarm	Building 1	High	Valve position error
2011.08.09 09:26:18	Alarm	Building 1	High	Motor stop
2011.08.09 09:26:28	Alarm	Building 1	High	Power supply failure
2011.08.09 09:26:38	Alarm	Building 1	High	Communication error
2011.08.09 09:26:48	Alarm	Building 1	High	System shutdown

Просмотр журнала работы
Все события (сигналы тревоги, системные сообщения, действия пользователя) записываются в хронологическом порядке и в любой момент доступны для дополнительного анализа.

Report Name	Start Date	End Date	Status	Comments
Building 1	2011.08.09 09:21:11	2011.08.09 09:26:48	Completed	System start
Building 2	2011.08.09 09:25:36	2011.08.09 09:26:48	Completed	Temperature check
Building 3	2011.08.09 09:25:40	2011.08.09 09:26:48	Completed	Pressure check
Building 4	2011.08.09 09:25:50	2011.08.09 09:26:48	Completed	Flow rate check
Building 5	2011.08.09 09:25:58	2011.08.09 09:26:48	Completed	Water level check

Просмотр отчетов
Создание отчетов для анализа работы установок, а также для оценки и документирования.

6.1.2 Система DESIGO PX

Система автоматизации здания DESIGO PX управляет отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха и прочими служебными установками в здании. Она отличается уникальной масштабируемостью легко программируемых автоматических станций, широким выбором подключаемых систем, а также высокой степенью открытости.

Универсальность применения благодаря модульной концепции системы

Система DESIGO PX может настраиваться под потребности пользователя благодаря своей модульной структуре. В небольших вентиляционных установках может даже применяться экономичная технология DDC. И в новых, и в модернизируемых зданиях затраты на реально необходимые узлы системы оказываются небольшими. Благодаря инновационной конструкции DESIGO PX можно поэтапно расширять до уровня полноценной системы автоматизации здания.

■ Семейство автоматизированных модулей

Автоматизированные модули PX применяются для оптимального управления и мониторинга установок здания. В них реализованы разнообразные системные функции, включая подачу сигналов тревоги, временные программы и хранение данных о тенденциях изменения параметров.

■ Многолетний опыт

Компания «Сименс» – мировой лидер в автоматизации зданий, а также в системах управления вентиляции и кондиционирования. Наши разработки основаны на знаниях и многолетнем опыте специалистов. Результат – надежная и удобная в использовании система DESIGO.

Отличительные особенности

- Универсальность применения благодаря модульной концепции системы
- Поддержка протокола связи BACnet для максимальной открытости
- Работа по потребности
- Семейство автоматизированных модулей
- Многолетний опыт в области создания систем автоматизации зданий





6.1.3 Система DESIGO RXC

Система DESIGO RXC обеспечивает комфорт в помещениях общественных и офисных зданий, в учебных заведениях и гостиницах. Экономичная и удобная в использовании система обеспечивает гибкое управление зданиями любого типа. Система DESIGO RXC может применяться как с существующими, так и с новыми установками и гарантирует оптимальную энергоэффективность.

■ Высокая гибкость благодаря применению технологии LONWORKS®

Система DESIGO RXC легко интегрируется в системы автоматизации зданий благодаря применению технологии LONWORKS. Кроме того, технология LONWORKS снижает расходы на монтаж и эксплуатацию, предоставляет большие возможности для расширения при низких затратах и повышает энергоэффективность, позволяя комбинировать различные электрические и механические установки.

■ Широкий выбор комнатных контроллеров

Широкий выбор комнатных контроллеров, управляющих заданными и фактическими значениями температур в помещениях. Данную линейку изделий дополняют средства беспроводной связи и устанавливаемые заподлицо комнатные блоки.

■ Гибкое использование помещений

Контроллеры DESIGO RXC отличаются высокой гибкостью в работе и настройке. При изменении графиков присутствия людей или назначения помещения их можно легко и быстро настраивать, не меняя проводку и не прокладывая новые кабели.

■ Экономия энергии до 14%

Вместе с комнатными блоками контроллеры DESIGO RXC гарантируют высокую точность регулирования температуры и поддержания оптимальных условий в помещении, а также экономию энергии. Сертификат eu.bac подтверждает исключительную точность управления контроллеров RXC, составляющую 0,1 К при применении вентиляторных доводчиков. Контроллеры RXC относятся к классу энергоэффективности А согласно стандарту EN 15232. Температурные уставки на обогрев и охлаждение зависят от присутствия людей, а также определяются интеллектуальными алгоритмами, режимами работы и пр., что также вносит вклад в экономию энергии.

■ Широкий выбор стандартных приложений

В системе DESIGO RXC имеется широкий выбор стандартных загружаемых приложений для автоматизации помещений: к примеру, для управления вентиляторными доводчиками, радиаторами, охлаждаемыми потолками, системами кондиционирования с переменным расходом воздуха, а также встроенные приложения для работы с освещением и солнцезащитными устройствами.

■ Интеграция с системой автоматизации здания DESIGO

DESIGO PX интегрирует контроллеры в единую систему автоматизации здания DESIGO. Это дает еще больше функций, например, временные программы, учет тенденций, отопление и охлаждение по потребности, централизованный мониторинг контрольных значений и многое другое. Другими словами, RXC становится неотъемлемой частью модульной расширяемой системы, которая будет долгие годы оставаться экономически выгодной.

Отличительные особенности

- Гибкость благодаря применению технологии LONWORKS
- Широкий выбор комнатных блоков
- Гибкое использование помещений
- Простые монтаж и обслуживание благодаря винтовым разъемам
- Энергоэффективность сертифицирована eu.bac
- Широкий выбор стандартных приложений

6.1.4 Synco – простое решение для автоматизации зданий

Автоматизация здания без лишнего программирования

К системам автоматизации зданий относится все оборудование, необходимое для независимого мониторинга и управления техническими системами здания, а также записи эксплуатационных параметров. Сюда относится весь спектр устройств – от отдельных контроллеров до интегрированных систем управления. Кроме того, помимо традиционного управления вентиляцией и кондиционированием можно управлять освещением, солнцезащитным оборудованием и иными специальными устройствами. Система автоматизации здания Synco 700 отличается разнообразием возможностей, но при этом проста в монтаже и эксплуатации.

Простое регулирование и управление

Система Synco состоит из ряда модулей и пригодна для управления всеми видами средств вентиляции и кондиционирования – от отопления до подачи воздуха в помещения. Преимущество систем Synco™ 700 и Synco RXB/RXL – встроенные стандартные приложения, что позволяет с минимальными трудозатратами и без дополнительного программирования ввести систему в эксплуатацию. Требуемое для работы Synco™ 700 приложение быстро находится при помощи программы Synco Select PC и затем загружается в контроллер. Встроенные в Synco™ 700 приложения можно редактировать и расширять новыми функциями без применения специальных средств. Системы Synco 700, Synco RXB/RXL и Synco living легко вводить в эксплуатацию – не требуется дорогостоящее создание шины данных.

Преимущества для пользователя

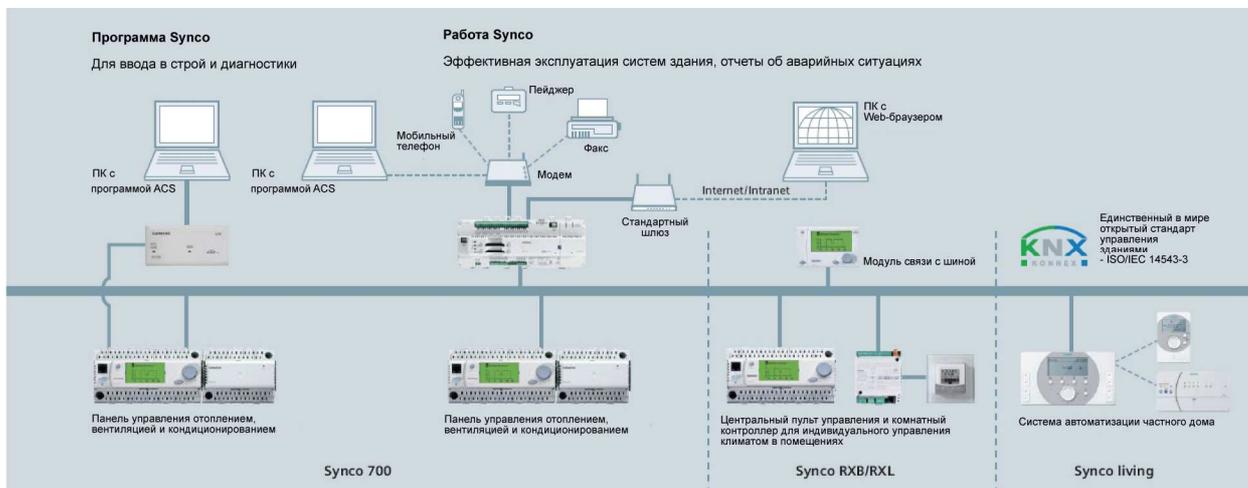
- Проверенные решения: Быстрый ввод в эксплуатацию
- Работа по стандартам пользователя: Легкость настройки под конкретные нужды

Простота эксплуатации, мониторинга и оптимизации

Система Synco на всех уровнях отличается удобством для пользователя и почти неограниченной гибкостью. Для ввода в эксплуатацию и работы системы не требуется специальных средств. Благодаря простым устройствам связи в любой момент можно узнать состояние технических систем здания. Если же вам необходимо получать дополнительную информацию и просматривать графики, систему можно дополнить пультом управления ACS. Установкой можно управлять различными способами: прямо на объекте или удаленно. Управление удобно и интуитивно понятно, выполняется обычным текстом.

Преимущества для пользователя

- Постоянное получение информации о состоянии системы
- Удаленный доступ экономит затрачиваемые на поездки время и деньги
- Простое и интуитивно понятное управление



Легкость расширения системы

К системе Synco в любой момент можно легко подключить дополнительные контроллеры, блоки и станции управления. Масштаб расширения системы неограничен. Поэтому при строительстве здания можно не задумываться о всех вариантах его использования в будущем и тратить средства на устройства, которые в ряде случаев могут и не пригодиться. Приложения для систем Synco 700 и Synco RXB/RXL, а также Synco можно автоматически настраивать по открытой шине связи KNX (например, установить уровень теплообмена, изменить режим работы установок или сообщить температуру окружающего воздуха). Для пользователей это означает достижение оптимального комфорта с меньшими энергозатратами. Более того, шину KNX можно соединить с электрическими устройствами (например, для управления освещением и солнцезащитными приборами) при помощи программы ETS3 Professional.

Преимущества для пользователя

- соответствие не только нынешним, но и будущим потребностям
- расширение стандартных функций благодаря интеграции устройств KNX
- устранение необходимости в прокладке шин

Преимущества для пользователя

- Соответствие капиталовложений реальным потребностям
- Снижение энергозатрат

Просто почувствуйте удобство

Оптимальный климат в офисе

Система Synco RXB/RXL обеспечивает комфортную температуру на рабочем месте. Это создает все условия для высокопроизводительной работы сотрудников.

Комфорт дома

Система Synco living специально предназначена для частных домов. Новая система автоматизации проста в использовании и включает в себя функции управления отоплением, вентиляцией, освещением, солнцезащитными средствами, а также устройствами безопасности. Система обеспечивает оптимальное соотношение между температурой в доме и энергопотреблением. Это создает все условия для комфортной жизни в вашем собственном доме.

Преимущества для пользователя

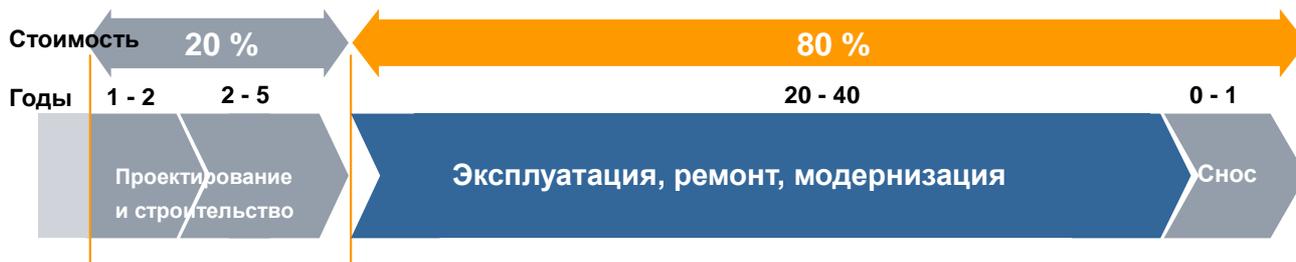
- комфортные условия в помещениях, удобство для сотрудников и жильцов
- повышенный уровень комфорта благодаря индивидуальному заданию параметров климата в каждом помещении
- оптимальная экономия энергии



6.2 Услуги

Департамент I BT компании «Сименс» не только поставляет системы и изделия для автоматизации зданий, которые обеспечивают высокую энергоэффективность по стандарту EN 15232 и гарантируют сертифицированное eu.bas Cert качество.

Примерно 80% всех расходов на здание связаны с его эксплуатацией. В частности, энергозатраты составляют львиную долю расходов, при этом в них скрыт огромный потенциал оптимизации. Однако экономичная эксплуатация не должна влиять на комфортные условия работы. Отрицательное воздействие – ощущающие дискомфорт и простуженные сотрудники – вне всякого сомнения превышает эксплуатационные расходы.



Департамент I BT компании «Сименс» предлагает широкий выбор услуг:

- долгосрочная оптимизация энергоэффективности зданий
- оценка и модернизация существующих и устаревших систем здания. Требуемые капиталовложения окупятся будущей экономией энергии.

6.2.1 Минимизация затрат на весь жизненный цикл здания

Как мы гарантируем выполнение наших требований?

Во-первых, мы прислушиваемся к вашим пожеланиям. Для «Сименс» каждый заказчик уникален. Единственный способ гарантировать исполнение ваших требований – это учитывать мнение заказчика, изучить ваше здание и ваши потребности.



Программа услуг Advantage™ Services обеспечивает точное выполнение ваших требований, высокое качество, надежность и гибкость предлагаемых решений.

6.2.2 Постоянное совершенствование

Наши услуги в области повышения энергоэффективности основываются на простой и проверенной на практике идее:

Сначала мы собираем данные (проводим **мониторинг**) об энергопотреблении вашего здания. Затем мы изучаем полученную информацию (проводим **анализ**), разрабатываем эскизный проект и реализуем его (выполняем **оптимизацию**). Затем достигнутые результаты снова проверяются. Данный процесс оптимизации энергопотребления позволяет экономить на энергозатратах и наносить минимальный ущерб окружающей среде.



Непрерывный процесс

Чтобы обеспечить не только краткосрочную экономию, но и длительную энергоэффективность, процесс оптимизации следует выполнять на протяжении всего жизненного цикла технических систем здания (см. рисунок).

Контроль расхода энергии

Для оптимизации прежде всего необходимо измерить энергопотребление. С применением тщательно продуманных методик на основе полученных данных готовятся краткие отчеты по энергопотреблению, затратах и выбросах. Прозрачность и высокое качество этой информации облегчает принятие стратегических решений.

Данные контроля энергопотребления позволяют выявить потенциал экономии энергии и создают основу плана оптимизации. Непрерывный контроль не только гарантирует полное выявление потенциала энергосбережения, но и позволяет документально подтвердить успешность внедрения принимаемых мер.

Анализ расхода энергии

Методы и технологии энергосбережения непрерывно совершенствуются. Компания «Сименс» обладает необходимыми знаниями и опытом для анализа ситуации в вашем здании. Вместе с впечатляющими сравнительными показателями и документированными методиками это знание преобразуется в конкретные шаги в рамках вашего плана оптимизации энергопотребления.

Оптимизация энергопотребления

План оптимизации энергопотребления точно соответствует вашим потребностям и основывается на мониторинге и анализе энергопотребления. Успешное внедрение предлагаемых мер играет важнейшую роль в достижении поставленных целей. Для получения наибольшей отдачи в области оптимизации энергопотребления можно дополнить план и мерами по эксплуатационной оптимизации.

Преимущества для пользователя

Сотрудничество со специалистами компании «Сименс» – это процесс оптимизации энергопотребления вашего здания. В ходе него вы получаете следующие преимущества:

- сокращение расходов на энергию и эксплуатационных расходов
- постоянное поддержание комфортных условий на рабочем месте
- повышение надежности и эффективности технических систем зданий
- продление срока службы технических систем зданий
- повышение уровня подготовки эксплуатационного персонала
- доступность информации и упрощение принятия решений
- уменьшение ущерба окружающей среде

В партнерстве с нами вы сможете внедрить и поддерживать непрерывный процесс оптимизации энергопотребления здания.

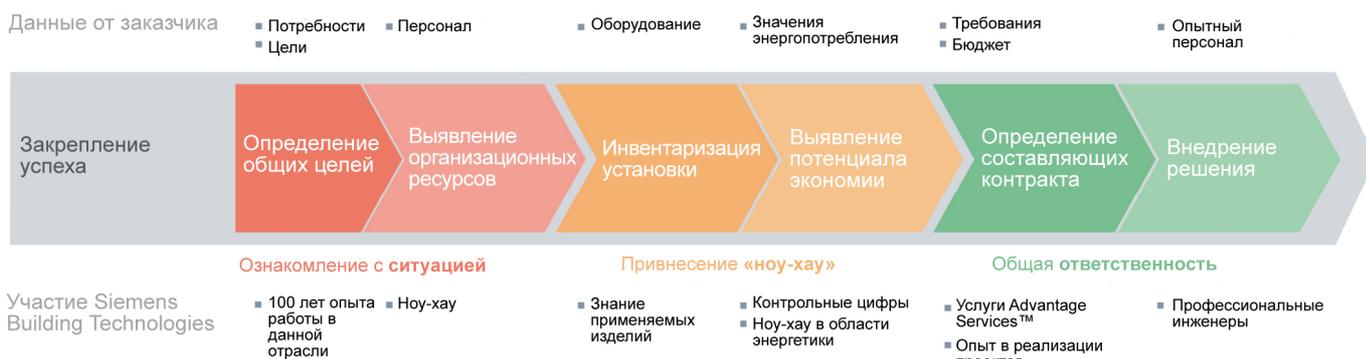
Оптимизация функционирования здания

Оптимизация функционирования здания состоит из трех частей: аварийно-технических центров, услуг по экономии энергии и эксплуатационных услуг в рамках программы Advantage™ компании «Сименс».

Этап 1

Путь к успеху

Для начала мы представляем вам небольшую презентацию по разработке решений под нужды конкретного заказчика. И вы, и компания «Сименс» активно участвуете в процессе «Получение информации, предоставление ноу-хау и принятие ответственности».



Этап 2

Реализация решений

Следующая схема иллюстрирует систематический подход в внедрению решений по оптимизации энергоэффективности зданий. В тесном сотрудничестве с вашим персоналом мы анализируем здание и проектируем конкретное решение для ваших нужд. Целевая подготовка ваших специалистов, а также внедрение на объекте всех возможных мер энергосбережения – важные составляющие процесса оптимизации. Затем при помощи эксплуатационного центра Advantage мы постоянно проверяем состояние здания, что гарантирует успех оптимизации и дальнейшее повышение энергоэффективности.

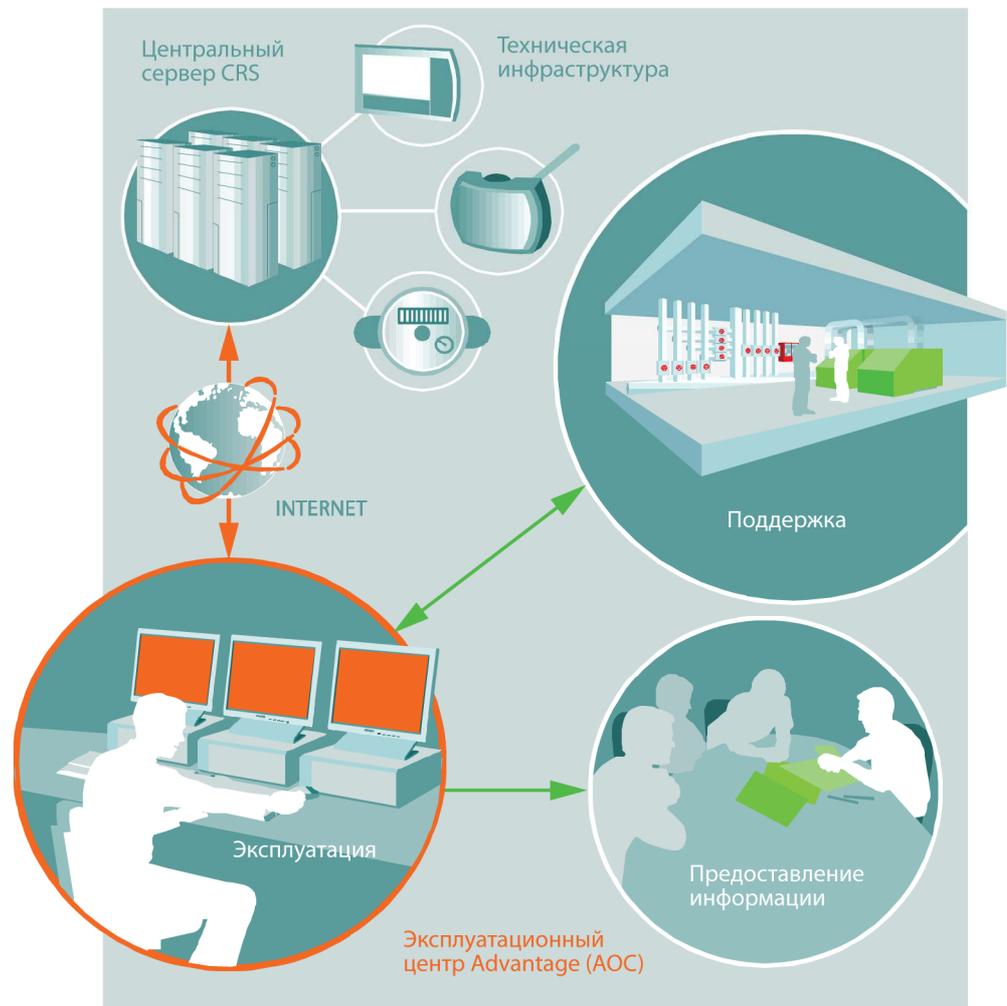
Процесс оптимизации энергосбережения здания



Эксплуатационный центр Advantage

Защищенный удаленный доступ к системе автоматизации вашего здания позволяет создать общую базу данных в целях эффективного внедрения мер оптимизации энергопотребления.

Вашу систему автоматизации здания можно удаленно подключить к эксплуатационному центру Advantage (АОС). Это позволит экономично внедрять меры по энергосбережению, а также гарантирует достижение заданного уровня энергоэффективности благодаря контролю важных эксплуатационных параметров (энергопотребление, системные сообщения и пр.) Сложная система подготовки отчетов учитывает, к примеру, статистику возникновения сигналов тревоги, графики энергопотребления и ведет журнал работы, что обеспечивает качество и быстроту управления системой. Сотрудничество вашего эксплуатационного персонала с нашими инженерами основывается на общих принципах работы. Меры по оптимизации, которые невозможно реализовать удаленно, внедряются на объекте нашими техниками или вашими специалистами.



Преимущества работы с эксплуатационным центром Advantage:

- Быстрое реагирование
- Участие высококвалифицированных специалистов
- Удаленный контроль и оптимизация работы системы
- Экономичная работа
- Непрерывный анализ энергопотребления и происходящих в системе событий
- Клиентский доступ по интернету к данным об энергопотреблении
- Подготовка исчерпывающих отчетов
- Документирование оказываемых услуг

6.2.3 Контракты на достижение заданного уровня энергоэффективности

Что такое «контракты на достижение заданного уровня энергоэффективности»?

Концентрация на самом важном

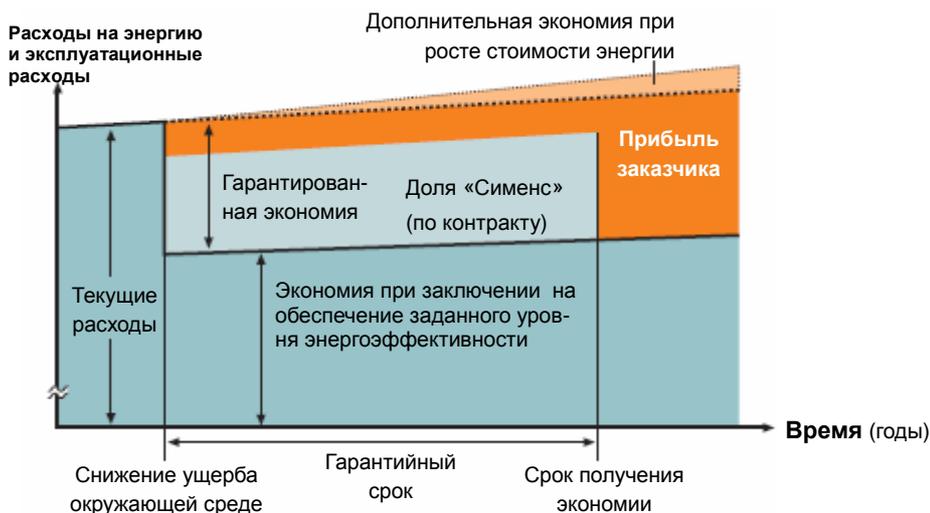
Существующий в здании заказчика потенциал энергосбережения реализуется путем модернизации и оптимизации. Это позволяет снизить эксплуатационные расходы и повысить отдачу от здания. Требуемые капиталовложения окупаются в результате экономии энергии и снижения эксплуатационных расходов в период действия контракта. Гарантированная экономия – это и гарантия успеха бизнеса наших клиентов. Модернизация технических систем и функций в ходе выполнения контракта также повышает безопасность работы. Наконец, мы вместе с нашими клиентами вносим свой вклад в охрану окружающей среды.



Двойное преимущество контракта на достижение заданного уровня энергоэффективности для владельца здания

- Повышение рыночной стоимости здания за счет модернизации
- Достигнутая экономия окупает капиталовложения
- Успех работ гарантирован
- Гарантия исполнения функций в период действия контракта
- Гарантия долгосрочного качественного управления энергопотреблением
- Безопасность капиталовложений

Модель финансирования



Гарантированная экономия в течение всего срока действия контракта

- Финансирование всех необходимых мер экономии энергии
- Дополнительно сэкономленные средства делятся между сторонами контракта
- Мы берем на себя риск недостижения заявленной экономии
- По завершении контракта вы получаете все 100% экономии.

Схема реализации проекта



Совместно с нами клиент разрабатывает схему реализации проекта. После определения зданий для проведения работ мы проводим анализ и оцениваем потенциал энергосбережения. В подробном исследовании выявляется потенциал экономии, определяются рекомендуемые меры и рассчитывается экономическая целесообразность проекта. После подписания контракта на обеспечение заданного уровня энергоэффективности мы начинаем разработку, поставки и монтаж оборудования. С момента окончания проекта вы получаете гарантированную экономию средств. На этом этапе регулярно подготавливаются отчеты по достигнутой экономии.

7 Информация и документация

Мы будем рады предоставить дополнительную информацию по энергосбережению, не отраженную в настоящем руководстве.

Далее приведены полезные интернет-ссылки, а также список документов, которые помогут вам внести свой вклад в совместные усилия по повышению энергоэффективности зданий.

7.1 Интернет-ссылки

Европейская комиссия / Энергетика	http://ec.europa.eu/energy/
Директива ЕС «Об энергопотреблении зданий» (EPBD)	http://www.buildup.eu
Ассоциация eu.bac	http://www.eubac.org/
Орган сертификации eu.bac Cert	http://www.eubaccert.eu/
Международное агентство по энергетике	http://www.iea.org/
Стандарты CEN/TC247	http://www.cen.eu
Публикации Американского общества инженеров по системам вентиляции и кондиционирования (ASHRAE) по сертификации LEED	http://www.ashrae.org
Стандарты Minergie	http://www.minergie.com/
Совет США по экологичности зданий	http://www.usgbc.org/
Компания «Сименс» / Энергоэффективность	https://www.siemens.com/ee
Компания Novatlantis - Nachhaltigkeit im ETH Bereich	http://www.novatlantis.ch/
Ассоциация изучения пикового потребления нефти (ASPO)	www.peakoil.ch

7.2 Список документов

7.2.1 Источники

Директива ЕС «Об энергопотреблении зданий» (EPBD):

на немецком

http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_de.pdf

на английском

http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_en.pdf

на французском

http://www.eco.public.lu/attributions/dg3/d_energie/energyefficient/info/directive_fr.pdf

Отчет ООН об изменении климата, 2007

7.3 Список использованных стандартов

Европейский комитет по стандартизации (CEN)

Декларация по общим взаимосвязям между европейскими стандартами и директивной EPBD («рамочный документ»).

стандарт prCEN/TR 15615 : 2007

Отопление	стандарты EN 15316-1, EN 15316-4
Охлаждение	стандарт EN 15243
Горячее водоснабжение	стандарт EN 15316-3
Вентиляция	стандарт EN 15241
Освещение	стандарт EN 15193
Вспомогательные потребители энергии	
Системы автоматизации зданий	стандарт EN 15232

Стандарты на электронные устройства управления системами вентиляции и кондиционирования, например,

EN 15500, EN12098

Стандартизация систем автоматизации зданий:

Стандарт EN ISO 16484-2	Системы автоматизации зданий (CA3), часть 2: Аппаратное обеспечение
Стандарт EN ISO 16484-3	Системы автоматизации зданий (CA3), часть 3: Функции
Стандарт EN ISO 16484-5	Системы автоматизации зданий (CA3), часть 5: Протоколы обмена данными в сети BACnet
Стандарт EN ISO 16484-6	Системы автоматизации зданий (CA3), часть 6: Испытания совместимости протоколов обмена данными в сети BACnet
Стандарт prEN ISO 16484-7	Системы автоматизации зданий (CA3), часть 7: Реализация проектов

Стандарты на протоколы обмена данными:

Стандарт EN ISO 16484-5 /-6	сеть BACnet
стандарт EN 14908-1 .. -6	сеть LonWorks
стандарты EN 50090 и EN 13321	сеть KNX

стандарты серии EN 45000 для органа сертификации eu.bac Cert

Национальные версии стандарта EN 15232:

Австрия:	OENORM EN 15232:2007
Бельгия:	NBN EN 15232
Болгария:	BDS EN 15232:2008
Хорватия:	HRN EN 15232:2008
Кипр:	CYS EN 15232:2007
Эстония:	EVS-EN 15232:2007
Финляндия:	SFS-EN 15232
Франция:	NF P52-703; NF EN 15232:2008
Германия:	DIN EN 15232:2007
Греция:	ELOT EN 15232
Венгрия:	MSZ EN 15232:2008
Исландия:	ÍST EN 15232:2007
Ирландия:	I.S. EN 15232:2007
Италия:	UNI EN 15232:2007
Латвия:	LVS EN 15232:2007
Литва:	LST EN 15232:2007
Мальта:	MSA EN 15232:2007
Нидерланды:	NEN-EN 15232:2007
Норвегия:	NS-EN 15232:2007
Польша:	PN-EN 15232:2007(U)
Португалия:	EN 15232:2007
Румыния:	SR EN 15232:2007
Словакия:	STN EN 15232
Словения:	SIST EN 15232:2007
Испания:	UNE-EN 15232:2008
Швеция:	SS-EN 15232:2007
Швейцария:	SIA 386.110:2007; SN EN 15232
Великобритания:	BS EN 15232:2007
Чешская Республика:	CSV EN 15232

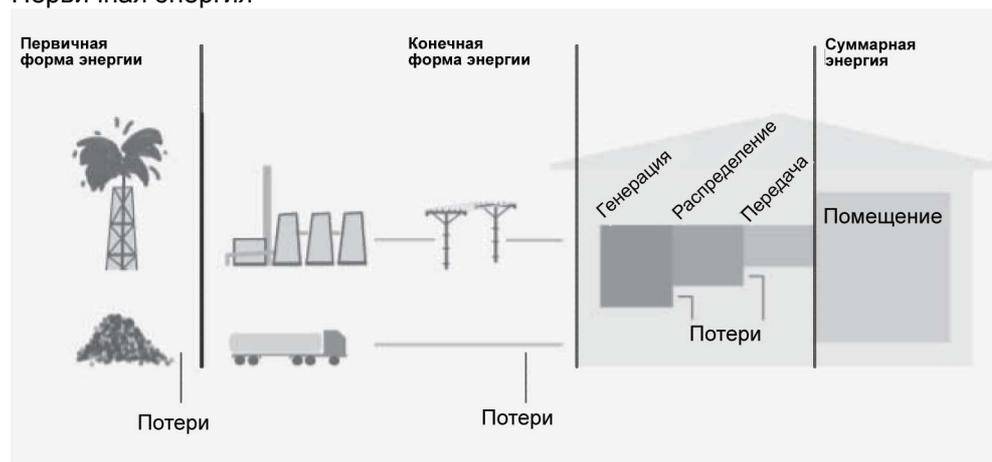
8 Сокращения и термины

8.1 Сокращения

A3	Автоматизация зданий
CA3	Система автоматизации зданий
CEN	Comité Européen de Normalisation - Европейский комитет по стандартизации
EPBD	Директива «Об энергопотреблении зданий»
EMPA	Бывшая компания Eidgenössische Materialprüfungsanstalt . В настоящее время: Организация по проведению междисциплинарных исследований и оказанию услуг в области материаловедения и технологий при Швейцарском федеральном технологическом институте (ETH)
EN	Европейский норматив (стандарт)
ETH	Eidgenössisch Technische Hochschule Швейцарский федеральный технологический институт (университет)
eu.bac eu.bac Cert	Европейская ассоциация по системам автоматизации зданий Процедура сертификации ассоциацией eu.bac
ЕС	Европейский Союз
PT	Рекуперация тепла
IEA	Международное агентство по энергетике
MINERGIE®	Строительные стандарты на здания с низким энергопотреблением (в настоящее время действуют в Чехии и Франции): Выше качество жизни при снижении энергопотребления
УТС	Управление техническими системами
ТС	Technical Comitée (технический комитет)

8.2 Термины

Первичная энергия



Модуль

Часть программного комплекса

Ночное охлаждение

Охлаждение здания в ночное время для снижения нагрузки на систему охлаждения или понижения температуры в помещениях на следующий день. Такое охлаждение наиболее дешево (применяется бесплатная энергия) и может быть весьма эффективным

Ночная

Вид ночного охлаждения наружным воздухом

Решения для инфраструктуры.

■ Мегатенденции будущего

Мегатенденции – демографические перемены, урбанизация, изменения климата и глобализация – формируют современный мир. Они оказывают чрезвычайно сильное влияние на нашу жизнь и на жизненно важные секторы экономики.

■ Инновационные технологии отвечают на самые сложные вопросы

В ходе 160-летней истории проверенных опытом исследований и признанного научно-технического таланта, имея в своем распоряжении более 50 000 активных патентов, компания «Сименс» постоянно обеспечивает своих клиентов инновациями в области здравоохранения, промышленности и инфраструктуры – как в мировом, так и в местном масштабе.

■ Повышение производительности и эффективности путем управления жизненным циклом здания

Департамент «Автоматизация и безопасность зданий» предлагает интеллектуальные интегрированные решения для промышленных, торговых и жилых зданий и общественной инфраструктуры. На протяжении всего жизненного цикла объекта наш всесторонний и учитывающий разные варианты окружающей среды портфель изделий, систем, решений и услуг в области технологии электрохозяйства, автоматизации зданий, пожарной и электронной безопасности гарантирует:

- оптимальный комфорт и высочайшую энергетическую эффективность зданий;
- защиту и безопасность людей, процессов и материальных ценностей;
- повышение производительности труда.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ:

115114, г. Москва
ул. Летниковская, д. 11/10, стр. 1
тел.: +7 (495) 737 1666, 1821
факс: +7 (495) 737 1820, 1835

191186, г. Санкт-Петербург
Набережная реки Мойки, д. 36,
офис 803 б
тел.: +7 (812) 324 8341, 8326
факс: +7 (812) 324 8381

620075, г. Екатеринбург
ул. К. Либкнехта, д. 4
тел.: +7 (343) 379 2383
факс: +7 (343) 379 2398

bt.ru@siemens.com

Данный документ содержит общие сведения о доступных технических возможностях, которые могут отсутствовать в отдельных моделях. По этой причине требуемые функции следует указывать при заключении договора для каждого отдельного случая.

© Siemens Switzerland Ltd • Номер заказа. 0-92189-en • 10906

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ:

220004, г. Минск
ул. Немига, д. 40, офис 604
тел.: +375 17 217 3487