ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56428— 2015/ IEC/TS 62654:2012

ИЗМЕРЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ СЕТЕВОЕ

Энергосберегающая система. Концептуальная модель

(IEC/TS 62654:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования» «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 452 «Безопасность аудио-, видео-, электронной аппаратуры, оборудования информационных технологий и телекоммуникационного оборудования»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июня 2015 г. № 631-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу IEC/TS 62654:2012 «Измерение потребляемой энергии, основанное на сети. Энергосберегающая система. Концептуальная модель» (IEC/TS 62654:2012 «Network-based energy consumption measurement — Energy saving system — Conceptual model», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2018 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины, определения и сокращения 1
2.1 Термины и определения 1
2.2 Сокращения 2
3 Технические требования к рабочим режимам 2
4 Архитектура и основные функции ESS 3
4.1 Сеть ESS 3
4.2 Сервер ESS 4
4.3 Клиент ESS 5
5 Функциональные требования к ESS 6
5.1 Функциональные требования к серверу ESS 6
5.2 Функциональные требования к клиенту ESS 8
6 Классификация ESS 11
6.1 Классификация серверов ESS 11
6.2 Классификация клиентов ESS 12
7 Измерение потребления энергии с использованием HED 12
Приложение А (справочное) Измерение энергии, потребляемой клиентом ESS 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 17
Библиография 18

Общие положения

Международная электротехническая комиссия (МЭК) является международной организацией по стандартизации в области электротехники, объединяющей все национальные электротехнические комитеты (национальные комитеты МЭК). Задачей МЭК является развитие международного сотрудничества по всем вопросам стандартизации в области электрической и электронной аппаратуры. В результате этой работы и в дополнение к другой деятельности МЭК публикует международные стандарты, технические требования, технические отчеты, публично доступные технические требования (PAS) и руководства. Их подготовка возлагается на технические комитеты. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в объекте рассмотрения, может участвовать в этой подготовительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, сотрудничающие с МЭК, также принимают участие в подготовительной работе. МЭК тесно сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) на условиях, определенных в соглашении между этими двумя организациями.

Официальные решения или соглашения МЭК по техническим вопросам выражают, насколько это возможно, международное согласованное мнение по рассматриваемым вопросам, так как каждый технический комитет имеет представителей от всех заинтересованных национальных комитетов.

Публикации МЭК имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами в этом качестве. Приложены максимальные усилия, для того чтобы гарантировать правильность технического содержания публикаций, однако МЭК не несет ответственности за порядок их использования или за любую неверную их интерпретацию любым конечным пользователем.

В целях содействия международной гармонизации национальные комитеты МЭК обязуются при разработке национальных и региональных стандартов брать за основу международные стандарты МЭК, насколько это позволяют условия конкретной страны. Любое расхождение между стандартами МЭК и соответствующими национальными или региональными стандартами должны быть четко обозначены в последних.

МЭК не предусматривает процедуры маркировки знаком одобрения и не несет ответственности за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует одному из стандартов МЭК.

Все пользователи должны использовать самое последнее издание данного стандарта.

На МЭК или ее руководителей, служащих, должностных лиц или агентов, включая отдельных экспертов и членов технических комитетов и Национальных Комитетов МЭК, не должна возлагаться ответственность за какой-либо персональный ущерб, повреждение собственности или другое повреждение какого бы то ни было характера (непосредственное или косвенное) или за издержки (включая узаконенные сборы) и расходы, возникающие из опубликования и использования данного стандарта МЭК или степени его использования (это относится к любому стандарту МЭК).

Следует обратить внимание на нормативные ссылки, приведенные в данном стандарте. Для корректного применения данного стандарта необходимо использовать ссылочные публикации.

Необходимо обратить внимание на то, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут являться предметом патентного права. МЭК не несет ответственности за установление любого такого патентного права.

Основной задачей технических комитетов МЭК является подготовка международных стандартов. В исключительных случаях технический комитет может предложить опубликовать технические требования, когда:

- несмотря на неоднократные усилия невозможно получить необходимую поддержку на опубликование международного стандарта, или
- вопрос все еще находится на стадии технической разработки или когда по какой-либо другой причине в перспективе, но не на данный момент, существует возможность прийти к согласию относительно издания международного стандарта.

Технические требования являются предметом пересмотра в пределах трех лет с момента опубликования для принятия решения относительно возможности перевести их на уровень международного стандарта.

Настоящий документ МЭК 62654, являющийся техническими требованиями, подготовлен Техническим сектором 12 «Энергоэффективность аудио-/видеоустройств и применение интеллектуальных энергетических систем» Технического комитета 100 МЭК «Аудио-, видео- и мультимедийные системы и оборудование».

Текст настоящих технических требований основан на следующих документах:

Проект технических требований	Отчет о голосовании
100/1928/DTS	100/1987/RVC

Полную информацию о голосовании по одобрению настоящих технических требований можно найти в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

Настоящая публикация разработана в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, частью 2.

Комитет принял решение, что содержание настоящего стандарта останется без изменений до конечной даты сохранения, указанной на сайте МЭК с адресом gost.e-ecolog.ru , в данных, касающихся конкретного стандарта. На это время стандарт будет:

- подтвержден заново;
- аннулирован;
- заменен пересмотренным изданием или
- изменен.

Введение

Из-за необычных климатических изменений, например глобального потепления, возрастает необходимость в технологиях, касающихся энергоэффективности и уменьшения выбросов углекислого газа за счет сохранения и эффективного использования энергии. Особенно это касается индустрии информационных технологий (IT-индустрии, хотя энергопотребление в этой индустрии ниже по сравнению с другими областями), т. к. увеличение энергоэффективности в целом ряде областей можно ожидать за счет использования IT-технологий. Например, в домах с большим потреблением электроэнергии можно обеспечить существенное уменьшение энергопотребления.

С развитием технологий растет количество электрических устройств в домах. Соответственно потребители начинают проверять количество потребляемой энергии каждым устройством и ее тариф. Кроме того, для удобства пользователей многие устройства, включая мультимедийное оборудование, имеют пульты дистанционного управления и, следовательно, рассчитаны на работу в сетевой среде. Таким образом, их мощность в режиме ожидания существенно возрастает.

Согласно статистике, если потребляемую энергию бытовых устройств можно отслеживать или показывать в реальном времени, энергопотребление можно уменьшить на 10 % — 20 %. К тому же за счет уменьшения мощности в режиме ожидания неиспользуемых устройств можно дополнительно сберечь энергию. Кроме того, в домах начинает распространяться использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия или энергия ветра. В ближайшее время ожидается установка интеллектуальной энергетической системы, интеллектуальной системы электропитания. Итак, необходима система, которая управляет производством, потреблением и продажей электроэнергии.

В настоящем стандарте определена энергосберегающая система (ESS), обеспечивающая функции и архитектуру модели измерения сетевого энергопотребления аудио-/видео-, мультимедийного оборудования и систем, эффективное использование электрической энергии, интеллектуальное энергосбережение и возможную базовую платформу в домах для будущих систем сети электропитания. В частности, она обеспечивает следующее:

- базовую архитектуру ESS;
- функциональные требования к клиенту ESS;
- функциональные требования к серверу ESS;
- классификацию клиентов ESS;
- классификацию серверов ESS;
- измерение энергопотребления бытовых электронных приборов;
- измерение энергопотребления клиентом ESS.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗМЕРЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ СЕТЕВОЕ

Энергосберегающая система.

Концептуальная модель

Network-based energy consumption measurement. Energy saving system. Conceptual model

Дата введения — 2016—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает архитектуру и функциональные требования к энергосберегающей системе (ESS), которая измеряет (учитывает) потребление энергии каждого бытового устройства, включая аудио-/видео-, мультимедийное оборудование и системы, и показывает, как уменьшить его мощность в режиме ожидания. Требования настоящего стандарта, относящиеся к измерению потребляемой энергии, распространяются только на оборудование с питанием от сети переменного тока, предназначенное для эксплуатации в условиях закрытых помещений.

2 Термины, определения и сокращения

2.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1.1 **сервер энергосберегающей системы (ESS)** (ESS server/energy saving system server): Компонент энергосберегающей системы, производящий сбор данных по потребляемой энергии (мощности) бытовых электрических приборов, измеряемой (учитываемой) клиентами ESS посредством связи между сервером ESS и клиентами.

2.1.2 **клиент (объект обслуживания) энергосберегающей системы (ESS)** (ESS client/energy saving system client): Компонент энергосберегающей системы, физически находящийся между источником электропитания переменного тока (сетью переменного тока) и бытовым электрическим прибором, с целью подачи питания или блокировки сети переменного тока.

Примечание 1 — Клиент ESS управляет мощностью переменного/постоянного тока и измеряет потребляемую мощность бытового электрического прибора, подключенного к клиенту ESS. Результат измерения отсылается в сервер ESS посредством соединения с ним.

2.1.3 **сеть энергосберегающей системы (ESS)** (ESS network/energy saving system network): Сеть, состоящая из сервера ESS и одного или нескольких клиентов ESS, связанных с сервером ESS.

2.1.4 **протокол контроля и управления электрической мощностью (EPCM)** (EPCM protocol/electric power control and monitoring protocol): Протокол на прикладном уровне между сервером ESS и клиентами ESS.

Примечание 1 — Данный протокол управляет мощностью приборов, подключенных между сервером ESS и клиентом ESS, и производит сбор данных о потребляемой мощности от клиента ESS.

Издание официальное

2.1.5 **модуль связи низкой мощности/маломощный модуль связи** (low-power communication module): Модуль связи, поддерживающий передачу данных низкой мощности между сервером ESS и клиентами ESS и имеющий назначенную мощность, которая обрабатывает протокол ESS.

Примечание 1 — Модуль связи низкой мощности — это аппаратурный модуль в клиенте ESS, ответственный за связь с малым энергопотреблением с сервером ESS. Он физически передает данные, генерируемые блоком обработки, находящимся в клиенте ESS, и получает данные от сервера ESS. Важно, что эта связь является энергосберегающей, что позволяет клиентам ESS минимизировать потребляемую ими мощность при частой связи с сервером ESS.

2.1.6 **бытовой электронный прибор** (home electronic device): Группа приборов, в которую входят бытовые устройства.

Пример — К бытовым электронным приборам относятся: мультимедийное оборудование и системы, информационные приборы, бытовые сетевые приборы и т. п.

2.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения.

EEC — класс энергоэффективности;

EPCM — мониторинг и управление электропитанием/мощностью;

ESS — энергосберегающая система;

GUI — графический интерфейс пользователя;

HED — бытовой электронный прибор;

LPCM — модуль связи низкой мощности;

PLC — связь по линии электропитания;

PnP — стандарт на автоматически конфигурируемые устройства.

3 Технические требования к рабочим режимам

Рабочие режимы сервера и клиентов ESS приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Рабочие режимы сервера и клиента ESS

Режим	Сервер ESS	Клиент ESS
Отключения	Сервер ESS отключен от всех внешних источников питания	Клиент ESS отключен от всех внешних источников питания
Выключения	Сервер ESS подключен к источнику питания, но не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.1, и не может переключаться в какой-либо другой режим с помощью пульта дистанционного управления, внешним или внутренним сигналом	Клиент ESS подключен к источнику питания, но не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.2, и не может переключаться в какой-либо другой режим с помощью пульта дистанционного управления, внешним или внутренним сигналом
Ожидания (пассивный)	Сервер ESS подключен к источнику питания, не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.1, но может переключаться в какой-либо другой режим с помощью пульта дистанционного управления или внутренним сигналом	Клиент ESS подключен к источнику питания, не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.2, но может переключаться в какой-либо другой режим с помощью пульта дистанционного управления или внутренним сигналом
Ожидания (активный)	Сервер ESS подключен к источнику питания, не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.1, за исключением основной функции связи для получения команд на изменение режима от внешнего источника, и может дополнительно переключаться в другой режим такой внешней командой	Клиент ESS подключен к источнику питания, не выполняет какие-либо функции, указанные в 5.2, за исключением основной функции связи либо для получения команд на изменение режима от сервера ESS, либо ожидания до окончания исходного процесса регистрации, и может дополнительно переключаться в другой режим такой внешней командой

Окончание таблицы 1

Режим	Сервер ESS	Клиент ESS
Включения (измерение)	—	Клиент ESS подключен к источнику питания и выполняет измерения потребляемой энергии
Включения (связь)	Сервер ESS подключен к источнику питания, выполняет функции, указанные в 5.1, и осуществляет связь с одним или несколькими клиентами ESS или внешним источником	Клиент ESS подключен к источнику питания, выполняет функции, установленные в 5.2, и поддерживает связь с сервером ESS

4 Архитектура и основные функции ESS

4.1 Сеть ESS

Сеть ESS состоит из сервера ESS и одного или нескольких клиентов ESS, изображенных на рисунке 1. Каждый клиент ESS имеет связь только с сервером ESS и не имеет связи с другими клиентами. Связь осуществляется методом «без введения нового провода», например методом беспроводной связи или передачей сигнала по линии электропитания (PLC). Соответственно для конфигурирования домовой сети ESS не требуется дополнительный провод. Заметим, что сервер ESS может обеспечивать разные сетевые интерфейсы в соответствии с типами сети, которые могут поддерживать клиенты ESS. В настоящих технических требованиях не указаны типы сетевых интерфейсов между сервером ESS и клиентами ESS.

Каждый бытовой электронный прибор (HED) может использовать мощность переменного тока, обеспечиваемую клиентом ESS, независимо от его типа и характеристик организации сети. Пользователь может использовать функции мониторинга и управления потребляемой мощностью только для электронных бытовых устройств, получающих электропитание от клиентов ESS. Это означает, что пользователь может подключать к клиентам ESS только необходимые приборы и может использовать услуги сети ESS для подключенных приборов.

Сеть ESS можно конфигурировать отдельно от существующей сети в доме, и она может обеспечивать функции измерения потребляемой энергии, мониторинга и интеллектуального сбережения энергии, которые отличаются от услуг по управлению приборами, услуг по передаче данных и мультимедийных услуг, обеспечиваемых существующей в доме сетью.

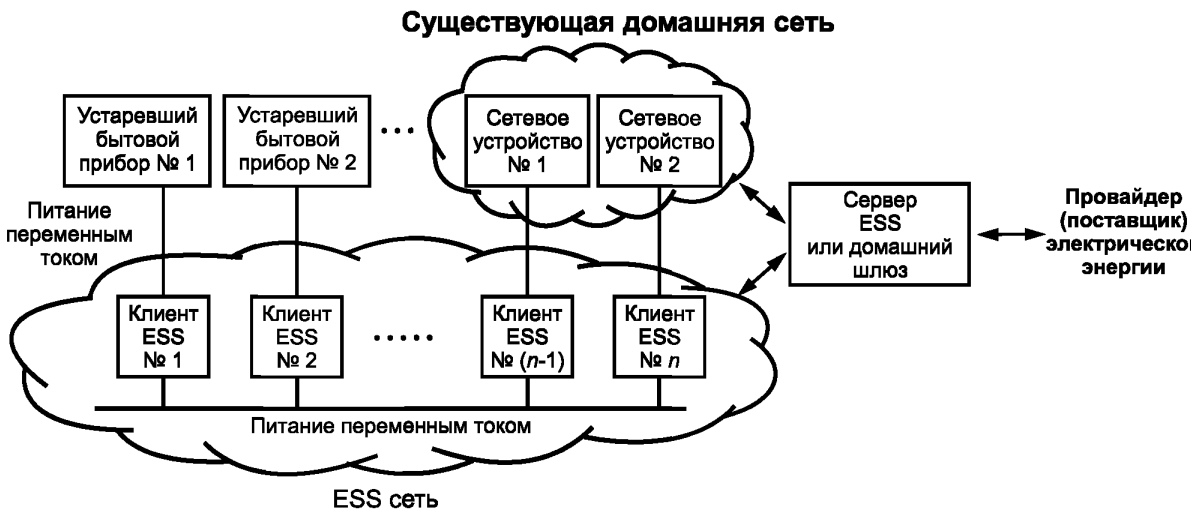


Рисунок 1 — Архитектура системы энергосбережения

4.2 Сервер ESS

Сервер ESS по существу обеспечивает физическую линию и сетевой протокол верхнего уровня, как показано на рисунке 2, что позволяет сети соединяться с клиентами ESS. На базе этого канала связи сервер ESS посылает команды управления мощностью и собирает данные о потребляемой энергии в реальном времени с помощью протокола мониторинга и управления электропитанием (EPCM). Среди приложений EPCM на прикладном уровне основная прикладная программа обрабатывает собранные/накопленные данные для отображения информации по потребляемой пользователем мощности в текстовом виде или в виде графического интерфейса пользователя в реальном времени.

Сервер ESS можно реализовывать для дополнительной поддержки служб/услуг существующей домовой сети. С другой стороны, существующий домовой шлюз или домовой сервер может включать функции сервера ESS. В таком случае функции EPCM могут интегрироваться в протокол существующей домовой сети или в промежуточное программное обеспечение (ПО) домовой сети. Прикладную программу ESS также можно реализовать, принимая во внимание расширяемость и совместимость в отношении приложений домовой сети.

Помимо этого, можно также разработать сервер ESS для взаимодействия с будущими приложениями в области энергоснабжения (т. е. управление производством и потреблением восстанавливаемой энергии, отклик по запросу, интеллектуальные системы энергоснабжения и т. п.) или с сетью, управляемой провайдером электроснабжения. За счет такого расширения сетевых интерфейсов и прикладных программ не только для домовой сети, но и для провайдера электроснабжения, в дом можно завести разные системы электроснабжения.

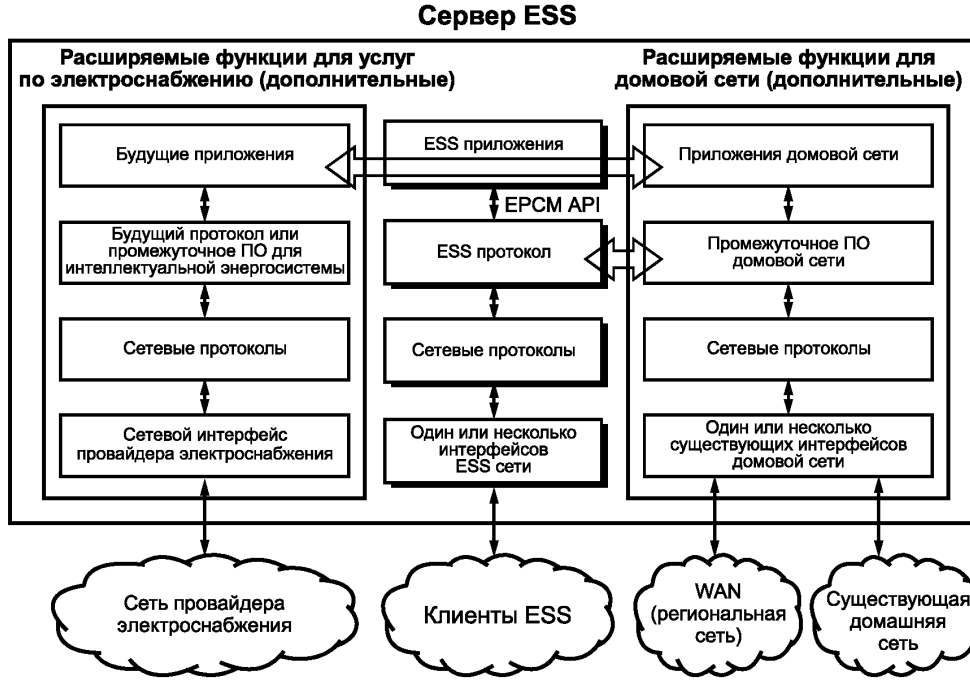


Рисунок 2 — Основные ESS и его возможное расширение

За счет использования протокола EPCM и основных функций сервера ESS можно реализовать следующие основные приложения:

- мониторинг потребляемой электрической мощности в реальном времени для каждого бытового электроприбора (HED);
- мониторинг потребляемой электрической мощности во всем доме в реальном времени;

- снижение мощности в режиме ожидания за счет обнаружения HED, находящихся в режиме ожидания;
- предостережение, конфигурируемое пользователем, которое позволяет пользователям устанавливать тариф, рассчитывать оценочный тариф наступающего месяца и которое предупреждает о вероятности превышения рассчитанного тарифа;
- управление мощностью, включающее или выключающее питание каждого прибора и ограничивающее использование конкретного прибора в течение указанного периода времени;
- безопасный удаленный мониторинг и дистанционное управление мощностью для пользователей, находящихся вне дома;
- другие приложения.

4.3 Клиент ESS

Клиент ESS содержит части, имеющие электропитание переменным током, и части, имеющие электропитание постоянным током, как показано на рисунке 3. Дополнительно клиент ESS может содержать модуль защиты цепи от сверхтока, электрического тока утечки и электрической дуги. По желанию может быть добавлен модуль управления включением/выключением питания постоянным током, но только если бытовые устройства подключены к клиентам ESS. Таким образом, если HED не подключен к клиенту ESS, в клиенте ESS можно сохранить дополнительную мощность, потребляемую цепью питания постоянного тока.

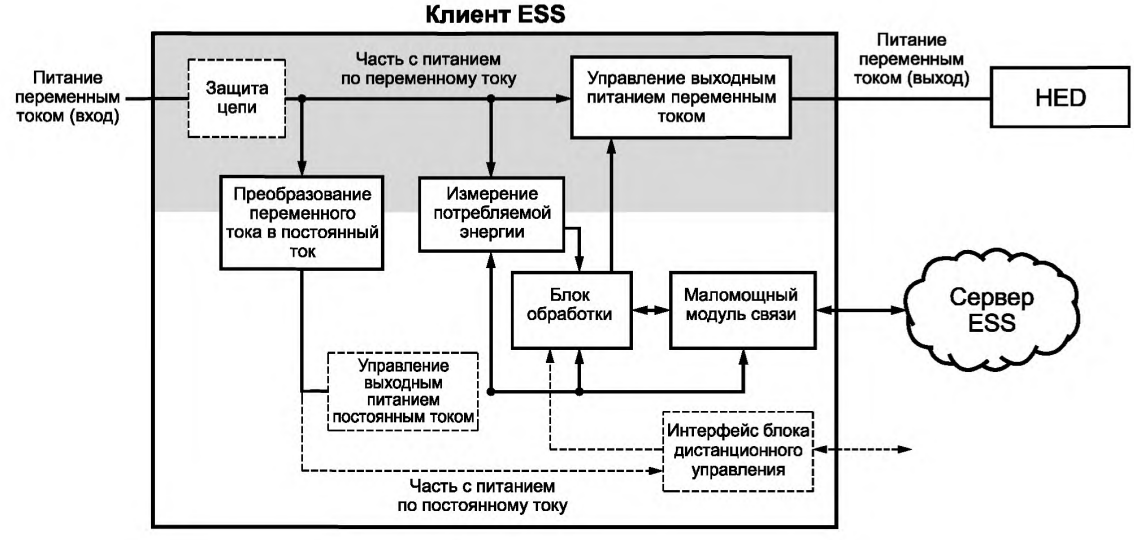


Рисунок 3 — Базовая архитектура клиента ESS

В основном клиент ESS обеспечивает питание по переменному току подключенным HED и может прерывать подачу питания по переменному току посредством внутреннего сигнала управления от блока обработки. Внутренний сигнал управления может первоначально генерироваться командой управления от сервера ESS либо модулем внутреннего программного обеспечения, распознающим режим ожидания у HED. В случае управления питанием по переменному току командой управления от сервера ESS соответствующие команды основываются на протоколе EPCM. Однако в случае управления питанием по переменному току модулем внутреннего программного обеспечения, если HED находится в режиме выключения, интерфейс блока дистанционного управления в клиенте ESS предоставляет возможность обеспечить способ восстановления питания HED переменным током и переключения его в пассивный режим ожидания посредством обнаружения внешнего сигнала от блока дистанционного управления, которым управляет пользователь.

Блок обработки, находящийся в клиенте ESS, собирает данные о потребляемой мощности от модуля измерения потребляемой мощности и отсылает собранные данные в маломощный модуль связи (LPCM), который в итоге отсылает их в сервер ESS, используя протокол EPCM. В этом случае, по запросу блока обработки, модуль измерения потребляемой энергии может переслать в модуль блока обработки данные о потребляемой мощности, например электрический ток, активную мощность, потребляемую энергию HED подключенного к клиенту ESS.

LPCM также поддерживает маломощную связь, при которой минимизируется общее количество потребляемой мощности для клиента ESS во время передачи данных. Кроме того, при маломощной связи дополнительных клиентов ESS модуль LPCM может переключаться в активный режим ожидания посредством команды от сервера ESS. В таком активном режиме ожидания модуль измерения потребляемой энергии и блок обработки могут остановить операцию измерения и ожидать команду для включения в режим работы.

5 Функциональные требования к ESS

В настоящем разделе определены функциональные требования к серверу ESS и клиентам ESS.

5.1 Функциональные требования к серверу ESS

5.1.1 Общие положения

Функциональные требования к серверу ESS включают подробную информацию, указанную в таблице 2.

Таблица 2 — Функциональные требования к серверу ESS

Функции	Функциональные требования
Основные	Сетевой интерфейс с клиентом ESS
	Поддержка протокола EPCM
	Сбор и мониторинг информации о потребляемой энергии
	Обеспечение основного интерфейса пользователя
	Типы серверов ESS
Дополнительные	Поддержка режима сна
	Автоматическое прерывание подачи мощности в режиме пассивного ожидания HED
	Восстановление питания HED по переменному току
	Изучение режима ожидания
	Внутренний интерфейс с существующей домовой сетью
	Внешний интерфейс с провайдером энергоснабжения
	Требования и управление питанием за счет возобновляемого источника энергии
	Оценка месячного тарифа электричества
	Обеспечение современного интерфейса пользователя

5.1.2 Сетевой интерфейс с клиентом ESS

Сервер ESS обеспечивает один или несколько проводных или беспроводных сетевых интерфейсов для обмена данными и командами с клиентами ESS. Чтобы обойти проблемы с прокладкой новых проводов для новой сети ESS, рекомендуется соединять сервер ESS и клиентов ESS через беспроводную сеть или существующую телефонную сеть или сеть питания.

5.1.3 Поддержка протокола EPCM

Сервер ESS поддерживает протокол EPCM для управления мощностью и мониторинга потребляемой мощности. Основными функциями протокола EPCM являются следующие функции (настоящий стандарт не устанавливает функциональные требования к EPCM):

- обеспечивать гарантированный способ регистрации клиентов ESS в доме только к одному назначенному серверу ESS. Другими словами, протокол EPCM может обеспечить гарантированную функцию стандарта PnP (автоматическое конфигурирование аппаратных средств);
- обеспечивать метод отсылки сервером ESS команд клиентам ESS для начала, остановки, паузы и рестарта измерения потребляемой энергии подключенным HED;
- отсылать клиентами ESS данные об измеренной мощности на сервер ESS с определенной периодичностью в зависимости от команды измерения;
- обеспечивать серверу ESS метод проверки возможности управления конкретным клиентом ESS с помощью команды EPCM;
- обеспечивать возможность принудительного изменения режима работы LPCM сервером ESS в одном из активных режимов, режиме ожидания, режиме снижения мощности в клиенте ESS с помощью команд EPCM;
- обеспечивать возможность принудительного переключения сервером ESS питания HED, подключенного к клиенту ESS, с помощью команд EPCM;
- обеспечивать возможность клиента ESS сообщать серверу ESS о наличии подключения HED к клиенту ESS с помощью команд EPCM;
- обеспечивать возможность клиента ESS сообщать серверу ESS об изменении состояния источника питания для HED с помощью команд EPCM.

5.1.4 Сбор и мониторинг информации о потребляемой энергии

Сервер ESS производит сбор данных о потребляемой энергии HED по протоколу EPCM и обработку собранных данных для представления пользователям данных о потребляемой энергии в реальном времени по каждому прибору.

5.1.5 Обеспечение основного интерфейса пользователя

Для обеспечения функции EPCM сервер ESS обеспечивает интерфейсы пользователя, например графический интерфейс пользователя (GUI), сенсорный экран, блок дистанционного контроллера и т.п., для отображения данных пользователя о потребляемой мощности HED в реальном времени и также для управления питанием HED.

5.1.6 Типы серверов ESS

Сервер ESS можно реализовать с использованием любого типа из множества типов, приведенных в таблице 3. В настоящем стандарте не приведены технические требования к типам серверов (например, к размеру, электрическим характеристикам).

Таблица 3 — Типы серверов ESS

Типы серверов ESS	Описание
A	Реализован с функциями сервера ESS с добавлением в переносные терминалы, такие как персональный электронный секретарь (PDA), мобильный телефон и т. п.
B	Реализован с функциями сервера ESS с добавлением в устройства отображения, такие как индикаторная панель, телевизор и т. п.
C	Реализован с функциями сервера ESS с добавлением в домовой шлюз или в домовой сервер
D	Реализован с функциями сервера ESS с добавлением в персональный компьютер
E	Реализован с функциями сервера ESS с добавлением в постоянно находящееся дома оборудование, например холодильники

5.1.7 Поддержка режима сна

Сервер ESS в стандартном рабочем режиме может перейти в режим сна, когда его не использует никакой пользователь и он не получает никаких данных от клиентов ESS в течение определенного времени. При возобновлении использования пользователем или при получении данных от клиента ESS в режиме сна он может вернуться в стандартный рабочий режим.

5.1.8 Автоматическое прерывание подачи мощности в пассивном режиме ожидания HED

Сервер ESS может обнаруживать какой-либо не используемый в течение определенного времени HED на основании данных о потребляемой энергии HED от клиентов ESS. Он должен определить пассивный режим ожидания для конкретного HED. В этом случае с помощью команд EPCM он может

автоматически заблокировать мощность в пассивном режиме ожидания для соответствующего HED путем управления выходной мощностью переменного тока клиента ESS.

5.1.9 Восстановление питания HED по переменному току

Если клиент ESS выключен, источник питания к HED блокируется. В этом случае сервер ESS может обеспечить интерфейс пользователя, который пользователи могут использовать для возобновления подачи питания на заблокированный HED.

5.1.10 Изучение режима ожидания

Так как обычно потребляемая мощность в режиме ожидания меняется в зависимости от типа HED, сервер ESS может исследовать режим ожидания конкретного HED через интерфейс пользователя. На основании такой программы изучения, когда соответствующий HED работает в течение определенного времени в режиме ожидания, сервер может определить его режим ожидания и автоматически заблокировать питание в режиме ожидания, как указано в 5.1.8.

5.1.11 Внутренний интерфейс с существующей домовой сетью

Сервер ESS типа C, указанный в таблице 3 (т.е. сервер ESS, имеющий функции домовой сети или домовой шлюз с функциями сервера ESS), может обеспечить внутренний интерфейс сети, включая физическую линию, протокол связи и приложения для существующих домовых сетей, а также взаимодействие между сетью ESS и существующей домовой сетью.

5.1.12 Внешний интерфейс с провайдером энергоснабжения

Как показано на рисунке 2, сервер ESS может взаимодействовать с сетью, управляемой внешним провайдером энергоснабжения. Пользователи могут взаимодействовать с будущей интеллектуальной системой и получать дополнительные услуги, обеспечиваемые провайдером. Для интерфейса между сервером ESS и провайдером энергоснабжения можно использовать следующие методы:

- введение физического интерфейса в сервер ESS для непосредственного подключения к сети;
- введение интерфейса в домовой шлюз для непосредственного подключения к сети, управляемой провайдером энергоснабжения, через локальную сеть (WAN).

5.1.13 Запрос энергии и управление питанием за счет возобновляемого источника энергии

Поскольку в будущем предполагается развитие интеллектуальных систем электроснабжения, дом может производить возобновляемую энергию, продавать дополнительную энергию и запрашивать энергию при необходимости. В такой среде сервер ESS может управлять информацией, относящейся к энергии, включая энергию, произведенную в доме, затраченную энергию, энергию, поставленную провайдеру энергоснабжения, и энергию, поставляемую им.

5.1.14 Оценка месячного тарифа на электричество

Сервер ESS может рассчитать оценочный ежемесячный тариф на электричество на основе анализа мощности, потребляемой HED, подключенными к клиентам ESS.

5.1.15 Обеспечение современного интерфейса пользователя

Сервер ESS может обеспечить следующие современные интерфейсы пользователя:

- обеспечение установочных значений пользователя и функций предупреждения: сервер ESS может обеспечить пользователям такие условия эксплуатации, чтобы можно было установить максимальный месячный тариф и послать сигналы предупреждения пользователям при возникновении вероятности превышения установленного значения после анализа текущего использования электричества;
- управление питанием HED: сервер ESS может обеспечить пользователям такие условия эксплуатации, чтобы можно было включать и выключать питание HED через интерфейс пользователя;
- автоматическое управление питанием HED: сервер ESS может обеспечить пользователям такие условия эксплуатации, чтобы можно было включать и выключать конкретный HED в указанный период времени. Кроме того, в зависимости от указанного значения сервер ESS может включать и выключать питание конкретного HED в указанный период времени без вмешательства пользователя.

5.2 Функциональные требования к клиенту ESS

5.2.1 Общие положения

Функциональные требования к клиенту ESS включают подробную информацию, указанную в таблице 4.

Таблица 4 — Функциональные требования к клиенту ESS

Функции	Функциональные требования
Основные	Сетевой интерфейс с сервером ESS
	Поддержка протокола EPCM
	Измерение потребляемой энергии
	Обеспечение установочных значений пользователя
	Моделирование использования энергии
	Типы клиентов ESS
Дополнительные	Обеспечение/поддержка защиты цепи
	Внутреннее управление мощностью постоянного тока
	Автоматическое отключение питания HED в пассивном режиме ожидания
	Восстановление питания HED по переменному току
	Режимы работы

5.2.2 Сетевой интерфейс с сервером ESS

Клиент ESS обеспечивает проводной или беспроводный сетевой интерфейс для связи с сервером ESS. Чтобы обойти проблемы с прокладкой новых проводов для новой сети ESS, рекомендуется соединять сервер ESS и клиентов ESS через беспроводную сеть или существующую телефонную сеть, или сеть питания.

5.2.3 Поддержка протокола EPCM

Клиент ESS поддерживает протокол EPCM для управления мощностью и мониторинга потребляемой мощности. Основные функции протокола EPCM приведены в 5.1.3. Функциональные требования к EPCM в настоящем стандарте не рассматриваются.

5.2.4 Измерение потребляемой энергии

Клиент ESS высылает данные, касающиеся потребляемой энергии конкретным HED, в сервер ESS на основании протокола EPCM в реальном времени. На это время клиент ESS измеряет энергию и активную мощность. Помимо этого, можно послать в сервер ESS данные об измеренном электрическом токе и напряжении. Когда клиент ESS измеряет мощность, потребляемую HED, его собственная потребляемая мощность учитываться не должна. В настоящем документе не приведены допустимые погрешности, но для жилых зон обычно рекомендуется точность измерения 5 %. В таблице 5 приведен пример подходящих значений для измеряемых параметров, единицы измерения, рекомендованный максимальный диапазон и рекомендованная минимальная дискретность. Рекомендованная минимальная дискретность, приведенная в таблице 5, применима как для расчетных измерительных параметров, так и для отображаемых результатов измерения на устройстве отображения пользователя.

Таблица 5 — Пример измеряемых параметров, диапазон и дискретность

Параметры	Измеряемые параметры	Рекомендуемый максимальный диапазон	Рекомендуемая максимальная дискретность
Основные	Энергия	—	0,1 Вт×ч
	Активная мощность	—	0,1 Вт
	Среднеквадратичное значение тока	От 0 до 15 А	0,1 А
	Среднеквадратичное значение напряжения	От 0 до 250 В	0,1 В

Окончание таблицы 5

Параметры	Измеряемые параметры	Рекомендуемый максимальный диапазон	Рекомендуемая максимальная дискретность
Дополнительные	Частота	—	1 Гц
	Коэффициент мощности	От 0 % до 100 %	1%
	Реактивная мощность	—	0,1 вар
	Кажущаяся мощность	—	0,1 В·А

5.2.5 Обеспечение установочных значений пользователя

Клиент ESS обеспечивает окружающую среду для установочных значений пользователя согласно таблице 6.

Таблица 6 — Установки пользователя для клиента ESS

Установки пользователя	Описание
Клиент ESS	Клиент ESS обеспечивает исходные функции клиента ESS
Всегда включено	В данном режиме клиент ESS постоянно обеспечивает выходную мощность переменного тока на HED. Данный режим полезен, когда пользователь не нуждается в функциях клиента ESS или когда происходит сбой в клиенте ESS
Всегда выключено	В данном режиме клиент ESS всегда блокирует подачу выходной мощности переменного тока на HED. Данный режим полезен, когда HED не используют длительное время или когда пользователь хочет, чтобы HED не работал по причинам безопасности

5.2.6 Моделирование использования энергии

После установления канала связи между клиентом ESS и сервером ESS клиент обычно начинает измерять потребляемую энергию и регулярно передавать соответствующий пакет EPCM на сервер ESS. При таком процессе чем чаще устанавливается связь, тем больше потребляется энергии клиентами и сервером ESS. Однако в некоторых случаях клиенту ESS не требуется часто организовывать связь с сервером ESS. Например, если сервер ESS не находится в активном режиме или ни один из пользователей не управляет (работает с) сервером ESS, что не требует отображения текущего состояния потребляемой энергии на экране, клиент ESS может обеспечить функцию моделирования использования энергии, позволяющую ему сохранять данные измерения в отведенной области памяти и посылать их в сервер ESS по запросу.

5.2.7 Типы клиентов ESS

Клиент ESS может быть реализован по одному из типов, представленных в таблице 7. Настоящий стандарт не устанавливает размер и электрические характеристики каждого типа клиента.

Таблица 7 — Типы клиентов ESS

Типы клиентов ESS	Описание
Тип A (типа электрической сетевой розетки)	Реализуется с электрической розеткой. Функции клиента ESS, установленные настоящим стандартом, можно реализовать в розетке
Тип B (адаптерного типа)	Реализуется с адаптером, подключаемым к существующей электрической розетке. Функции клиента ESS, установленные настоящим стандартом, можно реализовать в адаптере
Тип C (встроенного типа)	Реализуется со встроенным HED. Функции клиента ESS, установленные настоящим стандартом, можно реализовать во встроенном типе

5.2.8 Обеспечение цепи защиты

Клиент ESS может иметь аппаратурную схему защиты для недопущения опасных ситуаций, связанных с электрическим током, которые могут привести к возникновению пожара и разрушению HED, подключенных к клиенту ESS.

5.2.9 Управление внутренним питанием постоянным током

Для минимизации потребляемой мощности самого клиента ESS клиент может автоматически блокировать внутреннее питание постоянным током при следующих условиях:

- HED не подключен к клиенту ESS;
- рабочий режим клиента ESS принудительно меняется на режим сниженной мощности за счет команд EPCM.

Клиент ESS может обеспечивать такую функцию управления внутренним питанием постоянным током автоматически, вне зависимости от выставленных установок пользователя.

5.2.10 Автоматическое отключение питания HED в пассивном режиме ожидания

Клиент ESS может определить пассивный режим ожидания HED и прекратить подачу питания переменным током на HED на основании данных о потребляемой энергии с помощью модуля управления выходной мощностью переменного тока, приведенного на рисунке 3. В таком случае он может непосредственно управлять выходной мощностью переменного тока, автоматически блокировать мощность пассивного режима ожидания без вмешательства сервера ESS и сообщать результат серверу ESS через протокол EPCM.

5.2.11 Восстановление питания HED переменным током

Клиент ESS может обеспечить способ восстановления подачи на HED питания переменного тока при возобновлении использования заблокированного HED. Существует только два метода снова включить HED при выключении выходной мощности переменного тока клиента ESS. Первый метод состоит в том, чтобы сервер ESS включил свой модуль управления (вкл/выкл) питанием переменного тока с помощью посылки команды управления EPCM. Второй метод можно использовать, когда HED управляется дистанционно. В этом случае клиент ESS с дистанционным управлением может подать выходную мощность переменного тока на заблокированный HED при условии, что пользователи активируют дистанционное управление, когда клиент ESS изучил/опознал сигналы дистанционного управления. При возобновлении подачи питания клиент ESS также может сообщить результат на сервер ESS, базирующийся на протоколе EPCM, как и в случае автоматического прерывания подачи питания в пассивном режиме ожидания, указанном в 5.2.10.

5.2.12 Рабочие режимы

Клиент ESS работает в одном из режимов, указанных в таблице 1.

6 Классификация ESS

6.1 Классификация серверов ESS

Серверы ESS в зависимости от поддерживаемых функций делятся на три класса согласно приведенному в таблице 8.

Таблица 8 — Классы серверов ESS

Классы	Функции сервера ESS
Класс 1	Сервер ESS класса 1 может обеспечивать только основные функции, указанные в таблице 2
Класс 2	Сервер ESS класса 2 может обеспечивать все основные функции и некоторые дополнительные функции, указанные в таблице 2, и не должен обеспечивать дополнительные физические интерфейсы, расширяемые для сети провайдера энергоснабжения и (или) для домовой сети
Класс 3	Сервер ESS класса 3 может обеспечивать все основные функции и некоторые дополнительные функции, указанные в таблице 2, а также может обеспечивать дополнительные физические интерфейсы, расширяемые для сети провайдера энергоснабжения и (или) для домовой сети

6.2 Классификация клиентов ESS

Клиенты ESS в зависимости от поддерживаемых функций делятся на три класса согласно приведенному в таблице 9.

Таблица 9 — Классы клиентов ESS

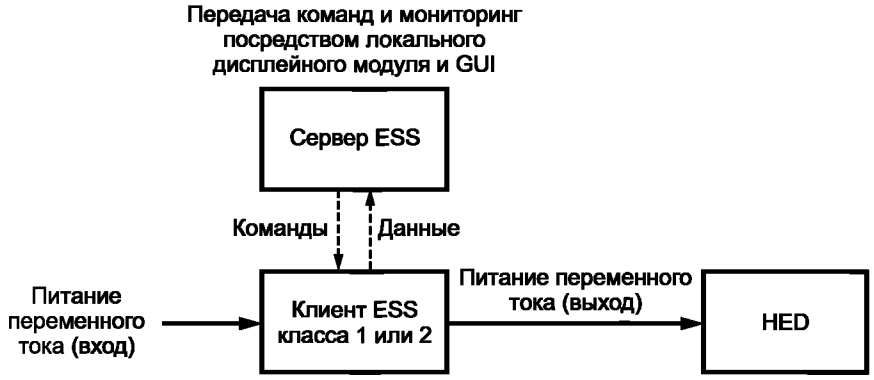
Классы	Функции клиента ESS
Класс 1	Несетевое ESS устройство, относящееся к типу автономных устройств, без связи с сервером ESS, имеющее местный модуль отображения
Класс 2	Клиент ESS класса 2 может обеспечивать только основные функции, приведенные в таблице 4
Класс 3	Клиент ESS класса 3 может обеспечивать все основные функции, установленные 5.2.2, и некоторые дополнительные функции, относящиеся к операциям при низкой мощности, указанные в таблице 4

7 Измерение потребления энергии с использованием HED

Для клиента ESS любого класса, указанного в таблице 9, может быть использовано измерение потребления энергии посредством HED. В частности, для проверки значений, относящихся к потребляемой энергии, существуют два возможных метода: с использованием только одного клиента ESS класса 3 и с использованием одного сервера ESS любого класса с клиентом ESS класса 1 или 2 (см. рисунок 4).



a) Измерение потребляемой энергии с использованием одного клиента ESS класса 3



b) Измерение потребляемой энергии с использованием сервера ESS и клиента ESS

Рисунок 4 — Пример несетевого измерительного устройства

Приложение А
(справочное)

Измерение энергии, потребляемой клиентом ESS

А.1 Общие положения

Энергия, потребляемая клиентом ESS, сама по себе является важным фактором оценки энергоэффективности клиента ESS, особенно в случае использования в домах нескольких клиентов ESS. Если клиент ESS отключает выходную мощность переменного тока и переключается в режим активного или пассивного ожидания, обычно в таком режиме ожидания конкретной команды на изменение текущего режима на другой режим он потребляет мощность. Во время такого режима ожидания желательно, чтобы клиент ESS потреблял меньше энергии, чем HED. Однако, как правило, это зависит от типа HED и его электрических характеристик. В настоящем приложении приведены методы измерения энергии, потребляемой клиентом ESS.

Для точного измерения параметров потребляемой электроэнергии, таких как ток и напряжение в среднеквадратичных значениях, активная мощность, энергия и т.п., рекомендуется использовать стабильный качественный источник питания, имеющий менее 2 % гармоник, и прибор для измерения энергии с точностью измерения активной мощности 0,5% или выше в соответствии с МЭК 62301.

А.2 Измерение в режиме выключения

Как показано на рисунке А.1, в случае измерения параметров потребления электрической мощности клиентом ESS в режиме отключения клиента ESS можно просто подключить к прибору для измерения энергии.

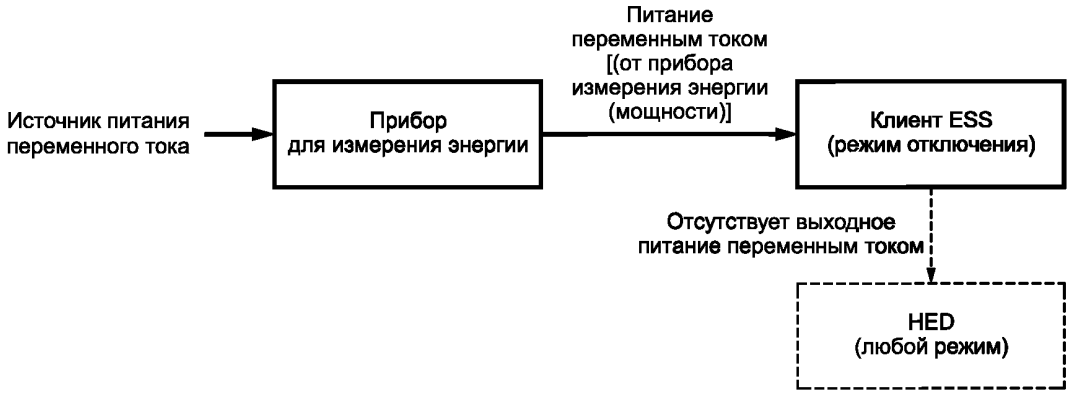


Рисунок А.1 — Измерение клиента ESS в режиме отключения

А.3 Измерение в пассивном режиме ожидания

На рисунке А.2 представлен метод измерения электроэнергии, потребляемой клиентом ESS в пассивном режиме ожидания. В этом режиме клиент ESS может быть подключен к прибору для измерения энергии, не должен выполнять функций, относящихся к измерению и связи с сервером ESS, но может переключаться в любой другой режим с помощью блока дистанционного управления или внутренним сигналом. Например, клиент ESS может переключаться в такой режим после отключения мощности, потребляемой HED в режиме ожидания, или когда HED не подключен к клиенту ESS (или отсоединен от него). В обоих случаях можно подключать клиента ESS к прибору для измерения энергии.



Рисунок А.2 — Измерение клиента ESS в пассивном режиме ожидания

А.4 Измерение в активном режиме ожидания

На рисунке А.3 представлен метод измерения электроэнергии, потребляемой клиентом ESS в активном режиме ожидания. В этом режиме клиент ESS подключен к источнику питания, не выполняет функций, относящихся к измерениям, но может переключаться в любой другой режим по команде EPCM от сервера ESS. Например, клиент ESS в режиме активного ожидания может переключиться в режим включения (с измерением) после получения команды EPCM начать измерение. В этом случае, чтобы точно измерить мощность, потребляемую клиентом ESS в режиме ожидания, клиент ESS может быть подключен только к прибору для измерения энергии, но не к HED или электрической нагрузке.

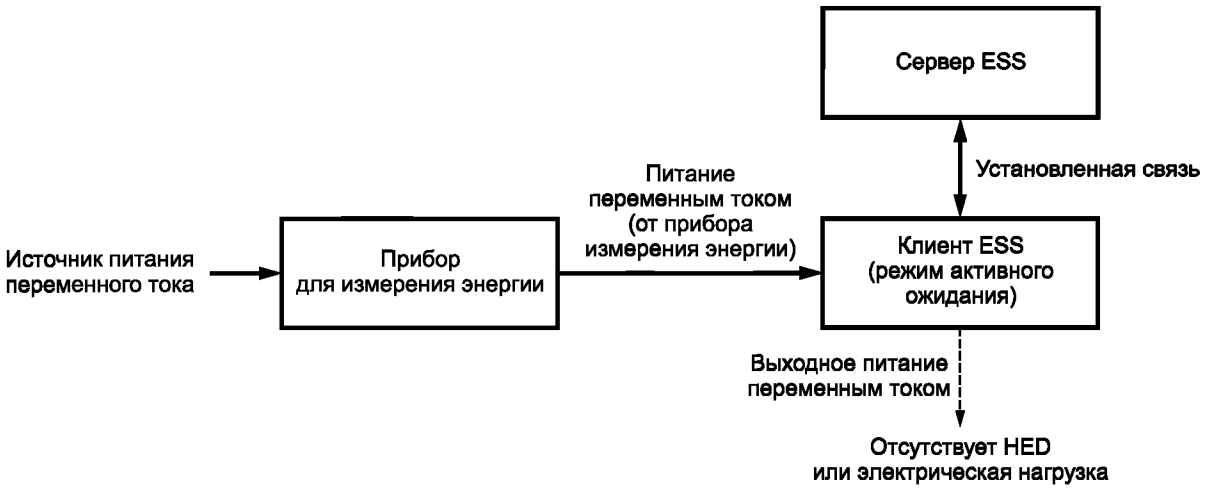


Рисунок А.3 — Измерение клиента ESS в активном режиме ожидания

А.5 Измерение в режиме включения

На рисунке А.4 представлен метод измерения электроэнергии, потребляемой клиентом ESS в режиме включения (с измерением и связью). В этом режиме клиент ESS может быть подключен к прибору для измерения энергии, выполняет измерение потребляемой энергии и осуществляет связь с сервером ESS. Он также может переключаться в любой другой режим по команде EPCM от сервера ESS. Для измерения энергоэффективности клиента ESS необходимо соблюдать некоторые ограничения и выполнять условия методов измерения, приведенные в таблице А.1. По окончании процедуры испытания в итоге рассчитывается класс энергоэффективности (EEC) клиента ESS, а пользователям полезно произвести выбор из широкого диапазона клиентов ESS, что также является важным фактором при реализации энергоэффективных клиентов ESS.



Рисунок А.4 — Измерение клиента ESS в режиме включения

Таблица А.1 — Условия измерения в режиме включения и показатели оценки качества функционирования

Условия и ограничения измерений		Описание
Оборудование	Приборы измерения энергии № 1 и № 2	Оба прибора для измерения энергии № 1 и № 2 должны подключаться к одному источнику питания переменного тока
	Электрическая нагрузка № 1	Электрическая нагрузка № 1 должна быть подключена (должна быть обеспечена питанием переменным током) к клиенту ESS, а не к HED, и должна иметь номинальное значение высокой точности 0,5 % или выше
	Электрическая нагрузка № 2	Электрическая нагрузка № 2 должна быть подключена (должна быть обеспечена питанием переменного тока) к прибору измерения энергии (мощности) и должна иметь номинальное значение высокой точности 0,5 % или выше
	Клиент ESS	Клиент ESS должен быть подключен (должен быть обеспечен питанием переменным током) к прибору измерения энергии (мощности) и установлен в режим включения (с измерением и связью). Во время измерения он измеряет и отсылает каждую секунду на сервер ESS только данные по измерениям энергии (E_3 на рисунке А.4), потребляемой электрической нагрузкой № 1

Окончание таблицы А.1

Условия и ограничения измерений		Описание
Условия испытания (см. МЭК 62301)	Температура окружающей среды	(23 ± 5)°С
	Относительная влажность	От 10 % до 80 %
	Напряжение питания	- 115 В (± 1 %) переменного тока, частотой 60 Гц (± 1 %) (Северная Америка/Тайвань) - 230 В (± 1 %) переменного тока, частотой 50 Гц (± 1 %) (Европа/ Австралия/Новая Зеландия) - 100 В (± 1 %) переменного тока, частотой 50 Гц (± 1 %)/ 60 Гц (± 1%) (Япония)
	Полный коэффициент гармоник (THD) (напряжение)	< 2 % THD
Методы	Продолжительность измерения	1 ч
	Периодичность отчета (от клиента ESS на сервер ESS)	1 с
	Измеряемый параметр (E_1, E_2, E_3, $E_{ESS_клиент}$)	Значения энергии, измеряемые двумя приборами, изначально устанавливают на ноль. E_1 на рисунке А.4 — это полная потребляемая энергия клиентом ESS и электрической нагрузкой № 1 в течение одного часа, измеряемая прибором № 1. Аналогично, E_2 — это полная потребляемая энергия электрической нагрузкой № 2 в течение одного часа, измеряемая прибором № 2. E_3 — это полная потребляемая энергия электрической нагрузкой № 1 в течение одного часа, измеряемая и передаваемая клиентом ESS.
	Измеряемый параметр (E_1, E_2, E_3, $E_{ESS_клиент}$)	В этой испытательной среде можно дать приблизительную оценку энергии, потребляемой только клиентом ESS ($E_1 - E_2$), а именно: $E_{ESS_клиент} = E_1 - E_2$.
Показатели оценки качества функционирования	Точность (или погрешность)	Точность (или погрешность) клиента ESS рассчитывают по E_2 и E_3, измеренным прибором № 2 и клиентом ESS, соответственно. Например, точность клиента ESS можно классифицировать как ± 1 %, если он отвечает условию: $0 \le \lvert E_2 - E_3 \rvert / E_2 \le 0{,}01$

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 62301	IDT	ГОСТ IEC 62301—2016 «Электроприборы бытовые. Измерение потребляемой мощности в режиме ожидания»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

IEC 62087:2011 (МЭК 62087:2011)	Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment (Методы измерения потребляемой мощности аудио, видео и относящегося к ним оборудования)
IEC 62301:2011 (МЭК 62301:2011)	Household electrical appliances — Measurement of standby power (Бытовые электрические устройства. Измерение мощности в режиме ожидания)

УДК 621.377:006.354

ОКС 29.240.30
33.040.40
35.110

ОКА 40 000

Ключевые слова: потребление энергии, мониторинг и управление электропитанием/мощностью, сервер ESS, клиент ESS, ток, напряжение, частота, дискретность, класс энергоэффективности, энергосберегающая система, бытовой электронный прибор (HED), модуль связи низкой мощности, графический интерфейс пользователя

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 01.11.2018. Подписано в печать 29.11.2018. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru