

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Закупка интеллектуальных приборов учета электрической энергии, соответствующих «Правилам предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)»

№ 8

ВЕРСИЯ 3

История изменений

Таблица 1
История изменений

ВЕРСИЯ	ДАТА	КОММЕНТАРИИ	АВТОР	УТВЕРЖДЕН
1	2	3	4	5

Связанные документы (этот документ должен читаться вместе с):

Таблица 2
Связанные документы

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	НОМЕР ВЕРСИИ / ИМЯ ФАЙЛА	ДАТА
1	2	3

Документ утвержден

Таблица 3
Документ утвержден

РОЛЬ	ФИО	СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ДОЛЖНОСТЬ	ДАТА	ПОДПИСЬ
1	2	3	4	5	6
Владелец информационной системы/ИТ-инфраструктуры(*)		Администрация	Директор		
Куратор ИТ-проекта/Запроса на изменение(*)		Администрация	Главный инженер		
ИБ		Отдел экономической безопасности	Ведущий специалист		

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАИМЕНОВАНИЕ ИС	4
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3. ИСТОЧНИК И ПОРЯДОК ФИНИНСИРОВАНИЯ РАБОТ	7
4. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ЗАКАЗЧИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ.....	7
5. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	7
6. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИПУЭ.....	12
7. ТРЕХФАЗНЫЕ ИПУЭ.....	12
8. БИБЛИОГРАФИЯ	38

Общие сведения

1.1 НАИМЕНОВАНИЕ ИС

Коммерческий учет электрической энергии и устройств сбора и передачи данных в многоквартирных домах в зоне деятельности ООО «Иркутскэнергосбыт».

1.2 В НАСТОЯЩЕМ ТЗ ИСПОЛЬЗОВАНЫ НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ на следующие межгосударственные и национальные стандарты, а также стандарты организаций:

- ГОСТ Р 2.601-2019 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
- ГОСТ Р 2.610-2019 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.
- ГОСТ 2.612-2011 Единая система конструкторской документации. Электронный формуляр. Общие положения.
- ГОСТ 8.216-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.
- ГОСТ 8.217-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки.
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.2.091-2012 (ИЕС 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ 721–77 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В.
- ГОСТ 1516.3–96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требование к электрической прочности изоляции.
- ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Норма нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.
- ГОСТ 9920–89 (СТ СЭВ 6465-88, МЭК 815-86, МЭК 694-80) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции.
- ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение.
- ГОСТ 11701-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент.
- ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов.
- ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
- ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
- ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка.
- ГОСТ 18685-73 Трансформаторы тока и напряжения. Термины и определения
- ГОСТ 21128-83 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В.
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 23216–78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

- ГОСТ 25372-95 (МЭК 387-92) Условные обозначения для счётчиков электрической энергии переменного тока.
- ГОСТ 28157-2018 Пластмассы. Методы определения стойкости к горению.
- ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой.
- ГОСТ 27484-87 (МЭК 695-2-2-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем.
- ГОСТ 27883-88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
- ГОСТ 27924-88 (МЭК 695-2-3-84) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания на плохой контакт при помощи накаливаемых элементов.
- ГОСТ 28202-89 (МЭК 68-2-5-75) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Sa: Имитированная солнечная радиация на уровне земной поверхности.
- ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная).
- ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар.
- ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) Напряжения стандартные.
- ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)/ [ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11:2004)] Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.
- ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний.
- ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
- ГОСТ 32144-2013 (EN 50160:2010, NEQ) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.
- ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.

- ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.
- ГОСТ 32656-2017 (ISO 527-4:1997, ISO 527-5:2009) Композиты полимерные. Методы испытаний. Испытания на растяжение.
- ГОСТ 33073-2014 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 51241-2008 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ CISPR 11-2017 Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы измерений.
- ГОСТ Р 51370-99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие солнечного излучения.
- ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию.
- ГОСТ Р 56750-2015 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Счётчики электрической энергии с аналоговыми входами, подключаемые к маломощным датчикам, используемым в качестве трансформаторов напряжения и тока.
- ГОСТ Р 56939-2016 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования.
- ГОСТ Р 58412-2019 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Угрозы безопасности информации при разработке программного обеспечения.
- ГОСТ Р 58940-2020 Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004-2015 Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода QR Code.
- ГОСТ МЭК 60335-1-2008 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ IEC 60715-2021 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на направляющих электрических аппаратов в устройствах распределения и управления.

- ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.
- ГОСТ IEC 61000-4-9-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-9. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к импульсному магнитному полю.
- ГОСТ IEC 61000-4-10-2014 Электромагнитная совместимость. Часть 4-10. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к колебательному затухающему магнитному полю.
- ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-12. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к звенящей волне.
- ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии.
- ГОСТ IEC 61107-2011 Обмен данными при считывании показаний счётчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными.
- ГОСТ IEC 61439-1-2013 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ Р МЭК 870-3-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики).
- ГОСТ CISPR 11-2017 Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы испытаний.
- РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
- Р 50.2.077-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения.

Плановые сроки начала и окончания работ по созданию системы.

Планируемая дата начала работ 01.03.2026 г.

Планируемая дата окончания работ 30.11.2027 г.

1.2 ИСТОЧНИКИ И ПОРЯДОК ФИНАНСИРОВАНИЯ РАБОТ

Финансирование работ предусмотрено в бюджете Отдела капитального строительства и капитального ремонта на 2025-2027 г.г. по статье Инвестиционная программа ООО «Иркутскэнергосбыт» на 2025-2027 г.г.

1.3 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ЗАКАЗЧИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ

Закупленные по настоящему ТЗ ИПУ устанавливаются Подрядчиком в рамках договора подряда, с последующей наладкой и приведением всей построенной информационной системы в соответствие с «Правилам предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)».

1.4 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

№	Термин	Определение
1.	Встроенное программное обеспечение (ВПО) ИПУЭ	Программное обеспечение, которое выполняет обработку информации, поступающей от аппаратной части ИПУЭ, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения и другую информацию на ЖКИ, а также обеспечивает обмен данными по интерфейсам связи.
2.	Данные	Информация со средств измерений, представляемая в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки с участием человека или автоматическими средствами.
3.	Журнал событий	Массив информации, формируемый устройством (прибором учёта), регистрирующий значимые изменения технического состояния, параметров и режимов работы этого устройства с привязкой к календарному времени.
4.	Защита информации от несанкционированного доступа	Программно-технические меры, направленные на предотвращение получения защищаемой информации третьим лицом с нарушением установленных правовыми документами собственником (владельцем) информации прав или правил доступа к защищаемой информации, реализуемые с помощью применения аппаратных и программных средств (систем), включая опломбировку разъёмов, функциональных модулей, установку голограмм, аппаратную блокировку, установку пароля для доступа и т.п.
5.	Измерение	Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.
6.	Интеллектуальный прибор учёта электроэнергии	Прибор учета электрической энергии, выполняющий функции, необходимые для присоединения к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности).
7.	Интеллектуальная система учёта электроэнергии	Совокупность функционально объединенных компонентов и устройств, предназначенная для удаленного сбора, обработки, передачи показаний приборов учета электрической энергии, обеспечивающая информационный обмен, хранение показаний приборов учета электрической энергии, удаленное управление ее компонентами, устройствами и приборами учета электрической энергии, не влияющее на результаты измерений, выполняемых приборами учета электрической энергии, а также предоставление информации о результатах измерений, данных о количестве и иных параметрах электрической энергии в соответствии с правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 19.06.2020 №890.

№	Термин	Определение
8.	Класс точности	Обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая их уровень точности и выражаемая точностными характеристиками средств измерений. Примечание – Класс точности приборов учета обозначается числом, согласно которому определяются пределы допускаемой погрешности прибора учета (установленные в нормативных документах на счётчики активной и реактивной электрической энергии).
9.	Код IP	Система кодификации, применяемая для обозначения степеней защиты, обеспечиваемых оболочкой, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды, а также для предоставления дополнительной информации, связанной с такой защитой.
10.	Метрологическая характеристика средств измерений	Характеристика одного из свойств средства измерений, влияющего на результат измерений и его погрешность. Примечания: 1) Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативными документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками. 2) Нормируемые метрологические характеристики и их соответствие классам точности для счётчиков электрической энергии установлены в нормативно-технических документах на счётчики активной/реактивной электрической энергии. 3) Измерения показателей качества электроэнергии и результаты их усреднения на временных интервалах, в пределах которых имели место прерывания, провалы напряжения или перенапряжения.
11.	Модуль связи	Совокупность внешних сменных унифицированных модулей связи, имеющих заданные в настоящем стандарте единые габаритные размеры и обеспечивающих связь ИПУЭ с ИСУЭ и/или удалённым (выносным) цифровым дисплеем (дополнительно допускается – со смартфоном, планшетом или иным мобильным устройством)
12.	Номинальный параметр	Значение параметра электротехнического изделия, указанное изготовителем, при котором оно должно работать. Параметр являющийся исходным для отсчёта отклонений.
13.	Оптопорт	Оптический порт
14.	Порог сверхнормативного воздействия магнитным полем	Нижний порог кратковременного или непрерывного воздействия на прибор постоянным или переменным низкочастотным магнитным полем частотой 50 Гц с индукцией, равной 150 мТл.
15.	Прибор учёта электрической энергии	Средство измерения, предназначенное для определения количества активной и (или) реактивной электрической энергии в определённый промежуток времени, прошедшей к месту потребления электроэнергии через него или через измерительные трансформаторы, к которым он подключен.

№	Термин	Определение
16.	СПОДЭС	Информационная модель обмена данными приборов учета электроэнергии в соответствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 58940-2020 "Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета"
17.	Средство измерений	Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности).
18.	Степень защиты	Способ защиты, обеспечиваемый оболочкой оборудования при попадании внешних твердых частиц и/или воды от доступа к основным частям, попадания внешних твердых предметов и (или) воды и проверяемый стандартными методами испытаний.
19.	Тип прибора учёта электроэнергии	Термин, используемый для определения конкретной конструкции прибора учёта, имеющей сходные метрологические характеристики и конструктивное подобие элементов, определяющих эти характеристики. Тип прибора учёта электроэнергии может иметь несколько значений номинального тока и номинального напряжения, в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003).

Общие технические требования к ИПУЭ

В настоящем стандарте приведены требования для ИПУЭ:

– трехфазные ИПУЭ шкафного исполнения прямого включения со встроенным дисплеем и сменным МС;

- обеспечение единства времени измерений, наступление критических событий, тарификация данных учета электроэнергии, фиксация фактов (событий) нарушения контролируемых ПКЭ, требования к средствам защиты информации, требования к функции ограничения потребления электроэнергии и мощности, требования к ведению журналов, требования к информационной модели обмена данными, протоколы обмена данными, требования к контролю версий ВПО обеспечиваются и реализуются в соответствии с информационной моделью СПОДЭС.

Трехфазные ИПУЭ

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
1.1	Требования соответствия нормативным требованиям РФ в области учета электроэнергии	ИПУЭ должен соответствовать нормативным требованиям: а) ГОСТ 31818.11-2012 «Часть 11. Счётчики электрической энергии»; б) ГОСТ 31819.21-2012 «Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2»; в) ГОСТ 31819.23-2012 «Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии»; г) ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии; д) ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»; е) ИПУЭ должен быть утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии как тип средства измерений по перечню измеряемых параметров и внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
1.2	Требования наличия Сертификата об утверждении типа средств измерений (СИ) и Описания типа СИ	ИПУЭ должен иметь действующий сертификат об утверждении типа СИ и описание типа СИ.
1.3	Соответствие требованиям постановлений Правительства Российской Федерации	1) Соответствие требованиям постановлений Правительства Российской Федерации: а) от 19.06.2020 № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)»; б) от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации»; в) от 10.07.2019 № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		сентября 2016 г. № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».
1.4	Требования к схеме измерения	1) ИПУЭ должен иметь в своем составе 3 датчика тока в фазных проводах. 2) Рекомендуются наличие дополнительного датчика тока в нейтрали для контроля небаланса. 3) Схема включения ИПУЭ трехфазная четырехпроводная.
1.5	Тип ИПУЭ	Трехэлементный
1.6	Требования к энергонезависимой памяти и длительности хранения информации	1) Информация (измерительные данные, параметры настройки ВПО (конфигурация) в ИПУЭ должна храниться в энергонезависимой памяти. 2) Длительность хранения информации в энергонезависимой памяти ИПУЭ при условиях отсутствия напряжения на ИПУЭ, отсутствия дополнительного элемента питания должна быть не менее установленного срока службы ИПУЭ (в условиях рабочего диапазона температур ИПУЭ). 3) В ИПУЭ должен быть реализован контроль целостности информации в энергонезависимой памяти.
1.7	Требования к функции обеспечения единства времени измерения	1) Встроенные часы реального времени ИПУЭ должны обеспечивать ведение даты и времени независимо от наличия напряжения в питающей сети с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более 5 секунд в сутки в рабочем диапазоне температур.
1.8	Требования к самодиагностике	1) ИПУЭ должен обеспечивать самодиагностику: а) ежесуточное тестирование блоков ИПУЭ (памяти, часов, системы тактирования); б) фиксацию ошибок и информации о сбоях в журнале самодиагностики ИПУЭ; в) результаты успешного тестирования в журнале самодиагностики не фиксируются.
1.9	Требования к функции отображения работоспособного состояния	1) ИПУЭ должен обеспечивать индикацию функционирования работоспособного состояния на корпусе. 2) Режим работы индикатора должен быть описан в документации на ИПУЭ. Изменение режима выполняется посредством заводского программного обеспечения – конфигуратор.

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
1.10	Требования к маркировке	1) Маркировка ИПУЭ должна соответствовать ГОСТ 25372-1995 (МЭК 387-92) и ГОСТ 31818.11-2012. 2) Маркировка должна быть нанесена лазерной гравировкой или иным способом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение срока эксплуатации. 3) Маркировка ИПУЭ шкафного исполнения должна включать на корпусе (клеммной колодке): штатную схему подключения с соответствием входным зажимам – переход с добавлением буквы «Г» (генератор), например: 1Г, 3Г; и также выходным зажимам – с добавлением буквы «Н» (нагрузка), например: 2Н, 4Н.
1.11	Требования к тарификации данных учета электроэнергии ИПУЭ	ИПУЭ должен обеспечивать измерение объёмов потребленной/отпущенной электроэнергии не менее чем по 4-м тарифным зонам.
2	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	
2.1	Требования к перечню измеряемых, рассчитываемых и контролируемых параметров	
2.1.1	Требования к измеряемым, рассчитываемым и контролируемым параметрам в режиме реального времени	1) ИПУЭ должен обеспечивать в точке учета: <ul style="list-style-type: none"> а) измерение активной и реактивной энергии в сетях переменного тока в двух направлениях с классом точности 1,0 и выше по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии и установленным интервалом между поверками не менее 10 лет; б) ведение времени независимо от наличия напряжения в питающей сети с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более 5 секунд в сутки, а также с возможностью смены часового пояса; в) возможность синхронизации и коррекции времени с внешним источником сигналов точного времени; г) возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией на конец программируемых расчетных периодов и по не менее чем 4 программируемым тарифным зонам с не менее чем 4 диапазонами суммирования в каждом; д) измерение и вычисление: <ul style="list-style-type: none"> - фазного напряжения в каждой фазе; - линейного напряжения; - фазного тока в каждой фазе;

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<ul style="list-style-type: none"> - активной, реактивной и полной мощности в каждой фазе и суммарной мощности; - частоты электрической сети; е) нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения (погрешность измерения параметров должна соответствовать классу S или выше согласно ГОСТ 30804.4.30-2013); ж) контроль наличия внешнего переменного и постоянного магнитного поля; з) отображение на встроенном цифровом дисплее: <ul style="list-style-type: none"> - текущих даты и времени; - текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам; - текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты; - значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам; - индикатора режима приема и отдачи электрической энергии; - индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения; - индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета электрической энергии; - индикатора факта события воздействия магнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на элементы прибора учета электрической энергии; - индикатора неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя; и) отображение информации в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. N 879 "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>Российской Федерации" (обозначение активной электрической энергии - в кВт·ч, реактивной - в кВАр·ч);</p> <p>к) индикацию функционирования (работоспособного состояния) на корпусе;</p> <p>л) наличие не менее 2 интерфейсов связи для организации канала связи, оптического – обязательно, и для дистанционной передачи данных GSM/RF433/RF868/RF2400;</p> <p>м) защиту прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью реализации в приборе учета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификации и аутентификации; - контроля доступа; - контроля целостности; <p>регистрации событий безопасности в журнале событий;</p> <p>н) фиксирование несанкционированного доступа к прибору учета посредством энергонезависимой электронной пломбы, фиксирующей вскрытие клеммной крышки и вскрытие корпуса (для разборных корпусов);</p> <p>о) фиксацию воздействия постоянного или переменного магнитного поля с указанием даты и времени воздействия со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);</p> <p>п) запись событий в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета электрической энергии (с указанием даты и времени), результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения - в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета электрической энергии (далее соответственно - журнал событий, ведение журнала событий) в объеме не менее чем на 500 записей;</p> <p>р) ведение журнала событий, в котором должно фиксироваться следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дата и время вскрытия клеммной крышки; - дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии (для разборных корпусов); - дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата;

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<ul style="list-style-type: none"> - дата и время последнего перепрограммирования; - дата, время, тип и параметры выполненной команды; - попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией; - попытка доступа с нарушением правил управления доступом; - попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров; - изменение направления перетока мощности; - дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации; - факт связи с прибором учета электрической энергии, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой); - дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов; - отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения; - инверсия фазы или нарушение чередования фаз; - превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности; - превышение заданного предела мощности; с) формирование по результатам автоматической самодиагностики обобщенного события или каждого факта события; у) изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение; ф) возможность полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановление или ограничение

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой) с использованием встроенного коммутационного аппарата, в том числе путем его фиксации в положении "отключено" непосредственно на приборе учета электрической энергии номинальным напряжением до 1000 В, в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запрос интеллектуальной системы учета; - превышение заданных в приборе учета электрической энергии пределов параметров электрической сети; - превышение заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности); - несанкционированный доступ к прибору учета электрической энергии (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса (для разборных корпусов) и воздействие постоянным и переменным магнитным полем); <p>х) возобновление подачи электрической энергии по запросу интеллектуальной системы учета, в том числе путем фиксации встроенного коммутационного аппарата в положении "включено" непосредственно на приборе учета электрической энергии;</p> <p>ц) хранение профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени интегрирования 30 и 60 минут и периодом хранения не менее 90 суток (при времени интегрирования 30 минут);</p> <p>ч) хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета электрической энергии данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом на начало текущего расчетного периода и не менее 36 предыдущих программируемых расчетных периодов;</p> <p>ш) обеспечение энергонезависимого хранения журнала событий, выявление фактов изменения (искажения) информации, влияющих на информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии, а также фактов изменения (искажения) программного обеспечения прибора учета электрической энергии;</p> <p>щ) возможность организации с использованием защищенных протоколов</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>передачи данных из состава протоколов, утвержденных Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации по согласованию с Министерством энергетики Российской Федерации, информационного обмена с интеллектуальной системой учета, в том числе передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления прибором учета электрической энергии, не влияющих на результаты выполняемых приборами учета электрической энергии измерений, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса; - изменение тарифного расписания; - программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей; - программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения; - программирование даты начала расчетного периода; - программирование параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов; - изменение паролей доступа к параметрам; - изменение ключей шифрования; - управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении "отключено"; <p>э) возможность передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета по инициативе прибора учета электрической энергии в момент их возникновения и выбор их состава.</p> <p>2) Для приборов учета электрической энергии непосредственного включения номинальным напряжением до 1000 В необходимо наличие возможности физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата, используемого для полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии,</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		приостановления или ограничения предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой). Реализация физической (аппаратной) блокировки должна сопровождаться процессом опломбирования.
2.1.2	Требования к измерению или контролю ПКЭ	1) ИПУЭ должен измерять или контролировать следующие ПКЭ: а) положительное и отрицательное отклонение напряжения в точке измерения электрической энергии; б) отклонение частоты, диапазон измерения частоты от 47,5 до 52,5 Гц (не хуже); в) перенапряжения.
2.1.3	Требования к фиксации фактов нарушений контролируемых и индивидуальных ПКЭ за расчетный период	1) ИПУЭ должен фиксировать нарушения следующих индивидуальных ПКЭ за расчетный период: а) суммарную продолжительность времени превышения положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии на более, чем 10 % от номинального напряжения в интервале 10 минут за каждый прошедший и не менее 11-ти предыдущих расчетных периодов (экспорт в ИВК); б) количество фактов положительного отклонения напряжения в точке измерения электрической энергии на 20 % и более от напряжения за каждый прошедший и не менее 11-ти предыдущих расчетных периодов (экспорт в ИВК).
2.1.4	Требования к средствам защиты информации	Средства защиты информации ИПУЭ должны реализовывать функции безопасности в соответствии с требованиями 187-ФЗ от 26.07.2017 г. "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" и 149-ФЗ от 27.07.2006 г. "Об информации, информационных технологиях и о защите информации".
2.1.5	Требование к обеспечению разграничения доступа	ИПУЭ должен обеспечивать разграничение доступа и регистрацию событий информационной безопасности.
2.2	Требования к фиксации измерений по времени (в том числе запись и хранение результатов измерений в энергонезависимом запоминающем устройстве ИПУЭ)	
2.2.1	Требования к фиксации результатов измерений по времени (в том числе запись и хранение	1) ИПУЭ должен обеспечивать формирование профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени

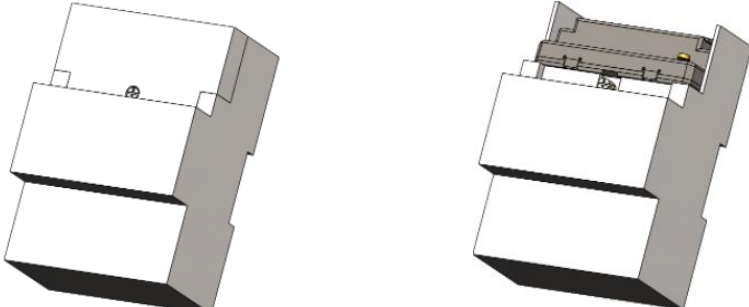
№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
	результатов измерений в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета электроэнергии)	<p>интегрирования 60 минут и периодом хранения не менее 180 суток.</p> <p>2) ИПУЭ должен обеспечивать формирование профиля значений активной и реактивной электрической энергии (прием, отдача) нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждого суток (00 часов 00 минут 00 секунд) с циклической перезаписью, глубина хранения не менее 123 суток.</p> <p>3) ИПУЭ должен обеспечивать формирование профиля значений активной и реактивной электроэнергии (приём, отдача) нарастающим итогом, а также запрограммированных параметров на начало текущего расчетного периода (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) и не менее 36 программируемых расчетных периодов (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) с циклической перезаписью.</p>
2.2	Требования к ограничению потребления и мощности	
2.2.1	Требования к реле отключения:	<p>1) ИПУЭ должен иметь встроенное реле отключения с параметрами и функциями:</p> <p>а) максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения (без приваривания контактов реле) при активной нагрузке: не менее $I_{\text{макс}}$ ИПУЭ;</p> <p>б) коммутационная износостойкость контактов реле при активной нагрузке током $I_{\text{макс}}$ ИПУЭ (электрическая прочность): не менее 3 000 циклов;</p> <p>в) фиксация количества циклов переключений (включения и отключения) реле с нарастающим итогом в отдельном регистре (счётчике);</p> <p>г) подтверждение отключенного состояния реле должно осуществляться путем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки значения напряжения на стороне нагрузки; - контроля наличия тока по всем измерительным цепям (рекомендуемое требование); - отображения на ЖКИ индикатора состояния реле, при этом графическое изображение индикатора и его режимов указывается в эксплуатационной документации; <p>д) рекомендуется фиксация неработоспособного (неисправного) состояния реле на дисплее и в журнале ИПУЭ, при этом тестирование может выполняться во время операции отключения/включения реле.</p>
2.2.2	Требования к функции ограничения	1) ИПУЭ должен иметь функции:

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
	потребления электроэнергии и мощности	<p>а) возможность дистанционного ограничения/отключения и включения нагрузки посредством встроенного коммутационного аппарата (реле) в т.ч. путем его фиксации в положении «отключено»;</p> <p>б) возможность включения реле, только после разрешения оператора системы;</p> <p>в) наличие на ИПУЭ функционала возобновления подачи напряжения по инициативе потребителя с кнопок управления (при наличии разрешения со стороны ИВК) с выводом сообщения на ЖКИ;</p> <p>г) настраиваемые режимы работы реле;</p> <p>д) возможность программирования задержки перед автоматическим отключением реле в течение заданного времени (по умолчанию – 1 минута), во всех режимах, кроме отключения при срабатывании электронных пломб;</p> <p>е) возможность однократного автоматического повторного включения (АПВ) реле;</p> <p>ж) наличие возможности физической (аппаратной) блокировки срабатывания реле. Механизм управления физической (аппаратной) блокировки должен размещаться под клеммной крышкой, обеспечивать переключение без применения специальных инструментов.</p>
2.3	Требования к техническим мерам защиты от ЭМП	<p>1) Рекомендуются наличие детектора высокочастотного электромагнитного поля, которое вызывает недопустимое отклонение метрологических характеристик и/или функционирования ИПУЭ. Рекомендуемый диапазон частот работы датчика от 1 МГц до 1 ГГц.</p> <p>2) Факт высокочастотного воздействия должен фиксироваться в журнале событий, выводиться на дисплей, или световой индикацией на панели ИПУЭ.</p>
2.4	Требования к ведению журналов:	<p>1) ИПУЭ должен вести журналы событий.</p> <p>2) В журналах событий должны фиксироваться:</p> <p>а) дата и время вскрытия клеммной крышки;</p> <p>б) дата и время вскрытия корпуса ИПУЭ;</p> <p>в) дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата;</p> <p>г) дата и время последнего перепрограммирования;</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>д) дата, время, тип и параметры выполненной команды;</p> <p>е) попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;</p> <p>ж) попытка доступа с нарушением правил управления доступом;</p> <p>з) попытка несанкционированного обновления или записи нового внутреннего программного обеспечения;</p> <p>и) попытка несанкционированного нарушения измеренных параметров;</p> <p>к) изменение направления перетока мощности;</p> <p>л) дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);</p> <p>м) факт связи с ИПУЭ, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);</p> <p>н) дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;</p> <p>о) отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;</p> <p>п) превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;</p> <p>р) превышение заданного предела мощности;</p> <p>с) превышение тока выше $I_{\text{макс}}$ длительностью более 30 секунд;</p> <p>т) низкий уровень заряда батареи, при достижении уровня, определенного производителем как критический;</p> <p>у) нарушение в подключении токовых цепей ИПУЭ;</p> <p>х) при отключенном реле нагрузки ИПУЭ наличие напряжения на нагрузочной фазной клемме и также контроль наличия тока по всем измерительным цепям ИПУЭ;</p> <p>ц) превышение заданного предела допустимой температуры внутри корпуса,</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>определенного производителем критическим для конкретного типа ИПУЭ;</p> <p>ч) изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение.</p> <p>3) Критические события должны фиксироваться в отдельном журнале событий без возможности обнуления (стирания).</p>
2.5	Требования к обмену данными	
2.6	Требования к информационной модели обмена данными	<p>1) ИПУЭ должен обеспечивать возможность:</p> <p>а) выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК по одному из интерфейсов связи;</p> <p>б) дистанционного считывания по цифровым интерфейсам измерительной информации с метками времени измерения, удалённого доступа и параметрирования;</p> <p>в) организации с использованием защищенного протокола передачи.</p>
2.7	Требования к обеспечению возможности программирования и изменения	<p>1) ИПУЭ должен обеспечивать возможность программирования и изменения:</p> <p>а) параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;</p> <p>б) состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на встроенный и (или) выносной (удалённый) цифровой дисплей (дополнительно на смартфон, планшет или иное мобильное устройство);</p> <p>в) даты начала расчетного периода;</p> <p>г) параметров срабатывания встроенного коммутационного аппарата (реле отключения);</p> <p>д) паролей доступа к параметрам;</p> <p>е) ВПО ИПУЭ (кроме метрологически значимой части);</p> <p>ж) ВПО МС.</p>
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
3.1	Требования к конструктивному исполнению прибора учета	
3.1.1	Требование к степени защиты внешних оболочек	<p>1) ИПУЭ должен обеспечивать степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015:</p> <p>а) для ИПУЭ, устанавливаемого внутри помещений или в шкафах наружного</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		исполнения – IP 51; б) для ИПУЭ наружной установки – IP 54.
3.1.2	Требования к габаритным размерам	Не более 160В*144Ш*75Г
3.1.3	Требования к обеспечению контроля несанкционированного доступа	<ol style="list-style-type: none"> 1) Конструкция ИПУЭ должна предусматривать установку проволочных пломб визуального контроля вскрытия. 2) Корпус ИПУЭ, клеммная крышка, крышки всех отсеков (для установки МС, дополнительного элемента питания, доступа к переключателю блокировки реле и т.п.) должны быть оборудованы датчиками НСД (электронными пломбами), срабатывающими, в том числе, при отсутствии сетевого питания. 3) ИПУЭ должен оснащаться датчиками вскрытия, принцип действия которых обеспечивает гарантированное срабатывание датчиков НСД (электронных пломб) и немедленную фиксацию событий с указанием времени. 4) Рекомендуется конструкция ИПУЭ, которая не должна позволять вскрытие корпуса прибора без вскрытия клеммной крышки. 5) Рекомендуется закрытие клеммной крышкой полностью доступ к клеммам минимально на 10 мм.
3.1.4	Требование к способам крепления ПУ	ИПУЭ может иметь универсальное исполнение (или иметь переходное дополнительное крепление), позволяющее осуществлять монтаж ИПУЭ как на плоскую поверхность, так и на DIN-рейку типа TH35 согласно ГОСТ Р МЭК 60715-2003).
3.2	Требования к расположению отсека для размещения модуля связи на корпусе прибора учета	
3.2.1	Общие требования к отсеку для размещения модуля связи	<ol style="list-style-type: none"> 1) В корпусе ИПУЭ должен быть предусмотрен отсек для размещения МС. 2) МС должны быть интегрированы в корпус прибора учета (находиться в габаритах корпуса прибора учета) и имеет возможность замены без необходимости распломбировки клеммной крышки и вскрытия корпуса. Отсек сменного МС должен крепиться минимум на один винт с возможностью его опломбировки. 3) Антенна МС должна быть интегрирована в корпус прибора учета или располагаться в отдельной закрытой части корпуса с возможностью опломбировки. 4) МС должен иметь возможность программирования всех параметров через оптический порт прибора учета, в том числе выбор режима работы (выбор

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		технологии). 5) Отсек сменного МС должен быть защищен электронной пломбой. 6) Должна быть обеспечена техническая возможность замены МС в ИПУЭ без снятия напряжения с ПУ с учетом выполнения всех требований по электробезопасности. При этом данная операция не должна приводить к выходу из строя ИПУЭ и МС. 7) В МС должна быть возможность установки сим карты заказчика.
3.2.2	Требования к расположению отсека для ИПУЭ шкафного исполнения, в том числе в малогабаритном корпусе на DIN-рейку	1) ИПУЭ шкафного исполнения должен иметь отсек в верхней части корпуса. 
3.3	Требование к материалам корпуса	1) Материал корпуса ИПУЭ должен соответствовать требованиям устойчивости к нагреву и огню по п. 5.8 ГОСТ 31818.11-2012. 2) ИПУЭ должен иметь прозрачную клеммную крышку, с возможностью пломбировки.
3.4	Требование к отображению информации на дисплее (ЖКИ)	1) ИПУЭ шкафного исполнения должен иметь окно из прозрачного материала, через которое можно наблюдать за индикатором функционирования, считывать показания отсчетного устройства и иную отображаемую информацию на дисплее (ЖКИ). 2) Окно дисплея (ЖКИ) должно быть с фронтальной стороны ИПУЭ. 3) Окно дисплея (ЖКИ) должно обеспечивать невозможность его удаления без повреждения и/или без нарушения целостности пломб. 4) Допускается оснащение ИПУЭ интерфейсом для считывания информации смартфоном (планшетом или иным мобильным устройством) с мобильным приложением.

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
3.5	Требования по интеграции унифицированного модуля связи с прибором учета	
3.5.1	Требования к конструкции отсека МС и контактной группы	<ol style="list-style-type: none"> 1) ИПУЭ должен обеспечивать возможность установки МС. 2) ИПУЭ должен обеспечивать возможность подключения МС через соединитель с помощью разъёма вилка / розетка, вилки должны устанавливаться на стороне МС, розетки – на стороне ИПУЭ. 3) МС и ИПУЭ должны позволять установку и снятие МС с ИПУЭ без снятия напряжения силовой сети «на горячую», при этом отказы, зависания, перезагрузка, сбои и любые отклонения от корректной работы ИПУЭ или МС не допускаются. 4) Установка и замена SIM карты в модуль связи прибора учета должна производиться, исключая: <ul style="list-style-type: none"> - снятие клеммной крышки прибора учета; - нарушение пломб предприятия изготовителя; - возможность случайного прикосновения обслуживающим персоналом к его элементам, находящимся под напряжением. 6) Отсек установки SIM карты должен иметь возможность пломбирования.
3.5.2	Требования к обеспечению электробезопасности МС	<ol style="list-style-type: none"> 1) Для ИПУЭ, оборудованных МС с разъемом(ми) подключения внешней антенны и/или иных интерфейсов, обеспечение безопасности при работе с ИПУЭ достигается за счет изоляции электрических цепей внутри ИПУЭ. 2) ИПУЭ должен обеспечивать подключение и отключение МС «на горячую» без снятия напряжения силовой сети. При этом зависания, сбои или некорректная работа ИПУЭ или МС не допускаются.
3.6	Общие требования к ЖКИ	
3.6.1	Требования к отображению информации	<ol style="list-style-type: none"> 1) Размер видимой области ЖКИ ИПУЭ должен быть не менее 40 x 20 мм. 2) Рекомендуемый диапазон рабочих температур ЖКИ ИПУЭ должен быть от -40 до +60 °С. 3) При использовании ЖКИ большего размера области расположения информации должны увеличиваться пропорционально. 4) Вся информация должна отображаться на русском языке, кроме общепринятых единиц и сокращений, не имеющих русских эквивалентов (например, IP, MAC, cos φ и т.п.).

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
3.6.2	Требования к отображению информации в условиях низкой освещенности	1) ЖКИ должен быть оборудован встроенной подсветкой, работающей только при наличии внешнего питающего напряжения, и имеющей два режима работы: а) постоянно включена; б) включена при использовании органов управления с задержкой на отключение (по умолчанию равной 10 секундам при бездействии).
3.6.3	Требования к области «Единицы измерения»	1) Область «Единицы измерения» должна содержать единицы измерения отображаемого параметра. 2) Область должна позволять отображать следующие единицы: В, кВ, А, Вт, ВА, ВАр, кВт, кВА, кВАр, МВт, МВА, МВАр, Вт·ч, ВАр·ч, кВт·ч, кВАр·ч, МВт·ч, МВАр·ч, Гц, %. Допускается отображение любого варианта «ВАр» или «вар».
4	ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	
4.1	Общие требования к техническим характеристикам	
4.1.1	Номинальное напряжение, В	1) Номинальное напряжение, В: 3*230/400. 2) Номинальный ток I_b , А: 5; 10. 3) Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А: 60; 80; 100. 4) Номинальная частота сети, Гц: 50±7,5. 5) Стартовый ток (чувствительность) для активной энергии, не более: для ИПУЭ класса точности 1, $0 \geq 0,004 \cdot I_b$. 6) Потребляемая активная мощность по цепи напряжения (без учёта устройств связи), не более, Вт: 2. 7) Потребляемая полная мощность по каждой цепи тока, не более, В·А: 0,3 (при базовом токе). 8) Потребляемая мощность должна быть указана в паспорте (формуляре, паспорт-формуляре) ИПУЭ. 9) Отсутствие самохода по п. 8.3 ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012. 10) Устойчивость к воздействию климатических условий: а) сухое тепло; б) холод; в) влажное циклическое тепло;
4.1.2	Базовый ток I_b , А	
4.1.3	Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	
4.1.4	Номинальная частота сети, Гц	
4.1.5	Стартовый ток (чувствительность) для активной энергии, не более	
4.1.6	Потребляемая активная мощность по цепи напряжения (без учёта устройств связи), не более	
4.1.7	Потребляемая полная мощность по каждой цепи тока, не более, В·А	
4.1.8	Отсутствие самохода (без тока нагрузки)	
4.1.9	Испытания на воздействие климатических условий окружающей среды	
4.1.10	Контроль электрической прочности изоляции импульсным напряжением	
4.1.11	Контроль электрической прочности изоляции	

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
	напряжением переменного тока	г) стойкость к солнечной радиации (для ИПУЭ наружной установки, в течение всего срока службы) по п. 6 ГОСТ 31818.11. 11) Электрическая прочность изоляции по п. 7.3 ГОСТ 31818.11-2012. 12) Устойчивость к воздействию нагрева и огня по п. 5.8 ГОСТ 31818.11-2012. 13) Требования к материалу и конструкции зажимной платы по п. 5.4 ГОСТ 31818-2012. 14) Требования к механическим воздействиям на счётчики в рабочих условиях по п. 5.2 ГОСТ 31818-2012.
4.1.12	Контроль устойчивости к воздействию нагрева и огня	
4.1.13	Контроль материала зажимной платы	
4.2	Требования к метрологическим характеристикам	
4.2.1	Класс точности, по активной/реактивной электроэнергии:	Класс точности, по активной/реактивной электроэнергии, не хуже 1,0/2,0.
4.2.2	Пределы погрешности, вызываемой изменением тока	1) Основная погрешность измерения активной энергии не должна превышать пределов для класса точности 1.0, установленных в табл. 6 п. 8.1 ГОСТ 31819.21-2012. 2) Основная погрешность измерения реактивной энергии не должна превышать пределов для класса точности 2.0, установленных в табл. 6 п. 8.1 ГОСТ 31819.23-2012.
4.2.3	Пределы погрешности, вызываемой другими влияющими величинами	1) Дополнительная погрешность измерения активной энергии не должна превышать пределов для класса точности 1.0, установленных в табл. 8 п. 8.2 ГОСТ 31819.21-2012. 2) Дополнительная погрешность измерения реактивной энергии не должна превышать пределов для класса точности 2.0, установленных в табл.8 п. 8.2 ГОСТ 31819.23-2012.
4.2.4	Пределы погрешностей измерения качества электроэнергии	Не хуже класса S при измерении положительного и отрицательного отклонения напряжения согласно ГОСТ 30804.4.30-2013.
4.2.5	Испытания с целью утверждения типа средств измерений	1) ИПУЭ должен иметь документы: а) описание типа средств измерений; б) методика поверки в) акт и (или) протокол испытаний с целью утверждения типа.

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
4.2.6	Первичная поверка ИПУЭ	1) ИПУЭ должен иметь документы: а) протокол(ы) поверки; б) аттестат аккредитации на право выполнения работ по поверке с областью аккредитации метрологической службы предприятия-изготовителя или привлекаемой организации.
4.2.7	Межповерочный интервал, не менее, лет	16
4.2.8	Точность хода энергонезависимых часов при нормальных условиях эксплуатации ИПУЭ при питании как от сети, так и от батареи питания должна соответствовать требованиям, не хуже	$\pm 5,0$ с в сутки
4.3	Требования к встроенным интерфейсам и протоколам обмена	
4.3.1	Оптический порт	1) ИПУЭ должен иметь оптический порт. 2) Механические и оптические характеристики оптического порта должны соответствовать ГОСТ IEC 61107 – 2011. 3) Оптический порт должен иметь скорость обмена не менее 9600 бит/с.
4.3.2	Протоколы обмена данными	1) Поддержка передачи данных для информационного обмена между компонентами системы комплексного учет энергоресурсов по протоколу, утверждённому национальным стандартом Российской Федерации. 2) Предоставление конфигуратора для опроса и конфигурации приборов учета: возможность работы конфигуратора на ОС Windows, либо на ОС семейства Linux, в том числе российских производителей (Astra, Red, Альт, РОСА).
4.4	Требования к надежности	
4.4.1	Срок службы ИПУЭ, лет, не менее	Срок службы ИПУЭ должен быть не менее 20 лет.
4.4.2	Рекомендуемый срок службы встроенной батареи составляет не менее, лет	Рекомендуемый срок службы встроенной батареи ИПУЭ должен быть не менее 16 лет.
4.4.3	Гарантийный срок службы с даты производства, не менее, лет	Гарантийный срок службы с даты производства ИПУЭ должен быть не менее 5 лет.
4.4.4	Техническая поддержка на ВПО ИПУЭ, узлов и модулей связи	Должна быть обеспечена техническая поддержка на ВПО ИПУЭ, узлов и МС в течение всего срока службы.

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
5	ТРЕБОВАНИЯ К МОДУЛЯМ СВЯЗИ	
5.1.1	Требования к внешним интерфейсам	МС должен иметь интерфейс GSM 2G/4G, либо комбинацию интерфейсов GSM 2G/4G и RF433/868/2400.
5.1.2	Общие требования к радиоинтерфейсу	<ol style="list-style-type: none"> 1) Радиоинтерфейс должен работать в одном или нескольких диапазонах частот: <ol style="list-style-type: none"> а) лицензируемый диапазон частот при наличии соответствующей действующей лицензии у оператора связи; б) нелицензируемый диапазон частот, разрешенный для использования на территории РФ. 2) Радиоинтерфейс должен быть выполнен с одним из вариантов антенн: <ol style="list-style-type: none"> а) встроенная антенна внутри корпуса МС; б) антенна без кабеля, подключаемая в разъем SMA-F и размещаемая в отсеке ИПУЭ для МС; в) внешняя антенна на кабеле, подключаемая в разъем SMA-F и размещаемая вне габаритов ИПУЭ.
5.1.3	Требования к радиоинтерфейсу GSM	<ol style="list-style-type: none"> 1) Интерфейс GSM должен поддерживать комбинации не менее чем из двух технологий: <ol style="list-style-type: none"> а) GPRS/EDGE; б) LTE. 2) Установка и замена SIM-карт должна быть возможна без вскрытия корпуса МС. 3) Держатель SIM-карты или конструкция МС должны предотвращать самопроизвольное выпадение SIM-карт. 4) Переключение SIM-карт, а также переключение технологий для комбинированных МС должно быть реализовано программно, без изменения аппаратной конфигурации МС или ИПУЭ.
5.2	Требования к конструкции	
5.2.1	Требования к материалу корпуса МС	<ol style="list-style-type: none"> 1) МС должен быть выполнен в пластиковом корпусе. 2) Материал корпуса МС должен соответствовать требованиям к материалу корпуса ИПУЭ.
5.2.2	Требования к габаритам МС	1) Исполнение с внешней антенной должно соответствовать рисунку.

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<div data-bbox="1077 379 1503 735" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1252 794 1771 826">Исполнение МС с внешней антенной.</p> <p data-bbox="936 869 1964 901">2) Исполнение МС без внешней антенны должно соответствовать рисунку.</p> <div data-bbox="1249 962 1682 1318" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1243 1366 1778 1398">Исполнение МС без внешней антенны.</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
5.2.3	Требования к маркировке МС	1) На МС должна быть нанесена маркировка методом лазерной гравировки, объёмной или струйной печати. 2) Маркировка МС должна читаться после снятия крышки модульного отсека. 3) Маркировка должна включать следующую информацию: а) сокращенное наименование МС; б) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя; в) заводской номер, QR код МС; г) технические характеристики МС; д) испытательное напряжение изоляции (при наличии); е) надпись: «СДЕЛАНО В РОССИИ»; ж) надписи, поясняющие назначения индикаторов, разъемов и органов управления.
5.3	Требования к индикации	
5.3.1	Требования к расположению индикаторов	1) МС должен индицировать свой режим работы. 2) Свечение индикаторов должно быть видно пользователю со стороны лицевой поверхности МС при снятой крышке модульного отсека ИПУЭ.
5.4	Требования к информационной модели	
5.4.1	Требования к функционированию	1) МС, независимо от используемой технологии связи, должен обеспечивать следующие функции полностью автономно, без дополнительных команд со стороны ИПУЭ: а) инициализация в соответствии с сохраненными конфигурационными параметрами; б) регистрация и перерегистрация в сети связи; в) поддержание соединения и восстановление его после разрывов; г) обнаружение вставленной SIM-карты (наличия SIM-карты), только для МС с GSM; д) приём SMS и очистку их с SIM-карты, только для МС с GSM; е) индикацию состояния; ж) хранение в энергонезависимой памяти всех данных, необходимых для функционирования, включая собственную конфигурацию, полученную от

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		ИПУЭ; з) определение приоритета активного канала связи, при нахождении в зоне УСПД – RF, вне зоны УСПД - GSM.
5.4.2	Требования к протоколам обмена	1) МС должен обеспечивать обмен данными между ИПУЭ и верхним уровнем управления, без необходимости анализа и изменения сообщений протокола в МС.
5.4.3	Требования к защите информации	1) Не допускается хранение и использование в МС информации, которая может быть расценена, как относящаяся к защите информации (пароли, ключи шифрования, цифровые подписи и сертификаты и т.п.). 2) Допускается использование паролей, шифрования и т.п., если они являются неотъемлемой частью используемого стандарта связи, но не являются и не расцениваются, как СКЗИ, например, APN и пароль доступа к сети сотового оператора.
5.4.4	Требования к конфигурированию МС	1) Конфигурационные параметры МС и все данные, необходимые для функционирования МС, должны храниться в собственной памяти МС. 2) Конфигурационные параметры МС для технологий связи GSM, LTE должны передаваться от верхнего уровня управления в ИПУЭ по протоколу, утверждённым национальным стандартом Российской Федерации. 3) Конфигурационные и диагностические параметры МС должны быть доступны при обращении по протоколу обмена от ИВК и заводского ПО.
5.5	Требования к модулям связи, работающим в лицензируемых диапазонах	
5.5.1	Требования к наличию сертификата или декларации МС	1) МС должен иметь сертификаты или декларации о соответствии требованиям Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации по вопросам применения средств связи (для работы в сетях связи общего пользования и технологических сетях связи) либо органов ЕАЭС. 2) Для МС с радиointерфейсом GSM допускается предоставление сертификата или декларации соответствия на используемый встраиваемый радиомодуль GSM.
6	ТРЕБОВАНИЯ К КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ	
6.1	Климатические условия применения ИПУЭ (диапазоны температур)	

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
6.1.1	Предельный рабочий диапазон ИПУЭ	от -40 до +60 °С
6.1.2	Предельный диапазон хранения и транспортирования ПУ	от -40 до +70 °С
7	ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТУ ПОСТАВКИ	
7.1	Комплект поставки ИПУЭ	<p>1) В комплект поставки ИПУЭ должны входить:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) ИПУЭ; б) МС; в) комплект эксплуатационной документации (руководство по эксплуатации (допускается размещать на сайте производителя и/или передавать в электронном виде), паспорт или формуляр, оформленные по ГОСТ Р 2.601-2019 и ГОСТ 8.417-2002; г) методика поверки предоставляется путем указания в ЭД гиперссылки или семантического описания поискового фильтра на действующую запись в Государственном реестре СИ; д) действующее свидетельство о поверке (или знак поверки в паспорте или формуляре); е) сервисное ПО на партию ИПУЭ (ПО актуальной версии согласно описанию типа на ИПУЭ, допускается размещать на сайте производителя и/или передавать в электронном виде); ж) индивидуальная упаковка.
8	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	
8.1	Общие требования	ИПУЭ должен соответствовать ГОСТ 22261-1994.
8.2	Требования к защите от поражения электрическим током	По способу защиты человека от поражения электрическим током ИПУЭ должен соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 12.2.091-2012 класс защиты II.
9	ТРЕБОВАНИЕ К ПРОГРАММНОЙ И АППАРАТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ	
9.1	Требования к внесению в реестр отечественного программного обеспечения.	1) ВПО ИПУЭ должно быть внесены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		<p>Федерации по адресу: https://reestr.digital.gov.ru).</p> <p>2) ПО для конфигурирования ИПУЭ предпочтительно должно работать под управлением отечественной операционной системы.</p>
9.2	Требования к защите от зависаний	<p>1) ИПУЭ должен иметь возможность автоматической перезагрузки ВПО в следующих случаях:</p> <p>а) в автоматическом режиме после его обновления;</p> <p>б) по заданным алгоритмам для защиты от случайного зависания, включая модули связи.</p>
9.3	Требования к контролю версий ВПО	<p>1) Любое изменение ВПО должно определяться новой версией программного обеспечения.</p> <p>2) При каждом выпуске версии ВПО производитель обязан уведомлять пользователей ИПУЭ, с указанием информации об обновлении и списке вносимых изменений.</p> <p>3) Любое изменение или обновление ВПО ИПУЭ и составляющих его компонентов (встроенных интерфейсов связи, GPS/ГЛОНАСС приемников и т.д), должно происходить без потери накопленных данных (измеренных значений, журналов событий и т.п.) и без потери конфигурационных данных.</p>
9.4	Требования к совместимости с ПО ИВК	<p>Производитель ИПУЭ должен иметь подтверждающие письма (протоколы испытаний) от разработчика ПО ИВК «Энфорс» и соответствующую информацию на сайте разработчика ПО ИВК «Энфорс» https://nforceit.ru о совместимости предлагаемых ИПУЭ с ПО ИВК «Энфорс» (применяется Заказчиком для обмена данными с ИПУЭ по всем, в т.ч. ранее созданным объектам).</p>
9.5	Требования к совместимости с ИВКЭ	<p>1) ИПУЭ должен иметь в технической документации информацию о типах устройств сбора и передачи данных электроэнергии или другого оборудования, с которыми проверялась совместная работа устройства с ИПУЭ (за исключением ИПУЭ с GSM).</p> <p>2) Производитель ИПУЭ должен иметь опытное подтверждение результатов совместной работы с устройствами сбора и передачи данных (или другим оборудованием) путем проведения испытаний по типовой программе не менее</p>

№ п/п	Наименование параметра	Технические требования
		чем с 100 ИПУЭ.
9.6	Требования к структуре ВПО	<p>1) Структура ВПО ИПУЭ должна быть разделена на метрологически значимую (измерительную) и метрологически незначимую (интерфейсную) части.</p> <p>2) Метрологически значимая часть ВПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные должны быть защищены и не доступны для изменения без вскрытия ИПУЭ.</p> <p>3) Метрологически значимая часть ВПО должна быть отделена от метрологически незначимой на аппаратном уровне, либо должна располагаться в отдельной области памяти и защищена от изменений контрольной суммой.</p> <p>4) ИПУЭ должен обеспечивать возможность обновления метрологически незначимой части ВПО без воздействия на метрологически значимую часть.</p>

Библиография

- [1] Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
- [2] Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи».
- [3] Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
- [4] Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- [5] Федеральный закон от 27.12.2018 № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации».
- [6] Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 №166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
- [7] Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2009 № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».
- [8] Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».
- [9] Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов».
- [10] Постановление Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».
- [11] Постановление Правительства Российской Федерации от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации».
- [12] Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2019 № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 года № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».
- [13] Постановление Правительства Российской Федерации от 19.06.2020 № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)».
- [14] Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204. «Об утверждении глав Правил устройств электроустановок». 162

- [15] Приказ Минэнерго России от 23.06.2015 №380 «О Порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии».
- [16] Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24.10.2022 № 2673 «О внесении изменений в рекомендуемые предельные значения интервалов между поверками средств измерений, утвержденные приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 июля 2019 года №1502».
- [17] ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.
- [18] ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний (принят в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 30336-95 (МЭК 1000-4-9-93)).
- [19] ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.
- [20] ГОСТ Р 51318.11-99 (СИСПР 11-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств. Нормы и методы испытаний.
- [21] ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
- [22] РД 34.09.101-94 Типовая инструкция по учёту электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.
- [23] Р50.2.077-2014 Рекомендации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения.
- [24] МИ 3022-2006 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормализация нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока.
- [25] МИ 3023-2006 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормализация нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения.
- [26] МИ 2999-2022 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.
- [27] МИ 3000-2022 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы автоматизированные информационно-163

измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки.

[28] Инструкция по проверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей. Издание второе, переработанное и дополненное – М.: СПО Союзтехэнерго, 1979.

[29] АВОД.466364.007МП. Автоматизированные системы коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ-С. Методика поверки. – М., ВНИИМС, 2001.

[30] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 768).

[31] Приложение 11.1 «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности). Технические требования» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка (приложение 1.1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка (утверждено протоколом заседания Наблюдательного совета Ассоциации «НП Совет рынка» от 17.05.2017 № 12/2017).

[32] Положение «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (утверждено решением Совета директоров Общества, протокол от 20.10.2022 № 592).

[33] Методика проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем ПАО «Россети» (приложение 1 к приказу от 26.07.2023 № 305).

[34] СТО 34.01-21-005-2019 Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ.

[35] РД 153-34.0-11.209-99 Рекомендации. Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности.

[36] СТО 34.01-5.1-001-2014 Программное обеспечение информационно-вычислительного комплекса автоматизированной системы учёта электроэнергии. Типовые функциональные требования.

[37] СТО 34.01-5.1-003-2014 Программное обеспечение вычислительных комплексов по формированию объёмов оказанных услуг по передаче электроэнергии. Типовые функциональные требования.

[38] СТО 34.01-2.2-003-2015 Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Вспомогательная арматура. Общие технические требования.

[39] СТО 34.01-2.2-004-2015 Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Ответвительная арматура. Общие технические требования. 164

- [40] СТО 34.01-2.2-005-2022 Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Правила приёмки и методы испытаний.
- [41] СТО 34.01-3.1-002-2016 Типовые технические решения подстанций 6-110 кВ.
- [42] СТО 34.01-6.1-001-2016 Программно-технические комплексы подстанций 6-10 (20) кВ. Общие технические требования.
- [43] СТО 34.01-23.1-001-2017 Объём и нормы испытания электрооборудования.
- [44] СТО 34.01-5.1-010-2021 Устройства сбора и передачи данных электроэнергии. Общие технические требования.
- [45] СТО 34.01-5.1-006-2023 Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными (версия 4).
- [46] СТО 56947007 -29.240.044-2010 Стандарт организации. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства.
- [47] СТО 56947007-35.240.01.023-2009 Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции. Типовые технические требования в составе закупочной документации.
- [48] LoRaWAN-TR006 DLMS End Device Monitoring Guidelines (Руководство по мониторингу конечных устройств TR006 LoRaWAN® DLMS в ассоциации LoRa Alliance).
- [49] DLMS UA 1000-1 COSEM interface classes and OBIS identification System (Интерфейсные классы COSEM и система идентификации объектов OBIS, «Синяя книга»).
- [50] DLMS UA 1000-2 DLMS/COSEM Architecture and Protocols (DLMS/COSEM. Архитектура и протоколы, «Зеленая книга»).