

Приложение № 8  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» декабря 2020 г. № 2291

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВИТЭН» (АО «Компания Росинка», ООО «Черноземье»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВИТЭН» (АО «Компания Росинка», ООО «Черноземье») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ПС 110 кВ Привокзальная, включающий в себя сервер баз данных (далее – БД) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» с автоматизированными рабочими местами персонала (далее – АРМ), устройством синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ-3), программным обеспечением (далее – ПО) «Пирамида-Сети» и каналообразующей аппаратурой.

3-й уровень – ИВК, включающий в себя сервер БД ООО «НОВИТЭН», АРМ, устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ-2), ПО ПК «Энергосфера», каналообразующую аппаратуру и АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчика для ИК № 2 поступает на сервер БД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» второго уровня АИИС КУЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков для ИК №№ 1, 3, 4 поступает на сервер БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На ИВК второго уровня АИИС КУЭ ежедневно выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации о результатах измерений, состоянии средств измерений в формате XML-макетов в ИВК третьего уровня АИИС КУЭ с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP.

На верхнем ИВК третьего уровня АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВК второго и ИВК третьего уровня АИИС КУЭ. АИИС КУЭ оснащена УСВ-3 в составе ИВК второго уровня АИИС КУЭ, на основе приемника сигналов точного времени, принимающим сигналы точного времени от навигационных космических аппаратов систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS; УСВ-2 в составе ИВК третьего уровня АИИС КУЭ, на основе приемника сигналов точного времени, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

УСВ-3 в составе ИВК второго уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» второго уровня АИИС КУЭ. Коррекция часов сервера БД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» второго уровня АИИС КУЭ проводится при расхождении часов сервера БД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» второго уровня АИИС КУЭ и времени УСВ-3 более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчика для ИК № 2 проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» второго уровня АИИС КУЭ более чем на  $\pm 2$  с.

УСВ-2 в составе ИВК третьего уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ. Коррекция часов сервера БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ проводится при расхождении часов сервера БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ и времени УСВ-2 более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков для ИК №№ 1, 3, 4 проводится при расхождении часов счетчиков и сервера БД ООО «НОВИТЭН» третьего уровня АИИС КУЭ более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.



### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используются:

1. ПО «Пирамида-Сети», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.1. ПО «Пирамида-Сети» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида-Сети».

Таблица 1.1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида-Сети»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
ValuesDataProcessing.dll	Не менее 8.0	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645	MD5
SimpleVerifyDataStatuses.dll	Не менее 8.0	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39	
ComModbusFunctions.dll	Не менее 8.0	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917	
SafeValuesDataUpdate.dll	Не менее 8.0	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB	
ComIECFunctions.dll	Не менее 8.0	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27	
DateTimeProcessing.dll	Не менее 8.0	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D	
CheckDataIntegrity.dll	Не менее 8.0	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7	
BinaryPackControls.dll	Не менее 8.0	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476	
ComStdFunctions.dll	Не менее 8.0	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373	
SummaryCheckCRC.dll	Не менее 8.0	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5	

ПО «Пирамида-Сети» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

2. ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.2. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1.2 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Трубная-1, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Яч.28, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	-/  УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,2  ±5,4
2	ПС 110 кВ Привокзальная, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, Яч.48, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 15128-96	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Протон-К ЦМ-05-А-2-234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 35437-07	-/  УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,7
3	РП 10 кВ Черноземье, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч.101	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	-/  УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,7

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РП 10 кВ Черноземье, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч.210	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	-/  УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для:
  - $\cos\varphi = 0,8$  инд  $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии для ИК № 1 от 0 до плюс 40 °С.
  - $\cos\varphi = 0,8$  инд  $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 2-4 от 0 до плюс 40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ-3, УСВ-2 на аналогичное устройство, утвержденного типа.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ : для ИК № 1; для ИК №№ 2-4; - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСВ-3, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСВ-2, °С	от 90 до 110  от 2 до 120 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,5 до 50,5 от -40 до +40  от -30 до +55 от +10 до +30 от -25 до +60 от -10 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика Протон-К ЦМ-05-А-2-234 (Рег. № 35437-07); для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 (Рег. № 36697-12); для электросчетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.04 (Рег. № 50460-18); - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 165000 165000 2  70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	80 10  3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;



– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10-I	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	6

Продолжение таблицы 4.

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Протон-К ЦМ-05-А-2-234	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	«Пирамида-Сети»	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП СМО-2007-2020	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.802 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП СМО-2007-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВИТЭН» (АО «Компания Росинка», ООО «Черноземье»). Методика поверки», утвержденному АО «РЭС Групп» 21.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- счетчики Протон-К ЦМ-05-А-2-234 (Рег. № 35437-07) – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии цифровые многозадачные трехфазные «Протон-К». Методика поверки» ИСТА.003-00-00-00МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М.01 (Рег. № 36697-12) – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.04 (Рег. № 50460-18) – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;

- устройство синхронизации времени УСВ-2 (Рег. № 41681-09) – в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 31.08.09 г.;

- устройство синхронизации времени УСВ-3 (Рег. № 64242-16) – по документу РТ-МП-3124-441-2016 «Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00, Рег. № 46656-11;

- энергомонитор-3.3Т1, Рег. № 39952-08;

- миллитесламетр Ш1-15У, Рег. № 37751-08;

- термогигрометр «Ива-6Н-КП-Д», Рег. № 46434-11;

- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6, Рег. №257-49.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВИТЭН» (АО «Компания Росинка», ООО «Черноземье»), аттестованном ФБУ «Ивановский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.311260 от 17.08.2015 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

### **Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

### **Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.