

Приложение № 20  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «2» декабря 2020 г. № 1962

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Омский стекольный завод»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Омский стекольный завод» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГО» типа Supermicro SYS-6019P-MTR, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Величины первичных токов и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электроэнергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Для осуществления связи сервера АИИС КУЭ со счетчиками электроэнергии в качестве основного канала связи используется сеть Internet, включая сеть оператора сотовой связи с использованием технологии GPRS. В качестве резервного канала связи сервера АИИС КУЭ со счетчиками электроэнергии используются каналы GSM-сети оператора сотовой связи с использованием технологии CSD.

АИИС КУЭ принимает и обрабатывает 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений и информацию о состоянии средств измерений по каналу связи Internet от АИИС КУЭ утвержденных типов средств измерений смежных организаций в виде макетов 80020, 80030.

Дальнейшая передача информации от сервера АИИС КУЭ в АО «АТС» с электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ, а также в АО «СО ЕЭС» и другим смежным организациям осуществляется по каналу связи сети Internet в виде макетов 80020, 80040, 51070, а также в иных согласованных форматах в соответствии с Регламентами ОРЭМ. Результаты измерений активной и реактивной электроэнергии передаются в целых кВт·ч (квар·ч).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Сервер АИИС КУЭ сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ с цикличностью 1 раз в час и производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ независимо от расхождений времени.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется один раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера равного  $\pm 1$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени в счетчике.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО «Пирамида 2.0»

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2.0»	Модуль универсальной обработки бинарных пакетов	BinaryPack Controls.dll	8	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476	MD5
	Модуль проверки целостности данных	CheckData Integrity.dll	8	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7	MD5
	Модуль общих функций для протоколов семейства МЭК/IEC	ComIEC Functions.dll	8	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27	MD5
	Модуль общих функций для протоколов семейства Modbus	ComModbus Functions.dll	8	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917	MD5
	Модуль стандартных функций и математической обработки данных	ComStd Functions.dll	8	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373	MD5
	Модуль обработки значений даты и времени	DateTime Processing.dll	8	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D	MD5
	Модуль защищённого преобразования данных	SafeValues DataUpdate.dll	8	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB	MD5
	Модуль общей проверки достоверности данных и статусной информации	SimpleVerify DataStatuses.dll	8	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39	MD5
	Модуль проверки контрольной суммы по различным алгоритмам	Summary CheckCRC.dll	8	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5	MD5
	Модуль обработки значений и данных	ValuesData Processing.dll	8	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала (ИК)	ТТ	ТН	Счетчик	УСВ/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	РП-10 кВ ООО ОСЗ, ЗРУ- 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.7	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	МИР С-01.05-Т-2R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 32142-08	УСВ-2, рег. № 41681-10/ Supermicro SYS-6019P-MTR
2	РП-10 кВ ООО ОСЗ, ЗРУ- 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.15	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	МИР С-01.05-Т-2R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 32142-08	
3	РП-10 кВ ООО ОСЗ, ЗРУ- 10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.22	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	МИР С-01.05-Т-2R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 32142-08	
4	РП-10 кВ ООО ОСЗ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.29	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35956-07	МИР С-01.05-Т-2R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 32142-08	

**Примечания:**

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов средств измерений 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , %
1-4	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	2,1	5,5
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ( $\pm$ ) с			5
<p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК для получасовых результатов измерений электроэнергии.</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и для рабочих условий при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 2 % от <math>I_{ном}</math>, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15 до +35 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности:</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>\cos\varphi</math></li> <li style="padding-left: 20px;"><math>\sin\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН, °С</li> <li>- для счетчиков, °С</li> <li>- для ИВК, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик МИР С-01.05-Т-2R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>140000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>0,5</p>

## Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации: Счетчик МИР С-01.05-Т-2R: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	128
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

## Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

## Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

## Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	12
Счетчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-01.05-Т-2R	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер	Supermicro SYS-6019P-MTR	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/38/20	1
Паспорт-формуляр	ЭНСЕ.095367.007 ПФ	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 26.51/38/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Омский стекольный завод». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 17.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Омский стекольный завод»», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Омский стекольный завод»**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосервис» (ООО «Энергосервис»)

ИНН 4401095367

Адрес: 156013, г. Кострома, Мира проспект, д. 37-39/28

Телефон: +7 (4942) 44-00-44

Факс: +7 (4942) 44-00-66

Web-сайт: [www.ens44.ru](http://www.ens44.ru)

E-mail: [odo@k-sc.ru](mailto:odo@k-sc.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: [info@a-energo.com](mailto:info@a-energo.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 6478818

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.