

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Увадрев-Холдинг»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Увадрев-Холдинг» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (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 (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ-2) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 минут.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по сети Internet через интернет-провайдера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-2, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УСВ-2 времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов ИВК. Коррекция часов ИВК проводится вне зависимости от наличия расхождения часов ИВК и времени приемника. Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВК с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится вне зависимости от наличия расхождения часов счетчика и ИВК.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, отражается в его журнале событий.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке, отражается в журнале событий сервера БД.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000. Сервер» версии 3.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1.1	ПС 110/35/10 кВ «Ува», 2 с.ш. 10 кВ, яч.26	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № в Федеральном информацион- ном фонде 1276-59	НАМИТ-10- 2У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10
1.2	РУ-0,2 кВ филиала ПАО «Ростелеком» в Удмуртской Республике, СШ 0,2 кВ, Ввод 1	-	-	СЭБ- 1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47041-11	
1.3	РУ-0,4 кВ Ижевского филиала ООО «Т2 Мобайл», СШ 0,4 кВ, Ввод 1	-	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.24 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 64450-16	
1.4	ТП-9 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, РЩ-6 0,4 кВ	-	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.24. 04 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 64450-16	
2.1	ЦРП-1 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 17	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10- 66У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	
2.2	ЦРП-1 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 20	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10- 66У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.3	ЦРП-2 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.1	ГОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 800/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ- СЭЩ-10-3- 0,5-200 У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10
2.4	ЦРП-2 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.22	ГОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S 800/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ- СЭЩ-10-3- 0,5-200 У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	

**Примечания:**

1 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.

2 Допускается замена УСВ-2 на аналогичное утвержденного типа.

3 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

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1.1	Активная	1,2	3,2
	Реактивная	2,8	5,6
1.2	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	2,4	5,5
1.3, 1.4	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	2,4	6,0
2.1, 2.2	Активная	1,2	3,2
	Реактивная	2,8	5,0
2.3, 2.4	Активная	1,2	3,3
	Реактивная	2,8	5,6

Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов ИВК и времени УСВ-2 не более  $\pm 1$  с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
<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>- частота, Гц</li> </ul> <p>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</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>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения аппаратуры передачи и обработки данных, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭБ-1ТМ.02М.03</li> <li>- ПСЧ-4ТМ.05МК.24, ПСЧ-4ТМ.05МК.24.04, СЭТ-4ТМ.02.2</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>165000</p> <p>90000</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±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.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии и мощности ООО «Увадрев-Холдинг» типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЦ-10-3-0,5-200 У2	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.02М.03	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.24	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.24.04	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000. Сервер»	1
Методика поверки	64062613.063.00.000.МП	1
Паспорт-Формуляр	64062613.063.00.000.ПС	1
Руководство по эксплуатации	64062613.063.00.000.РЭ	

### Поверка

осуществляется по документу 64062613.063.00.000.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Увадрев-Холдинг». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 19.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- радиосервер точного времени РСТВ-01-01 ПГ  $\pm 0,1$  мкс (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40586-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающие топределение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 64062613.063.00.000 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Увадрев-Холдинг».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Увадрев-Холдинг»

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

Общество с ограниченной ответственностью «Синтез Энерго-Ресурс»

(ООО «Синтез Энерго-Ресурс»)

ИНН 5249105233

Адрес: 603006, г. Нижний Новгород, ул. Варварская, д. 27/8, оф. 6

Телефон (факс): 8 (831) 419-92-22

E-mail: [askue@sintezenergo.ru](mailto:askue@sintezenergo.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ОПТОХРОМ» (ООО «ОПТОХРОМ»)  
ИНН 1215175884  
Адрес: Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Советская, д. 173<sup>б</sup>, оф. 2  
Юридический адрес: 424038, , г. Йошкар-Ола, ул. Эшкинина, д. 25, оф. 92  
Телефон (факс): 8 (8362) 23-24-08  
E-mail: [optochrom@mail.ru](mailto:optochrom@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в республике Марий Эл» (ФБУ «Марийский ЦСМ»)  
Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3  
Тел (факс): 8 (8362) 41-20-18 (41-16-94)  
Web-сайт: [www.maricsm.ru](http://www.maricsm.ru)  
E-mail: [gost@maricsm.ru](mailto:gost@maricsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 16.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.