

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2024 г. № 2244

Регистрационный № 93235-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ижевской ТЭЦ-1 ПАО «Т Плюс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ижевской ТЭЦ-1 ПАО «Т Плюс» (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 (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, 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 по тексту – ИВК), который включает в себя сервер сбора и баз данных (далее по тексту – сервер) с программным обеспечением (далее по тексту – ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для обеспечения электропитания, организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из двух 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 счетчиков поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в том числе вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации с уровня ИВК в АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности, в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде XML файлов формата 80020 в соответствии с действующими требованиями к представлению информации. Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ: ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), встроенные часы сервера и счетчиков.

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется автоматически 1 раз в час, корректировка часов сервера выполняется при наличии расхождения с часами УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется автоматически 1 раз в сутки, корректировка часов счетчиков выполняется при наличии расхождения с часами сервера на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты) до и после коррекции.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка заводского номера АИИС КУЭ (№001) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 2000».

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	

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 точки измерений	Измерительные компоненты			УССВ	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ижевская ТЭЦ-1 Г-8	AON-F Кл.т. 0,2S 10000/1 Рег. № 43946-10	УКМ Кл.т. 0,2 15750: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 43945-10	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3
2	Ижевская ТЭЦ-1 Г-9	AON-F Кл.т. 0,2S 6000/1 Рег. № 43946-10	УКМ Кл.т. 0,2 10500: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 43945-10	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 кВ – ВЛ- 110 кВ п/с Машзавод 1 цепь	F35-CT4 Кл.т. 0,2S 1200/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3
4	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 кВ – ВЛ- 110 кВ п/с Машзавод 2 цепь	F35-CT4 Кл.т. 0,2S 1200/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3
5	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 кВ – ВЛ- 110 кВ п/с Ижевск 1 цепь	F35-CT4 Кл.т. 0,2S 1200/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3
6	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 кВ – ВЛ- 110 кВ п/с Ижевск 2 цепь	F35-CT4 Кл.т. 0,2S 1200/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 Т-01	F35-СТ4 Кл.т. 0,2S 200/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/Н79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3
8	Ижевская ТЭЦ-1 КРУЭ-110 Т-02	F35-СТ4 Кл.т. 0,2S 300/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/Н79-F35 Кл.т. 0,2 110000:√3/ 100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	1,3	1,4
						реактивная	2,0	2,3

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ

±5 с.

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 $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1, 2 от +15 до +30 °С, для ИК №№ 3-8 от +15 до +25 °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 УССВ на аналогичные утвержденного типа.
- 7 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 8 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 АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</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"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С <p>для ИК №№ 1,2</p> <p>для ИК №№ 3-8</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5_{инд} до 0,8_{смк}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +15 до +30</p> <p>от +15 до +30</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М.16</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>165000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>40</p> <p>3,5</p>

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 счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована)
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра на систему 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	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	AON-F	6
Трансформатор тока	F35-CT4	6
Трансформатор напряжения	УКМ	6
Трансформатор напряжения	SUD 14S7H79-F35	2
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	8
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1
Формуляр	05R11-10UHJ-1550-ED.ПФ	1

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) Ижевской ТЭЦ-1 ПАО «Т Плюс», аттестованном ООО «Энергокомплекс», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)

ИНН 6315376946

Юридический адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 506

Телефон: (3412) 49-97-55

Факс: (3412) 69-94-05

E-mail: udm-secr@tplusgroup.ru

Изготовитель

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

ИНН: 1834042200

Адрес: 426063, г. Ижевск, ул. 10 лет Октября, д. 8, помещ. 3

Телефон/факс: +7 (3412) 400-410

E-mail: 400.410@mail.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

ИНН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15

Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.

