

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» апреля 2022 г. № 968

Регистрационный № 72219-18

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

второй уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С70;

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации системного времени (УСВ-1), АРМы 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. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации на подключенных к УСПД автоматических рабочих местах.

На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал ОАО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УСВ-1 на основе GPS-приемника точного времени, часы УСПД, сервера БД и счетчиков. Время сервера БД ИВК синхронизировано с временем приёмника сличение ежесекундное. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов приемника и сервера БД на $\pm 0,1$ мс. Сервер БД осуществляет синхронизацию времени УСПД, а УСПД, в свою очередь, счетчиков. Сличение времени часов УСПД с временем часов сервера БД осуществляется каждые 60 минут, корректировка времени сервера выполняется при достижении расхождения со временем часов УСПД и сервера БД ± 2 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД осуществляется один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера БД ± 2 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». 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 указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	1ТГ ГРЭС-24 на Выводах	ТШ-20 Кл.т. 0,2 12000/5 Зав № 343 Зав № 156 Зав № 283 Рег. № 8771-82	ЗНОЛ-06-20У3 Кл.т. 0,5 20000√3/100√3 Зав № 5709 Зав № 5722 Зав № 4670 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109056135 Рег. № 27524-04	СИКОН С70, Зав № 04316, Рег. № 28822-05 УСВ-1, Зав № 1429, Рег. № 28716-05 HP DL380eR05 E5405 1G ИВК «ИКМ-Пирамида», Рег. № 29484-05
2	Раб. ввод 11ТА	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 2910 Зав № 2963 Зав № 2920 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6000√3/100√3 Зав № 3876 Зав № 2362 Зав № 3489 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109056022 Рег. № 27524-04	
3	Раб. ввод 11ТБ	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 2059 Зав № 2090 Зав № 2836 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6000√3/100√3 Зав № 4126 Зав № 3843 Зав № 3869 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109056120 Рег. № 27524-04	
4	Раб. ввод 12ТА	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 1863 Зав № 188 Зав № 2098 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Зав № 7931 Зав № 7828 Зав № 7000 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109054017 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	Раб. ввод 12ТБ	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 2519 Зав № 2961 Зав № 2935 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Зав № 9694 Зав № 8759 Зав № 6994 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109056105 Рег. № 27524-04	СИКОН С70, Зав № 04316, Рег. № 28822-05 УСВ-1, Зав № 1429, Рег. № 28716-05 НР DL380eR05 E5405 1G ИВК «ИКМ-Пирамида», Рег. № 29484-05
6	Раб. ввод 4ТР-А	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 1884 Зав № 1853 Зав № 2051 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Зав № 6997 Зав № 7653 Зав № 7235 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0108078357 Рег. № 27524-04	
7	Раб. ввод 4ТР-Б	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав № 2962 Зав № 1870 Зав № 2907 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Зав № 7928 Зав № 7656 Зав № 7929 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0109056001 Рег. № 27524-04	
8	ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС – ГРЭС-24, оп. № 10	SAS 550 Кл.т. 0,2S 800/1 Зав № 088 165 Зав № 088 166 Зав № 088 167 Рег. № 25121-07	НАМИ-500УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000√3/100√3 Зав № 21 Зав № 20 Зав № 18 Рег. № 28008-04	СЭТ 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0807090613 Рег. № 36697-08	
9	ГТУ-110 сторона 500 кВ	JR 0,5 Кл.т. 0,2S 250/1 Зав № 5524 Зав № 5525 Зав № 5526 Рег. № 34956-07	НАМИ-500УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000√3/100√3 Зав № 21 Зав № 20 Зав № 18 Рег. № 28008-04	СЭТ 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0807090544 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, Зав № 04986, Рег. № 28822-05 УСВ-1, Зав № 1429, Рег. № 28716-05 НР DL380eR05 E5405 1G ИВК «ИКМ- Пирамида», Рег. № 29484-05
10	ГРЭС-24, ТГ-2 (10 кВ)	ТШЛ-20-1 Кл.т. 0,2S 10000/5 Зав № 140 Зав № 153 Зав № 139 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-0.6-10У3 Кл.т. 0,2 10500√3 100√3 Зав № 478 Зав № 479 Зав № 487 Рег. № 3344-08	СЭТ 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав № 0812090380 Рег. № 36697-08	

1	2	3	4	5	6
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН, 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.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>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.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,5	2,5
2, 3, 4, 5, 6, 7	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,3	4,6
8, 9, 10	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,1	2,5

Примечания:

- 1 Характеристик 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
1	2
Количество ИК	10
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 1 до 120</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, $\cos\phi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,5_{инд} до 0,8_{емк}</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервера:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>90000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>2</p> <p>6000</p> <p>1</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>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребления за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации 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>100</p> <p>10</p> <p>100</p> <p>10</p> <p>3,5</p>
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий:

в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- испытательной коробки;

УСПД;

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

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный Трансформаторы тока	ТШ-20	3
Измерительный Трансформаторы тока	ТЛШ-10	18
Измерительный Трансформаторы тока	SAS 550	3
Измерительный Трансформаторы тока	JR 0,5	3
Измерительный Трансформаторы тока	ТШЛ-20-1	3
Измерительный Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-20УЗ	1
Измерительный Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-10УЗ	1
Измерительный Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-6УЗ	6
Измерительный Трансформаторы напряжения	НАМИ-500УХЛ1	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.16	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	7
УСПД	СИКОН С70	2
УССВ	УСВ-1	2
Сервер	ИВК «ИКМ-Пирамида»	2
ПО	«Пирамида 2000»	1
Инструкция по эксплуатации	00103094.425500.008.ИЭ.01	1
Паспорт-формуляр	00103094.425500.008.ФО	1
Методика поверки	МП РЦСМ-500-2018	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

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

Изготовитель

Филиал публичного акционерного общества «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС

(Филиал ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС)

ИНН 2607018122

Адрес: 391160, Рязанская область, г. Новомичуринск, ул. Промышленная, 1

Телефон: (49141) 4-18-21

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Рязанской области» (ФБУ «Рязанский ЦСМ»)

Адрес: 390011, г. Рязань, Старообрядческий проезд, д. 5

Телефон: (4912) 55-00-01

Факс: (4912) 44-55-84

Web-сайт: <http://www.rcsm-ryazan.ru/>

E-mail: asu@rcsm-ryazan.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Рязанский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311204 от 10.08.2015 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639