

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:

1-й 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.

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С70;

3-й 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 ТСР/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 таблицах 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePyramida.dll	SynchroN SI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4	b1959ff7 0be1eb17 c83f7b0f 6d4a132f	d79874d1 0fc2b156 a0fdc27e1 ca480ac	52e28d7b 608799bb 3ccea41b 548d2c83	6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7	48e73a92 83d1e664 94521f63 d00b0d9f	c391d642 71acf405 5bb2a4d3 fe1f8f48	ecf53293 5ca1a3fd3 215049af 1fd979f	530d9b01 26f7cdc23 ecd814c4 eb7ca09	1ea5429b 261fb0e2 884f5b35 6a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	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 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 Рег. № 28822-05/ УСВ-1 Рег. № 28716-05/ HP DL380eR05 E5405 1G ИБК «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	
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	
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	

1	2	3	4	5	6
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	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-1 Рег. № 28716-05/ HP DL380eR05 E5405 1G ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05
8	ПГУ-420 ГРЭС-24	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 сто- рона 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	
10	ГТУ-110 сто- рона 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	

Примечания:

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.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

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, ($\pm d$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm d$), %
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 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 ИК	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - 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	от 90 до 110 от 5 до 120 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 70000 2 6000 1
Глубина хранения информации: Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - 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 Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 100 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 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.
- 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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

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	3
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

Поверка

осуществляется по документу МП РЦСМ-500-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Рязанский ЦСМ» 29.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по документу: ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по документу: ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- УСПД СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И 1», утвержденным ВНИИМС в 2005 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

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 эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС

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 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.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.