

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» октября 2022 г. № 2723

Регистрационный № 87241-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Калужская сбытовая компания»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Калужская сбытовая компания» (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ в составе измерительных каналов (ИК) №№ 1-3 состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает 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 – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ПАО «ФСК ЕЭС»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает сервер ПАО «ФСК ЕЭС», ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

АИИС КУЭ в составе ИК № 4 состоит из двух уровней:

1-й уровень – ИИК включает ТН, ТТ, счетчики, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – ИВК включает сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», УССВ, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ПАО «ФСК ЕЭС» создан на базе специализированного программного обеспечения (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» создан на базе программного обеспечения (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счётчиков ИК №№ 1-3 при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется формирование и хранение информации.

Цифровой сигнал с выходов счётчика ИК № 4 при помощи технических средств приёма – передачи данных поступает на сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», где осуществляется оформление отчетных документов.

Далее данные с УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» передаются на сервер ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

В соответствии регламентами ОРЭМ сервер ПАО «ФСК ЕЭС» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, и передает его на сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания».

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью, не более указанной в таблице 4.

СОЕВ включает в себя УССВ типов СТВ-01 и УСВ-2, часы серверов ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», часы УСПД и счётчиков.

УССВ типов СТВ-01 и УСВ-2 осуществляют приём и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ПАО «ФСК ЕЭС» оснащен УССВ типа СТВ-01. Периодичность сравнения показаний часов сервера и УССВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» синхронизируются от сервера ПАО «ФСК ЕЭС». Периодичность сравнения показаний часов сервера и УСПД осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов УСПД происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счётчики ИК №№ 1-3 синхронизируются от УСПД ПАО «ФСК ЕЭС». Сравнение показаний часов счётчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи. Корректировка часов счётчиков происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» оснащён УССВ типа УСВ-2. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени сервера происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Счётчик ИК № 4 синхронизируется от сервера ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания». Сравнение показаний часов счетчика и сервера происходит при каждом сеансе связи. Корректировка времени счётчика осуществляется при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер № 40.1 наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 - 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Пирамида 2000. Сервер
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Metrology.dll)	52E28D7B-608799BB-3CCEA41B-548D2C83
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseBin.dll)	6F557F88-5B737261-328CD778-05BD1BA7
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseIEC.dll)	48E73A92-83D1E664-94521F63-D00B0D9F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseModbus.dll)	C391D642-71ACF405-5BB2A4D3-FE1F8F48
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParsePiramida.dll)	ECF53293-5CA1A3FD-3215049A-F1FD979F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, VerifyTime.dll)	1EA5429B-261FB0E2-884F5B35-6A1D1E75
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcClients.dll)	E55712D0-B1B21906-5D63DA94-9114DAE4
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLeakage.dll)	B1959FF7-0BE1EB17-C83F7B0F-6D4A132F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLosses.dll)	D79874D1-0FC2B156-A0FDC27E-1CA480AC
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, SynchroNSI.dll)	530D9B01-26F7CDC2-3ECD814C-4EB7CA09

Таблица 2 - Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218

Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				УСПД	УССВ
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	4		
1	ПС 220 кВ Литейная, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Дятьковская-Литейная; 110кВ; приём/отдача	3	4	5	6	7	
1	ПС 220 кВ Литейная, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Дятьковская-Литейная; 110кВ; приём/отдача	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 52261-12	НКФ 110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 80014-20	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06			
2	ПС 220 кВ Литейная, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная-Литейная; 110кВ; приём/отдача	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 52261-12	НКФ 110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 80014-20	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	TK16L Рег. № 36643-07	СТВ-01 Рег. № 499333-12	
3	ПС 220 кВ Литейная, ОРУ 110 кВ, ОМВ-110 кВ; 110кВ; приём/отдача	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 52261-12	НКФ 110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 80014-20	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 35 кВ Вербежичи, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, ВЛ-35 кВ Вербежичи- Бытошь; 35кВ; приём/отдача	ТФЗМ-35Б-1У1 кл.г 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.г 0,5 Ктн = 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.г 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	-	УСВ-2 Рег. № 82570-21
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.</p> <p>2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик.</p> <p>3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденные типов.</p> <p>4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>						

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1 – 3	Активная	0,8	2,3
	Реактивная	1,8	3,6
4	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном} \cos\phi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40°C.</p>			

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83 	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,8</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25 от +18 до +22</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ, ТН - для счетчиков - для УСПД ТК16L - для УСВ-2 - для СТВ-01 	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк</p> <p>от -45 до +40 от -40 до +60 от -20 до +60 от -40 до +70 от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электрической энергии EPQS</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД ТК16L:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>70000 72</p> <p>90000 72</p> <p>55000 24</p> <p>0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>ИИК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - УСВД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТГФМ-110	9
Трансформатор тока	ТФЗМ-35Б-1У1	2
Трансформатор напряжения	НКФ 110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Серверы точного времени	СТВ-01	1
Паспорт-Формуляр	КСК 040.000.001 ФО	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) ПАО «Калужская сбытовая компания», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Калужская сбытовая компания»
(ПАО «Калужская сбытовая компания»)

ИНН 4029030252

Адрес: 248001, Калужская обл., г. Калуга, переулок Суворова, д. 8

Телефон: +7 (4842) 701-801

Факс: +7 (4842) 701-852

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Калужская сбытовая компания»
(ПАО «Калужская сбытовая компания»)

ИНН 4029030252

Адрес: 248001, Калужская обл., г. Калуга, переулок Суворова, д. 8

Телефон: +7 (4842) 701-801

Факс: +7 (4842) 701-852

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН:7444052356

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Фактический адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская,
д. 130, стр. 2

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

