

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2022 г. №797

Регистрационный № 85003-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Михайловцемент» (АИИС КУЭ Михайловцемент)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Михайловцемент» (АИИС КУЭ Михайловцемент) (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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая 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 соответствующий модем и далее по каналам связи стандарта GSM – на сервер ИВК.

На верхнем уровне системы (ИВК) осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Передача информации прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков за электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭ осуществляется посредством электронной почты сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из устройства синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS (УСВ-Г), сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

УСВ-Г обеспечивает автоматическую подстройку встроенных часов, формирующих шкалу времени, по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Проверка точности хода встроенных часов производится каждую секунду. УСВ-Г каждый час формирует сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от УСВ-Г, и по началу шестого СПВ производит синхронизацию встроенного в устройство сервисное корректора времени. Корректор времени представляет собой часы, ведущие часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с часов устройства сервисного показания и сравнивает их с показаниями часов сервера ИВК. При расхождении часов сервера и часов устройства сервисного на величину более ± 60 мс, сервер ИВК корректирует свои часы по часам устройства сервисного.

ИВК при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи осуществляет коррекцию времени в часах счетчиков. Сличение часов счетчиков с часами ИВК производится каждые 6 ч, корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами ИВК более чем на ± 2 с.

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

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в Паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) КТС «Энергия+». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО КТС «Энергия+» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1, 2, 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Ядро: Энергия+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 6.6
Другие идентификационные данные	kernel6.exe

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «Запись в БД: Энергия+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Запись в БД: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 6.6
Другие идентификационные данные	Writer.exe

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «Сервер устройств: Энергия+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер устройств: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 6.6
Другие идентификационные данные	IcServ.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 4 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС №4 6 кВ 1 с.ш. яч.4 Фидер-2	ТЛК-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	СБД, УСВ-Г, рег.№ 61380-15
2	ПС №2 6 кВ 1 с.ш. яч.1 Фидер-4	ТЛП-10 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-11	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3	ПС №3 6 кВ 2 с.ш. яч.15 Фидер-5	ТЛК-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
4	ПС №1 6 кВ 1 с.ш. яч.14 Фидер-6	ТОЛ-10-1 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
5	ПС №1 6 кВ 2 с.ш. яч.31 Фидер-8	ТЛК-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
6	ПС №2 6 кВ 3 с.ш. яч.35 Фидер-16	ТОЛ-СЭЦ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
7	ПС №3 6 кВ 1 с.ш. яч.1 Фидер-17	ТЛП 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47958-16	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
8	ПС №2 6 кВ 2 с.ш. яч.2 Фидер-21	ТЛП-10 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-11	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
9	ПС №3 6 кВ 3 с.ш. яч.19 Фидер-22	ТЛК-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
10	ПС №2 6 кВ 4 с.ш. яч.36 Фидер-24	ТОЛ-СЭЦ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС №1 6 кВ 1 с.ш. яч.1 Фидер "Жилой поселок"	ТОЛ-10-I 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	СБД, УСВ-Г, рег.№ 61380-15
12	ПС №3 6 кВ 2 с.ш. яч.13 Фидер "Карьероуправление"	ТОЛ-ЭС-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 34651-07	НОЛ.08 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-04	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
13	ПС 6 кВ "Водо-забор" 1 с.ш. яч.2 Ввод-1 Фидер-2	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 6000√3/100√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11 ЗНОЛ.06 6000√3/100√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
14	ПС 6 кВ "Водо-забор" 1 с.ш. яч.4 Ввод-2 Фидер-8	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 6000√3/100√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11 ЗНОЛ.06 6000√3/100√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. 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 3 метрологических характеристик.
3. Допускается замена УСВ-Г на аналогичное, утвержденного типа.
4. 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 5 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 3-5, 9, 11, 13, 14	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
2, 7, 8	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,3	2,7
6, 10, 12	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7

Продолжение таблицы 5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), 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 вероятности $P = 0,95$.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 6, 10, 12 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ и для ИК № 1-5, 7-9, 11, 13, 14 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.</p>	

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	14
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,6 до 50,4</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: <li style="padding-left: 20px;">$\cos\varphi$ <li style="padding-left: 20px;">$\sin\varphi$ - частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСВ-Г:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>35000</p> <p>72</p> <p>100000</p> <p>10</p> <p>0,99</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>5</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.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (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 5.

Таблица 7 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R	14
Трансформатор тока	ТЛК-10	8
	ТЛП-10	4
	ТОЛ-10-I	4
	ТОЛ-СЭЦ-10	4
	ТПЛ	2
	ТОЛ-ЭС-10	2
	ТЛО-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	6
	НОЛ.08	8
	ЗНОЛ.06	3
Устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	УСВ-Г	1
Сервер ИВК	СБД	1
Документация		
Паспорт-формуляр	НЕКМ.421451.181.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Михайловцемент» (АИИС КУЭ Михайловцемент), МВИ 26.51/127/22, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Михайловцемент» (АИИС КУЭ Михайловцемент)

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

Общество с ограниченной ответственностью научно-техническое предприятие «Энергоконтроль» (ООО НТП «Энергоконтроль»)

ИНН 5838041477

Адрес: 442963, Россия, г. Заречный, Пензенской области, ул. Ленина, 4а

Телефон: +7 (8412) 61-39-82

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

