

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» декабря 2021 г. № 2854

Регистрационный № 84069-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Красцветмет»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Красцветмет» (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 основной и резервный сервер баз данных (СБД) типа Dell Power Edge R440 (далее по тексту — сервер ИВК), устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) 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 с учётом 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 посредством линий связи Ethernet передается через коммутаторы по каналу связи Ethernet на сервер ИВК.

На сервере ИВК осуществляется обработка измерительной информации, в частности формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется автоматически в счётчиках.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера ИВК 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», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и, вне зависимости от расхождения, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

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 формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню — «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО «Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	BinaryPackControls.dll	CheckDataIntegrity.dll	ComIECFunctions.dll	ComModbusFunction.s.dll	ComStdFunction.dll	DateTimeProcessing.dll	SafeValuesUpdate.dll	SimpleVerifyDataStatuses.dll	SummaryCheckCRC.dll	ValuesDataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.3.1									

Продолжение таблицы 1

Цифровой идентификатор ПО	EB19	E021	BE77	AB65	EC9A	D1C2	B674	61C1	EFCC	013E	
	84E0	CF9C	C565	EF4B	8647	6A2F	0D34	445B	55E9	6FE1	
	072A	974D	5C4F	617E	1F37	55C7	19A3	B04C	1291	081A	
	CFE1	D7EA	19F8	4F78	13E6	FECF	BC1A	7F9B	DA6F	4CF0	
	C797	9121	9A1B	6CD8	0C1D	F5CA	4276	B424	8059	C2DE	
	269B	9B4D	4126	7B4A	AD05	F8B1	3860	4D4A	7932	95F1	
	9DB1	4754	3A16	560F	6CD6	C056	BB6F	085C	3644	BB6E	
	5476	D5C7	CE27	C917	E373	FA4D	C8AB	6A39	30D5	E645	
	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ 1Т	ТФМ-110 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	BINOM337U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	УСВ-3, рег. № 64242-16, Dell Power Edge R440 (основной), Dell Power Edge R440 (резервный)
2	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ 2Т	ТФМ-110 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 У1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	BINOM337U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
3	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 1 СШ, яч. 5	ТПОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
4	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 1 СШ, яч. 13	ТПОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
5	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 1 СШ, яч. 19	ТОЛ-10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
6	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 2 СШ, яч. 27	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
7	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 2 СШ, яч. 37	ТОЛ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
8	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 3 СШ, яч. 6	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
9	ПС 110 кВ Цветные металлы ЗРУ6 кВ, 3 СШ, яч. 16	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
10	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 4 СШ, яч. 28	ТПОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Цветные металлы (ГПП-93), ЗРУ6 кВ, 4 СШ, яч. 40	ТОЛ 10-1 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	BINOM336U3.57I3.5S16T2 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	УСВ-3, рег. № 64242-16, Dell Power Edge R440 (резервный)
12	ТП-8 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ, яч. 1	ТШП-0,66 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-06	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
13	ТП-8 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ, яч. 2	ТТЕ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
14	ТП-8 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 18	ТШП-0,66 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15173-06	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
15	ТП-8 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 20	ТТЕ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
16	ТП-8 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 22	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
17	ТП-38 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 15	ТТИ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 28139-12	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
18	ТП-45А 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 25	ТОП 0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-01	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	
19	ТП-45А 6 кВ, РУ- 0,4кВ, РП-1 0,4кВ, ф-1	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	BINOM339U3.220I3.5 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 60113-15	

Примечания:

1. 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
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 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-6, 8-11	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
7	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
12-15, 17, 19	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,5	4,6
16, 18	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,5	4,5
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 $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 7, 12-15, 17, 19 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 1-6, 8-11, 16, 18 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	19
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$</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 $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности: <ul style="list-style-type: none"> $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ, ТН, $^{\circ}\text{C}$</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, $^{\circ}\text{C}$</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 +5 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<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-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент готовности, 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>0,95</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<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:

- 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.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

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.
Счетчик-измеритель показателей качества электрической энергии многофункциональный	BINOM337U3.57I3.5S16T2	2
	BINOM336U3.57I3.5S16T2	9
	BINOM339U3.220I3.5	8
Трансформатор тока	ТФМ-110	6
	ТПОЛ 10	6
	ТОЛ-10-I	2
	ТОЛ 10-I	8
	ТОЛ	2
	ТШП-0,66	6
	ТТЕ	6
	Т-0,66	6
	ТТИ	3
Трансформатор напряжения	ТОП 0,66	3
	НКФ-110-57 У1	6
Устройство синхронизации времени	ЗНОЛ.06	12
	УСВ-3	1
Сервер ИВК (основной и резервный)	Dell Power Edge R440	1/1
Документация		
Паспорт-формуляр	86619795.422231.182 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Красцветмет»". МВИ 26.51/100/21, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 «Техпроминжиниринг»

(ООО «Техпроминжиниринг»)

ИНН 2465209432

Адрес: 660131, г. Красноярск, ул. Ястынская, 19 «А», помещение 216

Тел.: +7 (391) 277-66-00

E-mail: info@tpi-sib.ru

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.

