

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» июля 2021 г. № 1325

Регистрационный № 82158-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Минудобрения» (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, трехуровневую 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 электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325 и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий в себя сервер типа HP Proliant DL80 G9, устройство синхронизации времени типа УССВ-2, 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 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.

Для ИК №№ 1-12 цифровой сигнал с выходов счётчиков поступает на устройство сбора и передачи данных (УСПД) уровня ИВКЭ по основному каналу связи – оптоволоконной линии, резервному каналу – выделенной линии. Далее по сети Ethernet поступает на сервер уровня ИВК.

Для ИК №№ 13, 14 цифровой сигнал с выходов счётчиков поступает на устройство сбора и передачи данных (УСПД) уровня ИВКЭ по основному каналу связи – выделенной линии, резервному каналу – GSM-связь. Далее по сети Ethernet поступает на сервер уровня ИВК.

В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Воронежское 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», 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени УССВ-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ИВК периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с. и более, ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

УСПД АИИС КУЭ периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени 1 раз в 30 минут, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени ИВК и при расхождении ± 2 с. и более, УСПД АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени ИВК.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД на величину более чем ± 2 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблицах 1

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
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	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС «Азотная» ЗРУ-1 6 кВ Ввод 1 яч.9	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-325, рег. № 37288-08	УССВ-2, рег. № 54074-13, HP Proliant DL80 G9
2	ПС «Азотная» ЗРУ-1 6 кВ Ввод 2 яч.39	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
3	ПС «Азотная» ЗРУ-1 6 кВ Ввод 3 яч.8	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
4	ПС «Азотная» ЗРУ-1 6 кВ Ввод 4 яч.38	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
5	ПС «Азотная» ЗРУ-2 6 кВ Ввод 5 яч.111	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
6	ПС «Азотная» ЗРУ-2 6 кВ Ввод 6 яч.141	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
7	ПС «Азотная» ЗРУ-2 6 кВ Ввод 7 яч.108	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
8	ПС «Азотная» ЗРУ-2 6 кВ Ввод 8 яч.138	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
9	ПС «Кислотная» ЗРУ 6 кВ Ввод 1 яч.15	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
10	ПС «Кислотная» ЗРУ 6 кВ Ввод 2 яч.41	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
11	ПС «Кислотная» ЗРУ 6 кВ Ввод 3 яч.18	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
12	ПС «Кислотная» ЗРУ 6 кВ Ввод 4 яч.42	ТШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ПС «Водозабор» РУ 10 кВ Ввод 1 яч.1	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-325, рег. № 37288-08	УССВ-2, рег. № 54074-13, HP Proliant DL80 G9
14	ПС «Водозабор» РУ 10 кВ Ввод 2 яч.13	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСПД, УССВ 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 АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (\pm) δ , %	Границы погрешности в рабочих условиях (\pm) δ , %
1-14	Активная	1,3	4,1
	Реактивная	2,1	7,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени РФ UTC (SU), (\pm) с			5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 до $+40^\circ\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	14
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности	от 90 до 110 от 100 до 120 0,9

Продолжение таблицы 4

1	2
- частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик А1805RAL-P4GB-DW-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 74500 2 100000 24 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчик А1805RAL-P4GB-DW-3: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД RTU-325: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	180 30 45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- 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.
- в журнале событий УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД.
 - пропадания и восстановления связи со счётчиком

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использование 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.
Трансформатор тока	ТШЛ-10	24
	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	36
	ЗНОЛП-ЭК	6
Счетчик электрической энергии трёхфазный многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-3	14
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Сервер ИВК	HP Proliant DL80 G9	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/74/21	1
Паспорт-формуляр	ЭСКР.466453.021.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) АО «Минудобрения», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 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

