

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» ноября 2021 г. № 2603

Регистрационный № 83709-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Воронежстальмост"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Воронежстальмост" (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), 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 типа HP ProDesk 400 G6, устройство синхронизации времени типа УСВ-3, каналобразующую 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер 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 энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАО АО "АТС", за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации 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 при расхождении ± 1 с и более 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 ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

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) "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 таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО "АльфаЦЕНТР"

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 17.01.02
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 измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Воронежстальмост, Ввод 110 кВ Т2	ТФМ-110 300/1 кл. т. 0,2S рег. № 16023-97	НКФ-110-57 (110000:√3)/ (100:√3) кл. т. 0,5 рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6
2	ПС 110 кВ Воронежстальмост, Ввод 110 кВ Т1	ТФМ-110 300/1 кл. т. 0,2S рег. № 16023-97	НКФ-110-57 (110000:√3)/ (100:√3) кл. т. 0,5 рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	
3	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 36, КЛ-6 кВ ф. 448	ТОЛ-10-І-1-У2 600/5 кл. т. 0,5 рег. № 15128-07	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
4	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. 15, КЛ-6 кВ ф. 448	ТОЛ-10-І-1-У2 600/5 кл. т. 0,5 рег. № 15128-07	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
5	ПС 110 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 201, КЛ-6 кВ Вестмет-Воронеж	ТОЛ-НТЗ-10-01А 300/5 кл. т. 0,5 рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 18178-99 НАМИТ-10-2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 16, КЛ-6 кВ Ермак- ХХІ	ТОЛ-НТЗ-10-01А 50/5 кл. т. 0,5 рег. № 51679-12	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6
7	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 18, КЛ-6 кВ Холодильник № 4	ТОЛ-НТЗ-10-01А 150/5 кл. т. 0,5 рег. № 51679-12	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 27779-04	
8	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 20, КЛ-6 кВ ВХСК	ТОЛ-10-І-1-У2 150/5 кл. т. 0,5 рег. № 15128-07	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
9	ЦРП-6 кВ Воронежстальмост, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 32, КЛ-6 кВ Сфера	ТОЛ-НТЗ-10-01А 100/5 кл. т. 0,5 рег. № 51679-12	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00 НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 20186-00	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 36355-07	
10	ТП-4 6 кВ Воронежстальмост, РУ-0,4 кВ, яч. 7, КЛ- 0,4 кВ ТД Российские товары	Т-0,66 У3 75/5 кл. т. 0,5S рег. № 71031-18	—	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 50460-18	
11	ТП-1 6 кВ Воронежстальмост, РУ-0,4 кВ, яч. 16, КЛ-0,4 кВ Центр	ТТИ 50/5 кл. т. 0,5 рег. № 28139-12	—	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 64450-16	

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ТП-12 6 кВ Воронежстальмост, РУ-0,4 кВ, яч. 1, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 600/5 кл. т. 0,5S рег. № 22656-07	–	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6
13	ТП-12 6 кВ Воронежстальмост, РУ-0,4 кВ, яч. 14, Ввод 0,4 кВ Т2	Т-0,66 600/5 кл. т. 0,5S рег. № 22656-07	–	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 46634-11	

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 2 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 АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$
1	2	3	4
1, 2	Активная	0,8	1,3
	Реактивная	1,8	2,1
3-9	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,8	4,8
10, 12, 13	Активная	0,9	1,7
	Реактивная	2,4	3,0
11	Активная	0,9	2,9
	Реактивная	2,4	4,7
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), (\pm) с			5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены:
 - для нормальных условий: при $\cos \varphi = 0,9$ и силе тока равной 100 % от $I_{1 \text{ ном}}$;
 - для рабочих условий: при $\cos \varphi = 0,8$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +30 °С, а также силе тока равной 2 % от $I_{1 \text{ номТТ}}$ для ИИК, содержащих ТТ класса точности 0,2S или 0,5S и 5 % от $I_{1 \text{ номТТ}}$ для ИИК, содержащих ТТ класса точности 0,5.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	13
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц – температура окружающей среды, °С 	<p>от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ для ИИК, содержащие ТТ класса точности 0,2S или 0,5S для ИИК, содержащие ТТ класса точности 0,5 – коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды для счетчиков, °С – температура окружающей среды для сервера ИВК, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность, %, не более 	<p>от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 5 до 120 от 0,5_{инд.} до 1 от 0,8_{емк.} до 1 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +60 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 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 ПСЧ-4ТМ.05.12 ПСЧ-4ТМ.05М.12 ПСЧ-4ТМ.05МК.04 СЭТ-4ТМ.03М.16 – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее 	<p>90000 140000 165000 220000 2 45000 2 20000 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 5 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 по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера:
 - параметрирования;
 - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - 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.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФМ-110	6
	ТОЛ-10-1-1-У2	6
	ТОЛ-НТЗ-10-01А	8
	Т-0,66	6
	Т-0,66 У3	3
	ТТИ	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
	НАМИ-10-95УХЛ2	2
	НАМИТ-10-2	2

продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05.12	1
	ПСЧ-4ТМ.05М.12	6
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	4
	СЭТ-4ТМ.03М.16	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	HP ProDesk 400 G6	1
Документация		
Паспорт-формуляр	69729714.411713.078.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 "Воронежстальмост", 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 "Электроконтроль"
(ООО "Электроконтроль")
ИНН: 7705939064
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9
Телефон: (916) 295 36 77
E-mail: eierygin@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"
(ООО "Энерготестконтроль")
ИНН: 9705008559
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1
Телефон: (910) 403 02 89
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.

