

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90935-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии, 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 системного времени (далее - УСВ-2), программное обеспечение ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя» и ПО «Энфорс Энергия 2+», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется хранение, накопление и обработка поступающей информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет через OnLineInternet канал и коммутируемый канал телефонной ГТС связи в виде данных о 30-минутных приращениях потребления электроэнергии и состоянии средств измерений потребителям информации АИИС КУЭ филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ГРУ-6кВ ТЭЦ-2: ПАО «ТНС энерго Воронеж»; ИАСУ КУ АО «АТС»; Филиал ПАО «Россети Центр» - «Воронежэнерго»; Филиал ОАО «СО ЕЭС» Воронежское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и сервер ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК в автоматическом режиме (не реже 1 раза в сутки), сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и не зависимо от величины расхождения производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение заводского номера непосредственно на АИИС КУЭ не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 02 указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Заводские номера измерительных компонентов приводятся в эксплуатационной документации на эти компоненты и эксплуатационных документах на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя» и ПО «Энфорс Энергия 2+».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.2.15.462
Программа администрирования и настройки bp_admin.exe	2D8D14D8C526BD7F3883D1632C74878E
Идентификационное наименование ПО	«Энфорс Энергия 2+»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.0.41.1
Программа опроса и передачи данных Collector_energy.exe	132F7FB4207B35039F7DDD366D28708E
Алгоритм вычисления цифровых идентификаторов модулей ПО «Энфорс ОРЭМ – АРМ пользователя», ПО «Энфорс Энергия 2+»	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 6.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/сервер
1	2	3	4	5	6
123	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 6А	ТЛП-10-2 М2АС 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	HP Proliant DL380 Gen10 УССВ-2 в комплекте с Глонасс/GPS приемником Рег.№ 82570-21
124	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 6Б	ТЛП-10-2 М2АС 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
125	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 9А	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 400/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
126	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 9Б	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 400/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
127	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 24А	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
128	Воронежская ТЭЦ-2, ГРУ-6 кВ, яч. 24Б	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 600/5, А, С Кл.т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИТ-10 6000/√3/100/√3 А, В, С Кл.т.0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания к таблице 2:

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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичные средства измерений утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа средств измерений.
5. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений
6. 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– Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях

Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ активной ($\pm\delta_{WA},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	cos φ	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	0,5	3,0	2,3	2,3
	0,8	1,7	1,3	1,3
	1,0	1,2	1,0	1,0
Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ реактивной ($\pm\delta_{WP},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	cos φ	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1,0	0,5	1,8	1,5	1,5
	0,87	3,2	2,5	2,5
Примечания $I_5, I_{20}, I_{100}, I_{120}$ – сила тока 5%, 20%, 100%, 120% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика; $I_{изм}$ – сила тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика				

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях

Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ активной ($\pm\delta_{WA},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	cos φ	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	0,5	3,1	2,5	2,5
	0,8	1,8	1,5	1,5
	1,0	1,3	1,2	1,2
Границы интервалов относительных погрешностей измерения АИИС КУЭ реактивной ($\pm\delta_{WP},\%$) электроэнергии (мощности) при доверительной вероятности 0,95				
Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	cos φ	Диапазон тока		
		$5\% \leq I_{изм} < 20\%$	$20\% \leq I_{изм} < 100\%$	$100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
123, 124, 125, 126, 127, 128 ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1,0	0,5	2,7	2,6	2,6
	0,87	3,9	3,4	3,4

Таблица 5– Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики СОЕВ	Значение
Пределы допускаемых значений смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	± 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$, - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi(\sin \varphi)$ - температура окружающей среды для счетчиков, °С 	<p>от 99 до 101 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <p>допускаемые значения неинформативных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi(\sin \varphi)$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в местах расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более 	<p>от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,5 до 51,5 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от -40 до +60</p> <p>от +5 до +35 от +10 до +25 от 80,0 до 106,7 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчик: СЭТ-4ТМ.03М.01</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>УСВ-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>ТТ: ТЛП-10-2 М2АС, ТПОЛ-СВЭЛ-10-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>ТН: НАМИТ-10</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>140000</p> <p>35000</p> <p>100000</p> <p>400000</p> <p>400000</p>
<p>Глубина хранения информации в счетчике СЭТ-4ТМ.03М.01 каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут</p> <p>Глубина хранения в сервере ИВК результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>114</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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- 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 на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-2 М2АС	4
	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2	8
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ - 4ТМ.03М.01	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	HP Proliant DL380 Gen10	1
Паспорт-формуляр	НСЛГ.466645.081 ПА	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированная информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Квадра» - «Воронежская генерация» ТЭЦ-2 ГРУ 6 кВ», аттестованном ФБУ «Воронежский ЦСМ». Аттестат аккредитации ФБУ Воронежский ЦСМ от 25.03.2014 № 01.00272-2014.

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.

Правообладатель

Акционерное общество «Квадра» - «Генерирующая компания» (АО «Квадра»)

ИНН 6829012680

Юридический адрес: 119017, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Большая Ордынка, д. 40, стр. 1

+7(495)739-73-33 E-mail: office@quadra.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоучет» (ООО «Энергоучет»)

ИНН 3663051069

Адрес: 394007, г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 2а, оф. 5

Телефон (473) 242-89-81

E-mail: energouchetvrn@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Воронежской области» (ФБУ «Воронежский ЦСМ»)

ИНН 3664009359

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Станкевича, д. 2

Телефон (факс): +7 (473) 257-45-05

E-mail: mail@csm.vrn.ru, www.csm-vrn.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311949.

