

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2021 г. № 662

Регистрационный № 47490-11

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии котельной Северо-Западного района г. Курска филиала ОАО «КВАДРА» - «Курская Региональная Генерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии котельной Северо-Западного района г. Курска филиала ОАО «КВАДРА» - «Курская Региональная Генерация» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии (мощности) выработанной и потребленной за установленные интервалы времени.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой информационно-измерительную систему, которая позволяет регистрировать и хранить параметры энергопотребления, формировать отчетные документы и выполнять информационный обмен с субъектами оптового рынка электрической энергии. АИИС КУЭ состоит из следующих основных средств измерений: измерительных трансформаторов напряжения и тока, счётчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД), вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, верхнего уровня сбора информации – центрального сервера АИИС КУЭ (в дальнейшем - сервер) и автоматизированного рабочего места (АРМ) на базе ПЭВМ.

АИИС КУЭ обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) электрической энергии за определённые интервалы времени по каналам учёта, группам каналов учёта и объекту в целом, с учётом временных (тарифных) зон, включая приём и отдачу электрической энергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определённые интервалы времени по каналам учёта, группам каналов учёта и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Кроме измерительной информации в счётчиках и УСПД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учёта, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счётчиков трансформаторного включения) поступают на входы счётчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счётчики серии А1800 производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P = U \times I \times \cos \varphi$) и полную мощность ($S = U \times I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счётчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путём интегрирования текущих значений P на 30-

минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМ. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками multifunctional электросчётчиков, УСПД и уровнем доступа АРМа к базе данных. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому используются проводные линии связи, радиоканалы, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счётчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную погрешность. Коррекция системного времени производится по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приёмника, подключённого к серверу АИИС КУЭ. Время сервера АИИС КУЭ синхронизировано с временем приемника, сличение раз в 1 час, коррекция при расхождении времени с GPS-приемником ± 1 с. Сервер АИИС КУЭ осуществляет коррекцию времени УСПД. Сличение времени сервера с временем УСПД происходит раз в 1 час, коррекция при расхождении времени сервера с УСПД ± 1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков А1800 с временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже 1 раза в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 1 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с/сутки.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определённым согласно техническим требованиям ОАО АТС к АИИС КУЭ в Приложении 11.1 к договору о присоединении к торговой системе ОРЭ. АИИС КУЭ выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов АИИС КУЭ, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учёта энергопотребления. Параметры надёжности средств измерений АИИС КУЭ (трансформаторов напряжения и тока, счётчиков электроэнергии и УСПД) соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счётчикам А1800 или к УСПД (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа Notebook с последующей передачей данных на компьютер верхнего уровня.

Для защиты метрологических характеристик АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений, кроссовых и клеммных коробок. Кабели, приходящие на счётчик от измерительных трансформаторов, и сигнальные кабели от счётчика кроссируются в пломбируемом отсеке счётчика.

Обеспечена возможность пломбирования, нанесения оттисков клейм или наклеек на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ. Пломбировка счетчиков и УСПД осуществляется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу, установленной на контрольной проволоке, пропущенной через специальные отверстия, предусмотренные на корпусе.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР АС_РЕ_30». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Альфа ЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Альфа ЦЕНТР АС РЕ 30
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.0501.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССБ/УСПД/Сервер
1		2	3	4	5
1	ПГУ КСЗР г. Курск Отпайка блока 1 ГТ	ТОЛ-СЭЩ-10-51 Кл.т. 0,2S 1500/5 Рег. № 32139-06 (А, В, С)	ЗНОЛП-ЭК-10 ⁽¹⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 47583-11 (А, В, С)	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСБ-3 Рег. № 64242-16/ RTU-325, Рег. № 37288-08/ Сервер HP ProLiant ML150 G6 Xeon E5520
2	ПГУ КСЗР г. Курск 1ГТ	СТ Кл.т. 0,2S 4000/5 Рег. № 46529-11 (А, В, С)	ЗНОЛП-ЭК-10 ⁽¹⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 47583-11 (А, В, С)	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
3	ПГУ КСЗР г. Курск Отпайка блока 2 ГТ	ТОЛ-СЭЩ-10-51 Кл.т. 0,2S 1500/5 Рег. № 32139-06 (А, В, С)	ЗНОЛП-ЭК-10 ⁽²⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 47583-11 (А, В, С)	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
4	ПГУ КСЗР г. Курск 2ГТ	ТВ-ЭК 10M1 СТ ТВ-ЭК 10M1 Кл.т. 0,2S 4000/5 Рег. № 56255-14 Рег. № 46529-11 Рег. № 56255-14 (А, В, С)	ЗНОЛП-ЭК-10 ⁽²⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 47583-11 (А, В, С)	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
5	ПГУ КСЗР г. Курск Отпайка блока ЗПТ	ТОЛ-СЭЩ-10-71 Кл.т. 0,2S 800/5 Рег. № 32139-06 (А, В, С)	ЗНОЛПМ-10 ⁽³⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35505-07 (А, В, С)	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ RTU-325, Рег. № 37288-08/ Сервер HP ProLiant ML150 G6 Xeon E5520
6	ПГУ КСЗР г. Курск ЗПТ	ТЛП-10-1 Кл.т. 0,2S 3000/5 Рег. № 30709-08 (А, В, С)	ЗНОЛПМ-10 ⁽³⁾ 10500:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35505-07 (А, В, С)	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
21	ПС «Ко- тельная» Т-1 110 кВ	B65-СТ Кл.т. 0,2S 400/1 Рег. № 28140-04 (А, В, С)	STE 1/145 E ⁽⁴⁾ 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 40731-09 (А, В, С)	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
22	ПС «Ко- тельная» Т-2 110 кВ	B65-СТ Кл.т. 0,2S 400/1 Рег. № 28140-04 (А, В, С)	STE 1/145 E ⁽⁵⁾ 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 40731-09 (А, В, С)	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
23	ПС «Ко- тельная» Т-3 110 кВ	B65-СТ Кл.т. 0,2S 250/1 Рег. № 28140-04 (А, В, С)	STE 1/145 E ⁽⁵⁾ 110000:√3/100:√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 40731-09 (А, В, С)	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	

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 УСПД на аналогичное утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера на модель с аналогичными характеристиками.

4 ⁽¹⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов № 1, 3.

5 ⁽²⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов № 3, 4.

6 ⁽³⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов № 5, 6.

7 ⁽⁴⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к одному счетчику измерительного канала № 21.

8 ⁽⁵⁾ – Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов № 22, 23.

9 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

№ ИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P=0,95$:	Основная погрешность ИК (акт./реакт.), $\pm \%$			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (акт./реакт.), $\pm \%$		
		$\cos \varphi=1,0$	$\cos \varphi=0,8$	$\cos \varphi=0,5$	$\cos \varphi=1,0$	$\cos \varphi=0,8$	$\cos \varphi=0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 4; 21 – 23	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,6	2,2	2,0	2,3	2,8
		-	-	-	-	-	-
	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,3	1,5	1,9	2,1
		-	1,4	1,7	-	3,5	3,4
	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,8	2,0
		-	1,3	1,2	-	3,4	3,2
	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,8	2,0
		-	1,3	1,2	-	3,4	3,2
5, 6	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,7	2,5	2,0	2,4	3,0
		-	-	-	-	-	-
	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,5	1,9	2,3
		-	1,7	1,8	-	3,6	3,5
	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,5	1,5	1,9	2,2
		-	1,6	1,3	-	3,5	3,2
	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,5	1,5	1,9	2,2
		-	1,6	1,3	-	3,5	3,2

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН °C температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения ИВКЭ, °C температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -40 до +40 от +5 до +30 от +5 до +30 от +5 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 2 100000 2 45000 2 256554 1
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	180 30 45 5 3,5

Надежность системных решений обеспечивается:

- резервированием 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.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

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

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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-51	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-71	3
Трансформатор тока	СТ	4
Трансформатор тока	ТВ-ЭК 10М1	2
Трансформатор тока	ТЛП-10-1	3
Трансформатор тока	В65-СТ	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-10	3
Трансформатор напряжения	STE 1/145 E	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	9
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	HP ProLiant ML150 G6 Xeon E5520	1
ПО	Альфа ЦЕНТР АС РЕ 30	1
Паспорт-формуляр	ЭЦА.425213.003 ТРП. ФО	1
Методика поверки	МП 4790-11	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Учет количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии котельной Северо-Западного района г. Курска филиала ОАО «КВАДРА» - «Курская Региональная Генерация» ЭЦА.425213.003МИ, аттестованном ФБУ «Курский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.312287 от 09.08.2017 г. ФГУ «Воронежский ЦСМ», свидетельство об аттестации № 12/006-01.00272-11 от 13.01.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии котельной Северо-Западного района г. Курска филиала ОАО «КВАДРА» - «Курская Региональная Генерация»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения