

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» августа 2021 г. № 1680

Регистрационный № 73073-18

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КНГК-Энерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КНГК-Энерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в каналообразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени УССВ-2 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54074-13 (Рег. № 54074-13), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ, заводские номера средств измерений уровней ИИК, ИВКЭ, ИВК, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор, привязанных к шкале координированного времени UTC(SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов измерений в организации-участники ОРЭМ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, в ИИК №№ 1 – 5, 8, 9 без учета коэффициентов трансформации, а в ИИК №№ 6 – 7 с учетом коэффициентов трансформации. По окончании интервала интегрирования мощности (30 минут) текущие значения мощности добавляются в энергонезависимые регистры массива профиля мощности.

УСПД автоматически, по проводным линиям связи, с периодичностью один раз в 30 мин проводит сбор результатов измерений и опрос состояния средств измерений со счетчиков ИИК №№ 6 – 8.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД и счетчики ИИК №№ 1 – 5, 9 и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы: УССВ-2, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется УССВ-2, к которому подключен ГЛОНАСС/GPS-приемник. УССВ-2 осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС/GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера УСПД и сервера АИИС КУЭ осуществляется автоматически при расхождении показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УССВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УССВ-2 осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УССВ-2.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №№ 6 – 8 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам №№ 6 – 8, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов

счетчиков №№ 6 – 8 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков №№ 6 – 8 и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №№ 1 – 5, 9 и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков №№ 1 – 5, 9 и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков №№ 1 – 5, 9 и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК				
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	KPH-VII-BB-10Y1 фидер ИЛ-4	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 50/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-10 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 46738-11	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		
2	KPH-VII-BB-10Y1 фидер ИЛ-6	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 50/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-10 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 46738-11	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		
3	Отпайка ВЛ-35кВ к ПС 35/6кВ «Ильский НПЗ» в РП-35кВ «Ильский НПЗ»	ТОЛ-СЭЩ-35-IV-01 кл.т. 0,2S Ктн = 150/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ-35-IV кл.т. 0,2 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Сервер АИИС КУЭ, УССВ-2, Рег. № 54074-13

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	яч. 19 ПС 35/6кВ «Ильский НПЗ»	ТШ-ЭК-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 22657-12	GBE12 кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 50639-12	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		
5	яч. 18 ПС 35/6кВ «Ильский НПЗ»	ТШ-ЭК-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 22657-12	GBE12 кл.т. 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 50639-12	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		
6	ПС 220 кВ Ильская, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Кубанская- Ильская	TG245N кл.т. 0,2S Ктт = 1200/1 Рег. № 75894-19	CPB 245 кл.т. 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47844-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20		
7	ПС 220 кВ Ильская, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Афипская-Ильская	TG245N кл.т. 0,2S Ктт = 1200/1 Рег. № 75894-19	CPB 245 кл.т. 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Рег. № 47844-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20		
8	ПС 220 кВ Ильская, В 35 Т-3, ввод 35 кВ Т-3	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-35 кл.т. 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 51621-12	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	RTU-327L, Рег. № 41907-09	
9	КРН-6 кВ, ВВ-6 кВ, ф. к ТП ИЛ-51- 12п и ТП ИЛ-51-13п	ТОЛ-НТЗ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т. 0,2 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)\%}$, $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$\delta_5\%$, $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$\delta_{20}\%$, $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$\delta_{100}\%$, $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1	2	3	4	5	6
3, 6, 7 TT - 0,2S; TH - 0,2; Счетчик - 0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
1, 2, 4, 5 TT - 0,5; TH - 0,5; Счетчик - 0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,6	±3,2	±2,6
8 TT - 0,5S; TH - 0,5; Счетчик - 0,5S	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,4	±2,0	±2,0
	0,5	±5,4	±3,3	±2,6	±2,6
9 TT - 0,5; TH - 0,2; Счетчик - 0,2S	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,1
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)\%}$, $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$\delta_5\%$, $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$\delta_{20}\%$, $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$\delta_{100}\%$, $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
3, 6, 7 TT - 0,2S; TH - 0,2; Счетчик - 0,5	0,44	±2,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,6	±2,5	±2,3	±1,8	±1,8
	0,71	±2,4	±2,2	±1,7	±1,7
	0,87	±2,2	±2,1	±1,7	±1,7
1, 2, 4, 5 TT - 0,5; TH - 0,5; Счетчик - 1,0	0,44	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,6	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,71	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,87	-	±4,0	±3,3	±3,1
8 TT - 0,5S; TH - 0,5; Счетчик - 1,0	0,44	±6,6	±4,9	±4,1	±4,1
	0,6	±5,1	±4,1	±3,6	±3,6
	0,71	±4,4	±3,8	±3,4	±3,4
	0,87	±3,9	±3,5	±3,1	±3,1
9 TT - 0,5; TH - 0,2; Счетчик - 0,5	0,44	-	±6,5	±3,6	±2,8
	0,6	-	±4,7	±2,7	±2,2
	0,71	-	±3,9	±2,4	±2,0
	0,87	-	±3,1	±2,0	±1,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ± 5 с.					
Примечания:					
1 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).					
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ ток, % от $I_{\text{ном}}$ частота, Гц коэффициент мощности cosφ температура окружающей среды, °C относительная влажность воздуха при +25°C, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИИК № 3, 6, 7, 8 ток, % от $I_{\text{ном}}$ для ИИК № 1, 2, 4, 5, 9 коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УССВ-2, °C относительная влажность воздуха при плюс +25 °C, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик СЭТ-4ТМ.03М, Рег. № 36697-08: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2
Счетчик СЭТ-4ТМ.03М, Рег. № 36697-17: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2
Счетчики Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2
Счетчики Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2
УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	100000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД:	
Суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV-01	3 шт.
	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
	ТШ-ЭК-0,66	6 шт.
	TG245N	6 шт.
	ТОЛ-СЭЩ-35	3 шт.
	ТОЛ-НТЗ-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-35-IV	3 шт.
	ЗНОЛП-10	6 шт.
	GBE12	6 шт.
	СРВ 245	6 шт.
	НАЛИ-СЭЩ-35	3 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	3 шт.
	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	4 шт.
	A1802RALXQV-P4GB-DW-4	2 шт.
	A1805RLXQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327L	1 шт.
Специализированное программное обеспечение	ПО «Альфа ЦЕНТР»	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	-	1 шт.
Формуляр	ЭРИОГ40104.006.03.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КНГК-Энерго»».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания