

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шатурской ГРЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шатурской ГРЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) 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 (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 17049-14 (Рег. № 17049-14), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 3-минутных (для ИК 1 – 7) и 30-минутных (для ИК 1 – 60) приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже одного раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (3, 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 заинтересованным организациям;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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 без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 3 минуты (для ИК 1 – 7) и 30 минут (для ИК 1 – 60).

УСПД с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии, считывает 3-минутные профили электроэнергии или мощности со счетчиков ИК 1 – 7 и 30-минутные профили электроэнергии или мощности со счетчиков ИК 1 – 60, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД, считывает 3-минутные профили электроэнергии или мощности в отношении ИК 1 – 7 и 30-минутные профили электроэнергии или мощности в отношении ИК 1 – 60, а также журналы событий счетчиков и УСПД. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации заинтересованным организациям осуществляется с верхнего (третьего) уровня АИИС КУЭ 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 устройства синхронизации времени, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется GPS-приемник УСПД.

Сравнение показаний часов УСПД и GPS-приемника происходит ежесекундно. Синхронизация осуществляется независимо от расхождения показаний часов УСПД и GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД происходит один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  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)	Значение
Наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1.	Шатурская ГРЭС, БЛ 1 (ТГ 1) (15,75 кВ)	ТШЛ 20 кл.т. 0,5 кт.т. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
2.	Шатурская ГРЭС, БЛ 2 (ТГ 2) (15,75 кВ)	ТШЛ 20 кл.т. 0,5 кт.т. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
3.	Шатурская ГРЭС, БЛ 3 (ТГ 3) (15,75 кВ)	ТШЛ 20Б-1 кл.т. 0,2 кт.т. 10000/5 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
4.	Шатурская ГРЭС, БЛ 4 (ТГ 4) (15,75 кВ)	ТШЛ 20Б-1 кл.т. 0,2 кт.т. 10000/5 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
5.	Шатурская ГРЭС, БЛ 5 (ТГ 5) (15,75 кВ)	ТШЛ 20Б-1 кл.т. 0,2 кт.т. 10000/5 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 15750:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
6.	Шатурская ГРЭС, БЛ 6 (ТГ 6) (10,5 кВ)	ТШЛ 20Б-1 кл.т. 0,2 кт.т. 8000/5 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 кл.т. 0,5 кт.н. 10000:√3/100:√3 Рег. № 1593-70	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
7.	Шатурская ГРЭС, БЛ 7 (ТГ 7) (18 кВ)	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 16000/5 Рег. № 44824-10	ЕPR30Z кл.т. 0,2 кт.н. 18000:√3/110:√3 Рег. № 33343-06	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		
8.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Пески	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
9.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Крона	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-II кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26453-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
10.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Нежино 1 цепь	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-II кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26453-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
11.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Нежино 2 цепь	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-II кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26453-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
12.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Шибаново	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
13.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Шатурская ГРЭС - Ногинск	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
14.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ШОМВ-1	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-II кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 26453-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
15.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ШОМВ-2	ТВ-220-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/1 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т. 0,5 кт.н. 220000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ	
16.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатур- ская ГРЭС – Рошаль I цепь с отпайкой на ПС Ботино	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			
17.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатур- ская ГРЭС – Рошаль II цепь с отпайкой на ПС Ботино	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			
18.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатурская ГРЭС – Кривандино	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			
19.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатур- ская ГРЭС – Бруски	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		НКФ-110-57 кл.т. 0,5 кт.н. 110000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-05			Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11
20.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатурская ГРЭС – Спортивная II цепь	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			
21.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатурская ГРЭС – Спортивная I цепь	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			
22.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатур- ская ГРЭС – Экситон с отпайкой на ПС Губино	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатур- ская ГРЭС – Дулево с отпайкой на ПС Губино	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05	НКФ-110-57 кл.т. 0,5 кт.н. 110000: $\sqrt{3}/$ 100: $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-05	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
24.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шатурская ГРЭС – Гребчиха	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
25.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ШСЭВ-110	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 28930-05		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
26.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ШСЭВ-120	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 48921-12		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
27.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1ТР	SB 0,8 кл.т. 0,2S кт.т. 300/5 Рег. № 20951-08		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
28.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 2ТР	ТВ-ЭК кл.т. 0,5S кт.т. 300/5 Рег. № 39966-10		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
29.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 3ТР	ТВ-110 кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 19720-06		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
30.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1АТ	ТВ-110 кл.т. 0,5 кт.т. 1000/5 Рег. № 3189-72		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
31.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 2АТ	ВСТ кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 48921-12		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
32.	Шатурская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 3АТ	ТВ-110 кл.т. 0,2S кт.т. 1000/1 Рег. № 19720-06		Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
33.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 1РА, яч. №32, ввод рабо- чего питания	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
34.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 1РА, яч. №8, ввод резерв- ного питания	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 1423-60		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
35.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 1РБ, яч. №2, ввод рабоче- го питания	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
36.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 1РБ, яч. №30, ввод ре- зервного питания	ТПШЛ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 1423-60		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
37.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 2РА, яч. №24, ввод рабо- чего питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
38.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 2РА, яч. №1 ввод резерв- ного питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
39.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 2РБ, яч. №1 ввод рабочего питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
40.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 2РБ, яч. №30 ввод резерв- ного питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
41.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 3РА, яч. №24 ввод рабоче- го питания	ТОЛ-10-1 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
		ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63				
42.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 3РА, яч. №7 ввод резерв- ного питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
43.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 3РБ, яч. №3 ввод рабочего питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
44.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 3РБ, яч. №25 ввод резерв- ного питания	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
45.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 4РА, яч. №15 ввод рабоче- го питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
46.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 4РА, яч. №17 ввод резерв- ного питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
47.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 4РБ, яч. №8 ввод рабочего питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
48.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 4РБ, яч. №7 ввод резерв- ного питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
49.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 5РА, яч. №16 ввод рабоче- го питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
50.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 5РА, яч. №17 ввод резерв- ного питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
51.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 5РБ, яч. №1 ввод рабочего питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
52.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 5РБ, яч. №2 ввод резерв- ного питания	ТЛМ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 1500/5 Рег. № 2473-69		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
53.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 6РА, яч. №3 ввод рабочего питания	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 6811-78	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
54.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 6РА, яч. №2 ввод резерв- ного питания	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 6811-78		ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		
55.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 6РБ, яч. №17 ввод рабоче- го питания	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 6811-78	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
56.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 6РБ, яч. №19 ввод резерв- ного питания	ТЛШ-10 кл.т. 0,5 кт.т. 2000/5 Рег. № 6811-78	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.н. 6000/100 Рег. № 20186-05	ЕвроАльфа кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
57.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 7РА, яч. №КА03, ввод ра- бочего питания	АВ24-2 кл.т. 0,5 кт.т. 2500/5 Рег. № 46563-11	VB12 кл.т. 0,5 кт.н. 6000:√3/ 110:√3 Рег. № 57101-14	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
58.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 7РА, яч. №КА06, ввод ре- зервного питания	АВ24-2 кл.т. 0,5 кт.т. 2500/5 Рег. № 46563-11	VB12 кл.т. 0,5 кт.н. 6000:√3/ 110:√3 Рег. № 57101-14	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
59.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 7РБ, яч. №КВ05, ввод ра- бочего питания	АВ24-2 кл.т. 0,5 кт.т. 2500/5 Рег. № 46563-11	VB12 кл.т. 0,5 кт.н. 6000:√3/ 110:√3 Рег. № 57101-14	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
60.	Шатурская ГРЭС, КРУ-6 кВ, сек. 7РБ, яч. №КВ02, ввод ре- зервного питания	АВ24-2 кл.т. 0,5 кт.т. 2500/5 Рег. № 46563-11	VB12 кл.т. 0,5 кт.н. 6000:√3/ 110:√3 Рег. № 57101-14	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на ТТ, ТН и счетчики 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 ЭКОМ 3000 на УСПД утвержденных типов.
- 3 Допускается замена физического сервера на сервер, работающий в среде виртуализации, без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), %			
		$I_{1(2)} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ } \text{£} I_{\text{изм}} \text{ } \text{£} I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 8 – 15, 57 – 60 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3 – 6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,4	±1,1	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,6
7 (ТТ 0,2S; ТН 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
16 – 26, 29, 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
27, 31 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,8	±2,3	±2,0	±2,0
28 (ТТ 0,5S; ТН 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	±5,6	±3,3	±2,6	±2,6
30, 33 – 56 (ТТ 0,5; ТН 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
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), %			
		$I_{1(2)} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{120\%}$
1, 2, 8 – 15 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	-	±6,7	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,8	±2,9	±2,4
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,1
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,9
57 – 60 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	-	±6,6	±4,1	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
3 – 6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±3,3	±2,5	±2,3
	0,8	-	±2,8	±2,1	±2,0
	0,7	-	±2,6	±1,9	±1,9
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
7 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	±2,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,8	±2,5	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±2,4	±2,2	±1,7	±1,7
	0,5	±2,2	±2,1	±1,7	±1,7
16 – 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ Р 52425-2005	0,9	±3,2	±2,8	±2,3	±2,3
	0,8	±2,7	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±2,5	±2,3	±1,9	±1,9
	0,5	±2,3	±2,2	±1,8	±1,8
29, 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5) ГОСТ 26035-83	0,9	±5,9	±2,5	±2,1	±1,9
	0,8	±4,8	±2,0	±1,5	±1,5
	0,7	±4,4	±1,8	±1,4	±1,4
	0,5	±4,0	±1,6	±1,2	±1,2
27, 31 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±4,2	±3,9	±3,6	±3,6
	0,8	±3,8	±3,6	±3,4	±3,4
	0,7	±3,6	±3,5	±3,2	±3,2
	0,5	±3,4	±3,3	±3,1	±3,1
28 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±6,6	±4,9	±4,1	±4,1
	0,8	±5,1	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,4	±3,8	±3,4	±3,4
	0,5	±3,9	±3,5	±3,1	±3,1
30, 33 – 56 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,7	±3,6	±3,4
	0,5	-	±4,0	±3,3	±3,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы 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 $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	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 $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК 7, 16 – 29, 31, 32 ток, % от $I_{ном}$ для ИК 1 – 6, 8 – 15, 30, 33 – 60 коэффициент мощности частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, УСПД ЭКОМ-3000, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от -40 до +50  от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчики ЕвроАльфа: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	  120000 2  80000 2
УСПД ЭКОМ-3000: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	 100000 2
Глубина хранения информации Счетчики Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее Счетчики ЕвроАльфа: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее УСПД ЭКОМ-3000: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	  172 10  74 10   45 5  3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электроэнергии;  
испытательной коробки;  
УСПД.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;  
пароль на УСПД;

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	SB 0,8	3 шт.
	AB24-2	12 шт.
	ВСТ	39 шт.
	ТВ-110-1	9 шт.
	ТВ-220-1	24 шт.
	ТВЛМ-10	15 шт.
	ТВ-ЭК	3 шт.
	ТЛМ-10	16 шт.
	ТЛШ-10	8 шт.
	ТОЛ-10-1	1 шт.
	ТПШЛ-10	8 шт.
	ТШЛ 20	6 шт.
ТШЛ20Б-1	8 шт.	
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	18 шт.
	EPR30Z	3 шт.
	VB12	12 шт.
	НАМИ-10-95 УХЛ2	12 шт.
	НКФ-110-57	9 шт.
	НКФ-220-58	11 шт.
	НКФ-220-П	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	32 шт.
	ЕвроАльфа	28 шт.
УСПД	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	-	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-6267-500-2019	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.385 ПФ	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-6267-500-2019 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Шатурской ГРЭС. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» 21.08.2019 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков электроэнергии ЕвроАльфа – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному ФБУ «Ростест-Москва» в 2007;

счетчиков электроэнергии Альфа А1800 (Рег. № 31857-06) – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева» в 2006 г.;

счетчиков электроэнергии Альфа А1800 (Рег. № 31857-11) – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной ФБУ «Ростест-Москва» в 2012 г.;

УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки ПБКМ.421459.007 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2014 г.;

прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор» 3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39952-08;

прибор комбинированный Testo 622 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13;

радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **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) Шатурской ГРЭС».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0012/2019-01.00324-2011 от 17.07.2019 г.

#### **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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»

(ООО «ЭССС»)

ИНН 7706292301

Адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Телефон: +7 (4922) 47-09-37, 47-09-36

Факс: +7 (4922) 47-09-37

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.