

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  с.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения установлен в технической документации АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe

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

# Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Окунево - Рефтинская ГРЭС I цепь (ВЛ 220 кВ РефтГРЭС1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
2	ВЛ 220 кВ Окунево - Рефтинская ГРЭС II цепь (ВЛ 220 кВ РефтГРЭС2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
3	ВЛ 220 кВ Курчатовская – Окунево (ВЛ 220 кВ Курчатовская)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
4	ОВМ 220 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
5	ВЛ 110 кВ Окунево - Реж 1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Реж1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
6	ВЛ 110 кВ Окунево - Реж 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Реж2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
7	ВЛ 110 кВ ЕГРЭС - Окунево 1 с отпайкой на ПС Перовая (ВЛ 110 кВ ЕГРЭС1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
8	ВЛ 110 кВ ЕГРЭС - Окунево 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ ЕГРЭС2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Асбест – Окунево 1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Асбест1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 600/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОН-3000 рег. № 17049-04
10	ВЛ 110 кВ Асбест – Окунево 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Асбест2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 600/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
11	ВЛ 110 кВ Окунево – Солнечная 1 с отпайкой на ПС Розовая (ВЛ 110 кВ Солнечная1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
12	ВЛ 110 кВ Окунево – Солнечная 2 с отпайкой на ПС Розовая (ВЛ 110 кВ Солнечная2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
13	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 9Т-1 с отпайкой на ПС 24 (ВЛ 110 кВ ПС 9Т-1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
14	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 9Т-2 с отпайкой на ПС 24 (ВЛ 110 кВ ПС 9Т-2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
15	ВЛ 110 кВ Окунево – Пусковая с отпайками (ВЛ 110 кВ Пусковая)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 400/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
16	ВЛ 110 кВ Окунево – Рефтинская с отпайками (ВЛ 110 кВ Рефтинская)	ТВГ-100 кл.т 0,2S К <sub>тт</sub> = 500/5 рег. № 22440-02	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ВЛ 110 кВ Окунево – Фабрика 6-1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Фабрика 6-1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S Ктт = 400/5 рег. № 52619-13	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
18	ВЛ 110 кВ Окунево – Фабрика 6-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Фабрика 6-2)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S Ктт = 400/5 рег. № 52619-13	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
19	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 3-1 с отпайками (ВЛ 110 кВ ПС 3-1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
20	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 3-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ ПС 3-2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
21	ОВМ1 110 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
22	ОВМ2 110 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
23	ВЛ 35 кВ Окунево- Солнечная	ТГМ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 рег. № 60002-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
24	ВЛ 35 кВ Окунево- ПС 18-1	ТГМ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 рег. № 60002-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ВЛ 35 кВ Окунево-ПС 18-2	ТГМ кл.т 0,5S К <sub>тт</sub> = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = 35000/100 рег. № 60002-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
26	ВЛ 35 кВ Окунево-Изумруд	ТГМ кл.т 0,5S К <sub>тт</sub> = 400/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К <sub>тн</sub> = 35000/100 рег. № 60002-15	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
27	КВЛ 6 кВ Окунево - Очистные1	ТПЛ кл.т 0,5S К <sub>тт</sub> = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
28	КВЛ 6 кВ Окунево - Очистные2	ТПЛ кл.т 0,5S К <sub>тт</sub> = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
29	КЛ 6 кВ Окунево - Жилпоселок	ТПЛ кл.т 0,5S К <sub>тт</sub> = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	EPQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и в других разделах описания типа, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ <sub>1(2) %</sub> ,	δ <sub>5 %</sub> ,	δ <sub>20 %</sub> ,	δ <sub>100 %</sub> ,
		I <sub>1(2) %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>	I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub>	I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub>	I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub>
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2)	1,0	-	0,9	0,6	0,5
	0,8	-	1,2	0,7	0,6
	0,5	-	2,0	1,2	0,9
23 – 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,7	0,9	0,7	0,7
	0,8	2,5	1,5	1,0	1,0
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
27 – 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2)	0,8	-	1,9	1,1	1,0
	0,5	-	1,3	0,8	0,8
23 – 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	3,8	2,4	1,6	1,6
	0,5	2,4	1,4	1,1	1,1
27 – 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,0	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2)	1,0	-	1,1	0,8	0,7
	0,8	-	1,4	0,9	0,9
	0,5	-	2,1	1,3	1,1
23 – 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0
27 – 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2)	0,8	-	2,3	1,7	1,6
	0,5	-	1,8	1,5	1,4
23 – 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,1	2,7	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,9	1,6	1,6
27 – 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7



Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии EPQS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> </ul> <p>радиосервер точного времени РСТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul>	<p>120000 72 70000 72 75000 55000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45 45 3 3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- 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;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 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.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Госреестр	Кол.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	74600-19	48
Трансформатор тока	ТГМ	59982-15	12
Трансформатор тока проходной	ТПЛ	47958-16	9
Трансформатор тока встроенный	ТВГ-УЭТМ®	52619-13	15
Трансформатор тока встроенный	ТВГ-110	22440-02	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	20344-05	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-06	37749-08	6
Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный	НАМИ-110 УХЛ1	60353-15	6
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАМИ	60002-15	2
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	46738-11	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	31857-11	16
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	25971-06	7
УСПД	ЭКОМ-3000	17049-04	1
УССВ	РСТВ-01	40586-12	1
Формуляр	РЭМ-ПТР-2019.У002-ФО	–	1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево», аттестованной ООО «ЭнерТест», регистрационный номер RA.RU.311723 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево**

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

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

### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

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

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 141100, Московская обл., Щёлково г., Пролетарский пр-кт, д. 12, кв. 342

Телефон: +7 (499) 991-19-91

Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)

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

Регистрационный номер RA.RU.311723 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации

