

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Еланская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Еланская (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Еланская ПАО «ФСК ЕЭС».

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5S и 0,2 S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии), 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД RTU-325Т, Госреестр № 44626-10, зав. № 005678), устройство синхронизации времени и коммутационное оборудование.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее БД), обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительный канал (далее - ИК) состоит из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются 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.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных. Данные из УСПД RTU-325Т поступают на уровень ИВК АИИС КУЭ в ЦСОД исполнительного аппарата (далее - ИА) ПАО «ФСК ЕЭС», г. Москва для последующего хранения и передачи.

Далее, данные с уровня АИИС КУЭ в ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС» по цифровым каналам связи (на участке «подстанция - ИА ПАО «ФСК ЕЭС» каналы связи организованы посредством малых земных станций спутниковой связи (МЗССС) и на участке «ИА ПАО «ФСК ЕЭС» - ИВК МЭС Сибири» - с использованием единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) поступают в базу данных сервера уровня ИВК МЭС Востока, где происходит хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации смежным субъектам и иным заинтересованным организациям путем формирования файлов формата XML80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и обеспечивает синхронизацию времени в АИИС КУЭ. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени УССВ - 35HVS (далее - УССВ), в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). Сличение времени часов УСПД происходит при каждом сеансе связи с УССВ. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже  $\pm 5,0$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (далее - СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)), имеет структуру автономного программного обеспечения. ПО обладает идентификационными признаками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты - высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав АИИС КУЭ				Ктт · Ктпн · Ксч	Метрологические характеристики ИК			
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип			Заводской номер	Вид энергии	Основная относительная погрешность ИК, (±δ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±δ) %
1	2	3		4		5	6	7	8	9
1	-КВЛ 220 кВ ГТЭС Новокузнецкая-Еланская	ТТ	Кт=0,2S Ктт=1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	110070803	2200000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,1 2,7
				B	SB 0,8	110070802				
				C	SB 0,8	110070801				
		ТН	Кт=0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774927				
				B	VCU-245	774928				
				C	VCU-245	774929				
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218496						
2	ВЛ 220 кВ Еланская-Ферросплавная	ТТ	Кт=0,2S Ктт=1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	10-008775	2200000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,1 2,7
				B	SB 0,8	10-008776				
				C	SB 0,8	10-008774				
		ТН	Кт=0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774924				
				B	VCU-245	774925				
				C	VCU-245	774926				
Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218489						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	8	9	10
3	ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Еланская I цепь	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	VIS WI	11/00621 03	2200000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,1  2,7
				B	VIS WI	11/00621 04				
				C	VIS WI	11/00621 05				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774927				
				B	VCU-245	774928				
				C	VCU-245	774929				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218476						
4	ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Еланская II цепь	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	110070811	2200000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,1  2,7
				B	SB 0,8	110070812				
				C	SB 0,8	110070813				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774924				
				B	VCU-245	774925				
				C	VCU-245	774926				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218491						
5	В-1-220 АТ-1	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070908	2200000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,1  2,7
				B	VIS WI	110070907				
				C	VIS WI	110070909				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774924				
				B	VCU-245	774925				
				C	VCU-245	774926				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218488						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
6	В-2 -220 АТ-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	10-008777	2200000	Активная	0,5	2,1	
				B	SB 0,8	10-008772					
				C	SB 0,8	10-008773					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774927		2200000	Реактивная	1,1	2,7
				B	VCU-245	774928					
				C	VCU-245	774929					
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218494							
7	В-1-220 АТ-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/00709 03	2200000	Активная	0,5	2,1	
				B	VIS WI	11/00709 05					
				C	VIS WI	11/00709 06					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774924		2200000	Реактивная	1,1	2,7
				B	VCU-245	774925					
				C	VCU-245	774926					
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218475							
8	В-2-220 АТ-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/00621 01	2200000	Активная	0,5	2,1	
				B	VIS WI	11/00621 06					
				C	VIS WI	11/00621 02					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =220000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-245	774927		2200000	Реактивная	1,1	2,7
				B	VCU-245	774928					
				C	VCU-245	774929					
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218478							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9				
9	БСК-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/0061504	1100000	Активная	0,9	4,8				
				B	VIS WI	11/0061502								
				C	VIS WI	11/0061501								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587					1100000	Реактивная	2,0	3,2
				B	VCU-123	591585/591588								
				C	VCU-123	591586/591589								
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218481										
10	ВЛ 110 кВ Южно-Кузбасская ГРЭС - Томь-Усинская ГРЭС - I цепь с отпайками	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070606	1100000	Активная	0,9	4,8				
				B	VIS WI	110070602								
				C	VIS WI	110070601								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584					1100000	Реактивная	2,0	3,2
				B	VCU-123	591585								
				C	VCU-123	591586								
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218480										
11	ВЛ 110 кВ ЮжноКузбасская ГРЭС - Томь-Усинская ГРЭС II цепь с отпайками	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070608	1100000	Активная	0,9	4,8				
				B	VIS WI	110070612								
				C	VIS WI	110070607								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591587					1100000	Реактивная	2,0	3,2
				B	VCU-123	591588								
				C	VCU-123	591589								
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218490										

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	ВЛ 110 кВ Еланская - Хвостохранилище -1	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070615	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	VIS WI	110070618				
				C	VIS WI	110070613				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584				
				B	VCU-123	591585				
				C	VCU-123	591586				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218484	Реактивная	2,0	3,2			
13	ВЛ 110 кВ Еланская - Хвостохранилище -2	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070611	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	VIS WI	110070609				
				C	VIS WI	110070610				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591587				
				B	VCU-123	591588				
				C	VCU-123	591589				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218487	Реактивная	2,0	3,2			
14	ШСВ-110	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/0070603	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	VIS WI	11/0070605				
				C	VIS WI	11/0070604				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218483	Реактивная	2,0	3,2			

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
15	ВЛ 110 кВ Кузнецкая ТЭЦ - Еланская I цепь с отпайкой на ПС Орджоникидзевская	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/0061511	1100000	Активная  Реактивная	0,9  2,0	4,8  3,2
				B	VIS WI	11/0061512				
				C	VIS WI	11/0061509				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218477						
16	ВЛ 110 кВ Кузнецкая ТЭЦ - Еланская II цепь с отпайкой на ПС Орджоникидзевская	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/0411409	1100000	Активная  Реактивная	0,9  2,0	4,8  3,2
				B	VIS WI	11/0411402				
				C	VIS WI	11/0411408				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218493						
17	ВЛ 110 кВ Кузнецкая ТЭЦ - Еланская III цепь	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	11/0411407	1100000	Активная  Реактивная	0,9  2,0	4,8  3,2
				B	VIS WI	11/0411412				
				C	VIS WI	11/0411403				
		ТН	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01218497						



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	В-110 АТ-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	110070617	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	VIS WI	110070614				
				C	VIS WI	110070616				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218486						
19	В-110 АТ-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 37750-08	A	VIS WI	1107081 02	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	VIS WI	1107081 03				
				C	VIS WI	1107081 01				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218479						
20	ВЛ 110 кВ Еланская - Тальжино-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	10-007804	1100000	Активная	0,9	4,8
				B	SB 0,8	10-007802				
				C	SB 0,8	10-007807				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218474						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
21	ВЛ 110 кВ Еланская - Тальжино-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	10-007803	110000	Активная	0,9	4,8
				B	SB 0,8	10-007808				
				C	SB 0,8	10-007810				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218485		Реактивная	2,0	3,2		
22	БСК-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	10-007805	110000	Активная	0,9	4,8
				B	SB 0,8	10-007809				
				C	SB 0,8	10-007806				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 37847-08	A	VCU-123	591584/591587				
				B	VCU-123	591585/591588				
				C	VCU-123	591586/591589				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218495		Реактивная	2,0	3,2		
23	ЗРУ-10 кВ В-10 АТ-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	5189	8000	Активная	1,1	4,9
				B	ТЛО-10	5191				
				C	ТЛО-10	5193				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 03344-08	A	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2070				
				B	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2067				
				C	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2066				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01207746		Реактивная	2,3	3,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
24	ЗРУ-10 кВ В-10 АТ-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	5190	8000	Активная	1,1	4,9			
				B	ТЛО-10	5188							
				C	ТЛО-10	5192							
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 03344-08	A	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2068					Реактивная	2,3	3,3
				B	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2071							
				C	ЗНОЛ.06.4-10 У3	2069							
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01207747							
		25	ЗРУ-10 кВ В-10 ТСН-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 25433-08	A		ТЛО-10	5158	2000	Активная	1,1	4,9
						B		ТЛО-10	5160				
C	ТЛО-10					5163							
ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 03344-08			A	ЗНОЛ.06-10 У3	1537	Реактивная	2,3	3,3				
				B	ЗНОЛ.06-10 У3	0001510							
				C	ЗНОЛ.06-10 У3	0001639							
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4		01207745							
26	ЗРУ-10 кВ В-10 ТСН-2			ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	5167	2000		Активная	1,1	4,9
						B	ТЛО-10	5162					
		C	ТЛО-10			5165							
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 03344-08	A	ЗНОЛ.06-10 У3	0001652	Реактивная	2,3		3,3			
				B	ЗНОЛ.06-10 У3	0001640							
				C	ЗНОЛ.06-10 У3	0001651							
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01207748							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ЗРУ-10кВ СВ-2-10	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =100/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	5164	2000	Активная	1,1	4,9
				B	ТЛО-10	5169				
				C	ТЛО-10	5159				
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3 № 03344-08	A	ЗНОЛ.06-10 У3	0001652				
				B	ЗНОЛ.06-10 У3	0001640				
				C	ЗНОЛ.06-10 У3	0001651				
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01207744		Реактивная	2,3	3,3		
28	АВ-0,4 кВ ТСН-1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 № 40110-08	A	ТОП-0,66 У3	09737	200	Активная	1,1	4,9
				B	ТОП-0,66 У3	09670				
				C	ТОП-0,66 У3	09774				
		ТН	-	A	-	-				
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218051		Реактивная	2,3	3,3		
29	АВ-0,4 кВ ТСН-2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 № 40110-08	A	ТОП-0,66 У3	09743	200	Активная	1,1	4,9
				B	ТОП-0,66 У3	09715				
				C	ТОП-0,66 У3	09677				
		ТН	-	A	-	-				
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01218052		Реактивная	2,3	3,3		

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,  $\pm \delta$  %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ); токе ТТ, равном 2 (5) % от  $I_{ном}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 30°C .

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение (220 $\pm$ 4,4) В; частота (50 $\pm$ 0,5) Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения (от 0,98 до 1,02)U<sub>н</sub>; диапазон силы тока (от 1,0 до 1,2)I<sub>н</sub>; диапазон коэффициента мощности от  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) до 0,87(0,5); частота (50 $\pm$ 0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 45 до плюс 45°C; (23 $\pm$ 2)°C счетчиков: в части активной энергии, (20 $\pm$ 2)°C для счетчиков в части реактивной энергии ГОСТ 26035-83 ; УСПД - от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (от 0,9 до 1,1)U<sub>н1</sub>; диапазон силы первичного тока (от 0,01 (0,02) до 1,2)I<sub>н1</sub>; коэффициент мощности от  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5 до 1,0 (0,6 - 0,87); частота (50 $\pm$ 0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 65°C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа;

для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (от 0,9 до 1,1)U<sub>н2</sub>; диапазон силы вторичного тока (0,01 - 1,2)I<sub>н2</sub>; диапазон коэффициента мощности от  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5 до 1,0 (от 0,6 до 0,87); частота (50 $\pm$ 0,5) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 65°C;
- относительная влажность воздуха (40-60) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа;

для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 $\pm$ 10) В; частота (50 $\pm$ 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 30°C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа.

4. Допускается замена компонентов АИИС КУЭ электроэнергии на аналогичные, утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока, в соответствии с ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик - среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Альфа А1800 - не менее 120000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

**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 счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - попытка несанкционированного доступа;
  - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
  - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания

**Защищенность применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - ИВК.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
  - ИВК.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована);

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик - глубина хранения профиля нагрузки получасовых интервалов не менее 35 суток;
- ИВКЭ - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу не менее 35 суток;
- ИВК - хранение результатов измерений не менее 3,5 лет.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Еланская типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт)
1	2
Трансформаторы тока SB 0,8	21
Трансформаторы тока VIS WI	45

Продолжение таблицы 3

1	2
Трансформаторы тока ТЛО-10	15
Трансформаторы тока ТОП-0,66 УЗ	6
Трансформаторы напряжения VCU-245	6
Трансформаторы напряжения VCU-123	6
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-10 УЗ	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800	29
Устройство сбора и передачи данных RTU-325Т	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Проектная документация П0239-0060-038-АКУ.ТРП	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 63922-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ Еланская. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 16.03.2016 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Альфа А1800 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006;
- для УСПД RTU-325Т - в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325Н и RTU-325Т. Методика поверки ДЯИМ.466215. 005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

Метод измерений изложен в документе П0239-0060-038-АКУ.ТРП «Комплексное техническое перевооружение и реконструкция ПС 220 кВ Еланская. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Проектная документация».

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

- 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

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: 8(495) 710-93-33; Факс: 8(495) 710-96-55

### **Заявитель**

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

Юридический адрес: 115114, г. Москва, Дербеневская набережная, дом 7, стр. 2

Фактический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9

Тел/факс: 8(499) 753-06-78

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Е-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.