

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

### 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 – измерительно-информационные комплексы (далее – ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 класса точности 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-325T, Госреестр № 44626-10, зав. № 005216), 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.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят 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 325T поступают на уровень ИВК АИИС КУЭ в ЦСОД исполнительного аппарата (ИА) ОАО «ФСК ЕЭС», г. Москва для последующего хранения и передачи.

Далее, данные с уровня АИИС КУЭ в ЦСОД ИА ОАО «ФСК ЕЭС» по цифровым каналам связи (на участке «подстанция – ИА ОАО «ФСК ЕЭС» каналы связи организованы посредством малых земных станций спутниковой связи (МЗССС) и на участке «ИА ОАО «ФСК ЕЭС» - ИВК МЭС Востока» - 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 – 16HVS (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).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сутки.

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

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe	1.00	D233ED6393702747769A 45DE8E67B57E	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 – средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК.

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав 1-го уровня				Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер				Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ) %	
											$\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$
1	2	3	4		5	6	7	8	9		
1	Ввод АТ - 1 110 кВ	ТТ	Кт=0,2S Ктт=1000/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4351	220000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4355					
				C	ТГФМ-110 П*	4350					
		ТН 1 СШ	Кт=0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		ТН 2 СШ	Кт=0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210444					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
2	Ввод АТ - 2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1000/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4340	220000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4339					
				C	ТГФМ-110 П*	4342					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01157775					
3	ВЛ 110 кВ Широкая - Находка	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4347	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4356					
				C	ТГФМ-110 П*	4352					
		ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4346					
				B	ТГФМ-110 П*	4338					
				C	ТГФМ-110 П*	4345					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01157712					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
4	ВЛ 110 кВ Широкая - Голубовка	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4336	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4337					
				C	ТГФМ-110 П*	4344					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210432					
5	ВЛ 110 кВ Широкая - ЖБФ - 2	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4332	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4334					
				C	ТГФМ-110 П*	4358					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210420					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
6	ВЛ 110 кВ Широкая - ЖБФ - 1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4359	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4335					
				C	ТГФМ-110 П*	4354					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210435					
7	Ввод Т 1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4331	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4341					
				C	ТГФМ-110 П*	4349					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096204					
				B	ТЕМР 123	T09096205					
				C	ТЕМР 123	T09096203					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	ТЕМР 123	T09096201					
				B	ТЕМР 123	T09096206					
				C	ТЕМР 123	T09096202					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210436					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
8	Ввод Т 2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =500/5 № 36672-08	A	ТГФМ-110 П*	4343	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	ТГФМ-110 П*	4353					
				C	ТГФМ-110 П*	4357					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	TEMP 123	T09096201					
				B	TEMP 123	T09096206					
				C	TEMP 123	T09096202					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/ 100/√3 № 25474-03	A	TEMP 123	T09096204					
				B	TEMP 123	T09096205					
				C	TEMP 123	T09096203					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01210426					
9	КВЛ 35 кВ Широкая - Рыбники	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 25578-08	A	TPU 7	1VLT5109018019	42000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	TPU 7	1VLT5109018027					
				C	TPU 7	1VLT5109018034					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008474					
				B	TJP 7	1VLT5209008475					
				C	TJP 7	1VLT5209008476					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008473					
				B	TJP 7	1VLT5209008477					
				C	TJP 7	1VLT5209008478					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156123					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
10	КВЛ 35 кВ Широкая - Парус - УАМР	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 25578-08	A	TPU 7	1VLT5109018023	42000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	TPU 7	1VLT5109018026					
				C	TPU 7	1VLT5109018033					
		ТН 1 СШ	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008474					
				B	TJP 7	1VLT5209008475					
				C	TJP 7	1VLT5209008476					
		ТН 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008473					
				B	TJP 7	1VLT5209008477					
				C	TJP 7	1VLT5209008478					
		Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4		01156174					
11	Ввод Т I 35 кВ	ТТ	К <sub>T</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 № 25578-08	A	TPU 7	1VLT5109018041	105000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	TPU 7	1VLT5109018043					
				C	TPU 7	1VLT5109018044					
		ТН 1 СШ	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008474					
				B	TJP 7	1VLT5209008475					
				C	TJP 7	1VLT5209008476					
		ТН 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008473					
				B	TJP 7	1VLT5209008477					
				C	TJP 7	1VLT5209008478					
		Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4		01157671					



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
12	КВЛ 35 кВ Широкая - Нефтебаза - Парус - Астафьева	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =600/5 № 25578-08	A	TPU 7	1VLT5109018021	42000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	TPU 7	1VLT5109018024					
				C	TPU 7	1VLT5109018025					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008473					
				B	TJP 7	1VLT5209008477					
				C	TJP 7	1VLT5209008478					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008474					
				B	TJP 7	1VLT5209008475					
				C	TJP 7	1VLT5209008476					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4		01156189					
13	Ввод Т 2 35 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 № 25578-08	A	TPU 7	1VLT5109018040	105000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 2,0
				B	TPU 7	1VLT5109018042					
				C	TPU 7	1VLT5109018045					
		ТН 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008473					
				B	TJP 7	1VLT5209008477					
				C	TJP 7	1VLT5209008478					
		ТН 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/ 100/√3 № 25432-08	A	TJP 7	1VLT5209008474					
				B	TJP 7	1VLT5209008475					
				C	TJP 7	1VLT5209008476					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ- P4GB-DW-4		01157668					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
14	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 1	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8107	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8105					
				C	ТЛО-10	8112					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156207					
15	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 3	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3408	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3413					
				C	ТЛО-10	3457					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156118					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
16	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 5	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3389	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3380					
				C	ТЛО-10	3392					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156141					
17	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 8	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3385	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3379					
				C	ТЛО-10	3387					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156184					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
18	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 22	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8101	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8100					
				C	ТЛО-10	8091					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156176					
19	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 10	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3416	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3415					
				C	ТЛО-10	3434					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156146					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
20	КВЛ 6 кВ Ф - 31 ИРНА	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8106	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8111					
				C	ТЛО-10	8092					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01195337					
21	ТСН - 1 6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3430	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3432					
				C	ТЛО-10	3439					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01183002					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
22	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 13	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3447	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3417					
				C	ТЛО-10	3428					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156104					
23	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 15	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3388	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3375					
				C	ТЛО-10	3396					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156111					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
24	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 17	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8115	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8113					
				C	ТЛО-10	8093					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156175					
25	ТСН - 2 6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3424	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3418					
				C	ТЛО-10	3445					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156183					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
26	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 19	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3449	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3451					
				C	ТЛО-10	3440					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156103					
27	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 20	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3450	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3441					
				C	ТЛО-10	3435					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01157785					



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
28	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 21	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8096	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8118					
				C	ТЛО-10	8095					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156102					
29	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 23	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8120	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8119					
				C	ТЛО-10	8121					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156299					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
30	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 25	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3454	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3458					
				C	ТЛО-10	3455					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156116					
31	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 27	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8125	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8110					
				C	ТЛО-10	8116					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01156115					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
32	КВЛ 6 кВ Ф - 33 ДОМ - 2	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8123	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8104					
				C	ТЛО-10	8097					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01195313					
33	ЗРУ 6 кВ ячейка Ф - 35	ТТ	К <sub>T</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	3461	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	3444					
				C	ТЛО-10	3438					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>T</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>T</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01157713					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
34	КВЛ 6 кВ Ф - 37	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 25433-08	A	ТЛО-10	8126	2400	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛО-10	8122					
				C	ТЛО-10	8109					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01195322					
35	Ввод Т 1 6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =3000/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	3402	36000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТПЛ-10	3404					
				C	ТПЛ-10	3407					
		ТН-1 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00944-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00945-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00946-09					
		ТН-3 1 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	01000-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00999-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00998-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01157669					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
36	Ввод Т 2 6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =3000/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	3405	36000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
				B	ТПЛ-10	3403					
				C	ТПЛ-10	3406					
		ТН-2 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00947-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00948-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00915-09					
		ТН-4 2 СШ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00992-09					
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00993-09					
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-6	00916-09					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4		01157788					

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 10°C до 30°C .

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение (220 $\pm$ 4,4) В; частота (50  $\pm$  0,5) Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения (0,98 - 1,02)U<sub>н</sub>; диапазон силы тока (1,0 - 1,2)I<sub>н</sub>; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) – 0,87(0,5); частота (50  $\pm$  0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от 15°C до 35°C; ТН - от 10°C до 35 °C; счетчиков: в части активной энергии (23 $\pm$ 2) °C, в части реактивной энергии (20 $\pm$ 2) °C; УСПД - от 15 °C до 25 °C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 - 1,1)U<sub>н1</sub>; диапазон силы первичного тока (0,01 (0,02) - 1,2)I<sub>н1</sub>; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5 - 1,0 (0,6 - 0,87); частота (50  $\pm$  0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 30°C до 35°C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа.3

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 - 1,1)U<sub>н2</sub>; диапазон силы вторичного тока (0,01 - 1,2)I<sub>н2</sub>; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5-1,0 (0,6 - 0,87); частота (50  $\pm$  0,5) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от минус 40°C до 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 15°C до 30°C;
- относительная влажность воздуха (70 $\pm$ 5) %;
- атмосферное давление (100 $\pm$ 4) кПа

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, Замена оформляется актом в установленном 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 и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и 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 35 000 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**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая» 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)
Трансформаторы тока ТГФМ-110 II*	27
Трансформаторы тока ТРУ 7	12
Трансформаторы тока ТЛО-10	63
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10	6
Трансформаторы напряжения емкостные ТЕМР 123	6
Трансформаторы напряжения ТНР 7	6
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800	36
Устройство сбора и передачи данных RTU-325Т	1
Методика поверки	1
Паспорт - Формуляр ТДВ.010.02.11.ПСШ ФО	1
Исполнительная документация ТДВ.010.02.11.ПСШ ИД	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 58241-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июле 2014 года.

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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35 \dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- 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 г.;
- для УСПД RTU-325Т – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325Н и RTU-325Т. Методика поверки ДЯИМ.466215.005МП.», 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 -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

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

Метод измерений изложен в документе ТДВ.010.02.11.ПСШ ИД «АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая». Исполнительная документация».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока ПС 220 кВ «Широкая».**

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. 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».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Общество с Ограниченной Ответственностью «Телекор ДВ»  
(ООО «Телекор ДВ»)  
Юридический адрес:  
680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д.60а, оф.1.

### **Испытатель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес:  
119361, г. Москва  
ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77  
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

Ф.В. Булыгин