

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений. Выходные результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

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 – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2; 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии) и 0,5 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД RTU-325T, Госреестр № 44626-10, зав. № 006127), 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 память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям (основной канал) и по GSM – каналу (резервный) на верхний уровень

системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

ИВК с периодичностью не реже чем один раз в сутки производит автоматизированный сбор результатов измерений с УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача результатов измерений в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

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 ± 2 с (программируемый параметр).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 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

С помощью ПО «Альфа-Центр» решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО)

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	v 11.07.01	e357189aea0466e98b0221dee68d1e12	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		f0bc36ea92ac 507a9b3e9b1 688235a03	MD5
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		524ebbefee04 f5fd0db5461c eed6beb2	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0ad7e99fa267 24e65102e21 5750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков А1800	encryptdll.dll		0939ce05295f bcbbba400eea e8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e3 4444170eee93 17d635cd	

- 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 – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав ИИК					Ктг · 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	9	
1	ВЛ 220 кВ Мирная-Метзавод (ТТ-1-220 Метзавод)	ТТ	Кт=0,2S		A	ТГФМ-220П	909	3300000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			Ктт=1500/1		B	ТГФМ-220П	903					
			№ 36671-08		C	ТГФМ-220П	908					
		ТН	Кт=0,2		A	СРВ 245	8811787 / 8811786					
			Ктн=220000 $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$		B	СРВ 245	8811785 / 8811788					
			№ 15853-06		C	СРВ 245	8811790 / 8811789					
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-11		A1802RAL-P4GB-DW-4		01231266					
2	ВЛ 220 кВ Мирная-Метзавод (ТТ-2-220 Метзавод)	ТТ	Кт=0,2S		A	ТГФМ-220П	905	3300000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			Ктт=1500/1		B	ТГФМ-220П	904					
			№ 36671-08		C	ТГФМ-220П	910					
		ТН	Кт=0,2		A	СРВ 245	8811787 / 8811786					
			Ктн=220000 $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$		B	СРВ 245	8811785 / 8811788					
			№ 15853-06		C	СРВ 245	8811790 / 8811789					
		Счетчик	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-11		A1802RAL-P4GB-DW-4		01231269					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
3	ВЛ 220 кВ Калужская-Мирная (ЛТ-1-220 Калужская)	ТТ	К _т =0,2S	A	ТГФМ-220П	914	3300000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{тт} =1500/1 № 36671-08	B	ТГФМ-220П	912					
				C	ТГФМ-220П	907					
		ТН	К _т =0,2	A	СРВ 245	8811786 / 8811787					
			К _{тн} =220000√3/ 100√3	B	СРВ 245	8811788 / 8811785					
			№ 15853-06	C	СРВ 245	8811789 / 8811790					
		Счетчик	К _т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231279					
4	ВЛ 220 кВ Калужская-Мирная (ЛТ-2-220 Калужская)	ТТ	К _т =0,2S	A	ТГФМ-220П	906	3300000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{тт} =1500/1 № 36671-08	B	ТГФМ-220П	911					
				C	ТГФМ-220П	913					
		ТН	К _т =0,2	A	СРВ 245	8811786 / 8811787					
			К _{тн} =220000√3/ 100√3	B	СРВ 245	8811788 / 8811785					
			№ 15853-06	C	СРВ 245	8811789 / 8811790					
		Счетчик	К _т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231281					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
5	Ввод 110 кВ АТ-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =2000/1 № 32002-06	A	IMB 145	8798136	220000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
				B	IMB 145	8798127					
				C	IMB 145	8798139					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 15853-06	A	CPB 123	8798148 / 8798151					
				B	CPB 123	8798149 / 8798152					
				C	CPB 123	8798147 / 8798150					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231259							
6	Ввод 110 кВ АТ-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =2000/1 № 32002-06	A	IMB 145	8798137	220000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
				B	IMB 145	8798134					
				C	IMB 145	8798135					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 15853-06	A	CPB 123	8798151 / 8798148					
				B	CPB 123	8798152 / 8798149					
				C	CPB 123	8798150 / 8798147					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231257							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
7	Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S	A	IMB 145	8798141	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798145					
				C	IMB 145	8798144					
		ТН	К _Т =0,2	A	CPB 123	8798148 / 8798151					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798149 / 8798152					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798147 / 8798150					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231273					
8	Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S	A	IMB 145	8798142	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798146					
				C	IMB 145	8798143					
		ТН	К _Т =0,2	A	CPB 123	8798151 / 8798148					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798152 / 8798149					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798150 / 8798147					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231283					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
9	ВЛ 110 кВ Мирная-Белкино 1 с отп. (ВЛ 110 кВ Мирная-Белкино I цепь с отпайкой на ПС Радий)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798091	1100000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7							
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798099												
				C	IMB 145	8798109												
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 15853-06	A	CPB 123	8798148 / 8798151												
				B	CPB 123	8798149 / 8798152												
				C	CPB 123	8798147 / 8798150												
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231278												
		10	ВЛ 110 кВ Мирная-Белкино 2 с отп. (ВЛ 110 кВ Мирная-Белкино II цепь с отпайкой на ПС Радий)	ТТ	К _T =0,2S	A						IMB 145	8798103	1100000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
					К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B						IMB 145	8798100					
	C				IMB 145	8798104												
ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3 № 15853-06			A	CPB 123	8798151 / 8798148												
				B	CPB 123	8798152 / 8798149												
				C	CPB 123	8798150 / 8798147												
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11			A1802RAL-P4GB-DW-4		01231263												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
11	ВЛ 110 кВ Мирная-Обнинск с отп. (ТТ-1-110 Обнинск с отп.)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798131	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798130					
				C	IMB 145	8798129					
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3	A	CPB 123	8816806 / 8798148					
			№ 47844-11, № 15853-06	B	CPB 123	8816807 / 8798149					
				C	CPB 123	8816809 / 8798147					
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231270							
12	ВЛ 110 кВ Мирная-Обнинск с отп. (ТТ-2-110 Обнинск с отп.)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798125	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798126					
				C	IMB 145	8798140					
		ТН	К _T =0,2 К _{ТН} =110000√3/ 100√3	A	CPB 123	8816806 / 8798151					
			№ 47844-11, № 15853-06	B	CPB 123	8816807 / 8798152					
				C	CPB 123	8816809 / 8798150					
Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231276							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
13	ВЛ 110 кВ Мирная-Цветково I (ВЛ 110 кВ Мирная-Цветково I цель)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798090	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798093					
				C	IMB 145	8798102					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798148 / 8798151					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798149 / 8798152					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798147 / 8798150					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231262					
14	ВЛ 110 кВ Мирная-Цветково 2 (ВЛ 110 кВ Мирная-Цветково II цель)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798116	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798114					
				C	IMB 145	8798113					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798151 / 8798148					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798152 / 8798149					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798150 / 8798147					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231280					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
15	ВЛ 110 кВ Мирная - Созвездие с отпайками	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798110	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798112					
				C	IMB 145	8798089					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798148 / 8798151					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798149 / 8798152					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798147 / 8798150					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231274					
16	ВЛ 110 кВ Мирная - Русиново с отпайками	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798088	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798094					
				C	IMB 145	8798108					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798151 / 8798148					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798152 / 8798149					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798150 / 8798147					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231282					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
17	ВЛ 110 кВ Малоярославец - Мирная (ТТ-1-110 Малоярославец)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798138	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798123					
				C	IMB 145	8798124					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8703998 / 8798148					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8704003 /8798149					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8703996 / 8798147					
		Счет чик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231272					
18	ВЛ 110 кВ Малоярославец - Мирная (ТТ-2-110 Малоярославец)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798133	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798132					
				C	IMB 145	8798128					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8703998 / 8798151					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8704003 /8798152					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8703996 / 8798150					
		Счет чик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231260					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
19	ВЛ 110 кВ Мирная-Белуосово 1 с отп. (ВЛ 110 кВ Мирная-Белуосово I цепь с отпайкой на ПС Протва)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798117	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798106					
				C	IMB 145	8798111					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798148 / 8798151					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798149 / 8798152					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798147 / 8798150					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231275					
20	ВЛ 110 кВ Мирная-Белуосово 2 с отп. (ВЛ 110 кВ Мирная-Белуосово II цепь с отпайкой на ПС Протва)	ТТ	К _T =0,2S	A	IMB 145	8798118	110000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,5 1,1	1,9 1,7
			К _{ТТ} =1000/1 № 32002-06	B	IMB 145	8798107					
				C	IMB 145	8798092					
		ТН	К _T =0,2	A	CPB 123	8798151 / 8798148					
			К _{ТН} =110000√3/ 100√3	B	CPB 123	8798152 / 8798149					
			№ 15853-06	C	CPB 123	8798150 / 8798147					
		Счетчик	К _T =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231264					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
21	Ввод 10 кВ АТ-1	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 17085-98	A	ТПУ 4	1VLT5111021617	40000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,9 2,0	4,7 2,5
				B	ТПУ 4	1VLT5111021616					
				C	ТПУ 4	1VLT5111021615					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =10000√3 /100√3 № 17083-08	A	ТJP 4	1VLT5211005833, 1VLT5211005835					
				B	ТJP 4	1VLT5211005834, 1VLT5211005832					
				C	ТJP 4	1VLT5211005836, 1VLT5211005831					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL- P4GB-DW-4		01231289							
22	Ввод 10 кВ АТ-2	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 17085-98	A	ТПУ 4	1VLT5111021620	40000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,9 2,0	4,7 2,5
				B	ТПУ 4	1VLT5111021619					
				C	ТПУ 4	1VLT5111021618					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =10000√3 /100√3 № 17083-08	A	ТJP 4	1VLT5211005835, 1VLT5211005833					
				B	ТJP 4	1VLT5211005832, 1VLT5211005834					
				C	ТJP 4	1VLT5211005831, 1VLT5211005836					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL- P4GB-DW-4		01231287							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
23	ТСН-1 10 кВ (ЗРУ-10 кВ яч.103)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 № 17085-98	A	ТПУ 4	1VLT5111021626	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,9 2,0	4,7 2,5							
				B	ТПУ 4	1VLT5111021622												
				C	ТПУ 4	1VLT5111021621												
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =10000√3 /100√3 № 17083-08	A	ТJP 4	1VLT5211005833, 1VLT5211005835												
				B	ТJP 4	1VLT5211005834, 1VLT5211005832												
				C	ТJP 4	1VLT5211005836, 1VLT5211005831												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL- P4GB-DW-4		01231285												
		24	ТСН-2 10 кВ (ЗРУ-10 кВ яч.202)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 № 17085-98	A						ТПУ 4	1VLT5111021625	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,9 2,0	4,7 2,5
						B						ТПУ 4	1VLT5111021624					
C	ТПУ 4					1VLT5111021623												
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =10000√3 /100√3 № 17083-08			A	ТJP 4	1VLT5211005835, 1VLT5211005833												
				B	ТJP 4	1VLT5211005832, 1VLT5211005834												
				C	ТJP 4	1VLT5211005831, 1VLT5211005836												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11			A1802RAL- P4GB-DW-4		01231286												
25	СВ 10 кВ (ЗРУ-10 кВ)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 17085-98	A	ТПУ 4	1VLT5111021629	40000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,9 2,0	4,7 2,5					
						B	ТПУ 4	1VLT5111021628										
		C	ТПУ 4			1VLT5111021627												
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =10000√3 /100√3 № 17083-08	A	ТJP 4	1VLT5211005833, 1VLT5211005835												
				B	ТJP 4	1VLT5211005834, 1VLT5211005832												
				C	ТJP 4	1VLT5211005836, 1VLT5211005831												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL- P4GB-DW-4		01231284												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
26	Ввод 6 кВ Т-1 (ЗРУ-6 кВ Ввод 1 яч. 109)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 11077-07	A	ТЛШ-10-5-2У3	775	24000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛШ-10-5-2У3	776					
				C	ТЛШ-10-5-2У3	777					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779					
				B	ЗНОЛП.4-6	4784					
				C	ЗНОЛП.4-6	4780					
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB- DW-4		01225345							
27	СВ6 (ЗРУ-6 кВ яч.101)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 11077-07	A	ТЛШ-10-5-2У3	769	24000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТЛШ-10-5-2У3	770					
				C	ТЛШ-10-5-2У3	771					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779					
				B	ЗНОЛП.4-6	4784					
				C	ЗНОЛП.4-6	4780					
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB- DW-4		01225351							
28	КЛ 6 кВ № 22 (ЗРУ-6 кВ яч.102)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55263	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55180					
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55338					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779					
				B	ЗНОЛП.4-6	4784					
				C	ЗНОЛП.4-6	4780					
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB- DW-4		01225359							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
29	КЛ 6 кВ № 24 (ЗРУ-6 кВ яч.103)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55337	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55255												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55447												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225356												
		30	КЛ 6 кВ № 14 (ЗРУ-6 кВ яч.104)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A						ТОЛ -10-I -1У2	55452	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТОЛ -10-I -1У2	55455					
C	ТОЛ -10-I -1У2					55456												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW- 4		01223325												
31	КЛ 6 кВ № 20 (ЗРУ-6 кВ яч.105)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55392	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55453										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55448												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225365												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
32	КЛ 6 кВ № 6 (ЗРУ-6 кВ яч.106)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55391	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55393												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55329												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225370												
		33	КЛ 6 кВ № 2 (ЗРУ-6 кВ яч.108)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A						ТОЛ -10-I -1У2	55335	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТОЛ -10-I -1У2	55179					
C	ТОЛ -10-I -1У2					55252												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		01225364												
34	КЛ 6 кВ КТП СМО (ЗРУ-6 кВ яч.110)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55260	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55122										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55267												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225360												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
35	ДГР-1 (ЗРУ-6 кВ яч.111)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	13921	1200	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	13924												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	13925												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225353												
		36	КЛ 6 кВ № 8 (ЗРУ-6 кВ яч.112)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A						ТОЛ -10-I -1У2	55336	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТОЛ -10-I -1У2	55457					
C	ТОЛ -10-I -1У2					55177												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		01225366												
37	КЛ 6 кВ № 12 (ЗРУ-6 кВ яч.113)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55258	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55390										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55330												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225350												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
38	КЛ 6 кВ № 16 (ЗРУ-6 кВ яч.114)	ТТ	К _Т =0,5S	A	ТОЛ -10-I -1У2	55184	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
			К _{ТТ} =300/5	B	ТОЛ -10-I -1У2	55446												
			№ 15128-07	C	ТОЛ -10-I -1У2	55384												
		ТН	К _Т =0,5	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
			К _{ТН} =6000/√3 /100/√3	B	ЗНОЛП.4-6	4784												
			№ 46738-11	C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225341												
		39	КЛ 6 кВ № 4 (ЗРУ-6 кВ яч.115)	ТТ	К _Т =0,5S	A						ТОЛ -10-I -1У2	55178	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
					К _{ТТ} =300/5	B						ТОЛ -10-I -1У2	55183					
№ 15128-07	C				ТОЛ -10-I -1У2	55261												
ТН	К _Т =0,5			A	ЗНОЛП.4-6	4779												
	К _{ТН} =6000/√3 /100/√3			B	ЗНОЛП.4-6	4784												
	№ 46738-11			C	ЗНОЛП.4-6	4780												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		01225363												
40	КЛ 6 кВ № 10 (ЗРУ-6 кВ яч.116)			ТТ	К _Т =0,5S	A	ТОЛ -10-I -1У2	55386	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
					К _{ТТ} =300/5	B	ТОЛ -10-I -1У2	55333										
		№ 15128-07	C		ТОЛ -10-I -1У2	55449												
		ТН	К _Т =0,5	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
			К _{ТН} =6000/√3 /100/√3	B	ЗНОЛП.4-6	4784												
			№ 46738-11	C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225349												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
41	КЛ 6 кВ № 18 (ЗРУ-6 кВ яч.117)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55383	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55265												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55328												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4779												
				B	ЗНОЛП.4-6	4784												
				C	ЗНОЛП.4-6	4780												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225358												
		42	Ввод 6 кВ Т-2 (ЗРУ-6 кВ Ввод 2 яч. 210)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =2000/5 № 11077-07	A						ТЛШ-10-5-2У3	799	24000	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТЛШ-10-5-2У3	800					
C	ТЛШ-10-5-2У3					801												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225346												
43	КЛ 6 кВ № 7 (ЗРУ-6 кВ яч.202)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55396	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55266										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55331												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225355												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
44	КЛ 6 кВ № 23 (ЗРУ-6 кВ яч.203)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55382	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55339												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55389												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225369												
		45	резерв 6 кВ (ЗРУ-6 кВ яч.204)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A						ТОЛ -10-I -1У2	55182	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТОЛ -10-I -1У2	55381					
C	ТОЛ -10-I -1У2					55124												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		01225343												
46	КЛ 6 кВ № 21 (ЗРУ-6 кВ яч.205)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55254	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55257										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55451												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225344												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
47	КЛ 6 кВ № 9 (ЗРУ-6 кВ яч.206)	ТТ	К _Т =0,5S	A	ТОЛ -10-I -1У2	55394	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
			К _{ТТ} =300/5	B	ТОЛ -10-I -1У2	55450												
			№ 15128-07	C	ТОЛ -10-I -1У2	55387												
		ТН	К _Т =0,5	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
			К _{ТН} =6000/√3 /100/√3	B	ЗНОЛП.4-6	4783												
			№ 46738-11	C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225368												
		48	ДГР-2 (ЗРУ-6 кВ яч.208)	ТТ	К _Т =0,5S	A						ТОЛ -10-I -1У2	13926	1200	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
					К _{ТТ} =100/5	B						ТОЛ -10-I -1У2	13927					
№ 15128-07	C				ТОЛ -10-I -1У2	13928												
ТН	К _Т =0,5			A	ЗНОЛП.4-6	4782												
	К _{ТН} =6000/√3 /100/√3			B	ЗНОЛП.4-6	4783												
	№ 46738-11			C	ЗНОЛП.4-6	4781												
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW-4		01225354												
49	ТСН-3 6 кВ (ЗРУ-6 кВ яч.209)			ТТ	К _Т =0,5S	A	ТОЛ -10-I -1У2	13920	1200	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
					К _{ТТ} =100/5	B	ТОЛ -10-I -1У2	13922										
		№ 15128-07	C		ТОЛ -10-I -1У2	13923												
		ТН	К _Т =0,5	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
			К _{ТН} =6000/√3 /100/√3	B	ЗНОЛП.4-6	4783												
			№ 46738-11	C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225367												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
50	КЛ 6 кВ № 5 (ЗРУ-6 кВ яч.211)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55181	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55253					
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55256					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782					
				B	ЗНОЛП.4-6	4783					
				C	ЗНОЛП.4-6	4781					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225342					
51	КЛ 6 кВ № 15 (ЗРУ-6 кВ яч.212)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55334	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55454					
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55251					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782					
				B	ЗНОЛП.4-6	4783					
				C	ЗНОЛП.4-6	4781					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225348					
52	КЛ 6 кВ № 13 (ЗРУ-6 кВ яч.213)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55332	3600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55388					
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55385					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782					
				B	ЗНОЛП.4-6	4783					
				C	ЗНОЛП.4-6	4781					
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4		01225362					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9							
53	КЛ 6 кВ № 1 (ЗРУ-6 кВ яч.214)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55121	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8							
				B	ТОЛ -10-I -1У2	55264												
				C	ТОЛ -10-I -1У2	55125												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225352												
		54	КЛ 6 кВ № 11 (ЗРУ-6 кВ яч.215)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A						ТОЛ -10-I -1У2	55123	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
						B						ТОЛ -10-I -1У2	55397					
C	ТОЛ -10-I -1У2					55259												
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11			A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06			A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225361												
55	КЛ 6 кВ № 3 (ЗРУ-6 кВ яч.216)			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =300/5 № 15128-07	A	ТОЛ -10-I -1У2	55327	3600	Энергия активная, WР Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8					
						B	ТОЛ -10-I -1У2	55262										
		C	ТОЛ -10-I -1У2			55395												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/√3 /100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП.4-6	4782												
				B	ЗНОЛП.4-6	4783												
				C	ЗНОЛП.4-6	4781												
		Счет чик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4		01225357												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
56	ТСН-1 РУ 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 № 31089-06	A	ASK 561.4	11/171254	200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,8 1,9	4,7 2,5
				B	ASK 561.4	11/171255					
				C	ASK 561.4	11/171256					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231252							
57	ТСН-2 РУ 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 № 31089-06	A	ASK 561.4	11/171257	200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,8 1,9	4,7 2,5
				B	ASK 561.4	11/171258					
				C	ASK 561.4	11/171259					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231254							
58	ТСН-3 РУ 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 № 31089-06	A	ASK 561.4	11/171260	200	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,8 1,9	4,7 2,5
				B	ASK 561.4	11/171261					
				C	ASK 561.4	11/171262					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231256							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	9
59	Проходная	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 № 31089-06	A	ASK 31.4	11/171263	20	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,8 1,9	4,7 2,5
				B	ASK 31.4	11/171264					
				C	ASK 31.4	11/171265					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231251							
60	Резерв 0,4 кВ (Хоз. Нужды 0,4 кВ)	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 № 31089-06	A	ASK 31.4	11/171266	20	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	0,8 1,9	4,7 2,5
				B	ASK 31.4	11/171267					
				C	ASK 31.4	11/171268					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01231255							

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» 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 % от $I_{ном}$ и температуре в местах установки счетчиков электроэнергии от 10 °С до 30 °С.

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение (220±4,4) В; частота (50 ± 0,5) Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения (0,98 - 1,02) $I_{н}$; диапазон силы тока (1,0 - 1,2) $I_{н}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – 0,87(0,5); частота (50 ± 0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 °С до 50 °С; ТН- от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков: в части активной энергии (23±2) °С, в части реактивной энергии (20±2) °С; УСПД - от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха (70±5) %;
- атмосферное давление (100±4) кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ:

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

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 - 1,1) $I_{н2}$; диапазон силы вторичного тока (0,01 - 1,2) $I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) 0,5-1,0 (0,6 - 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от 10 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха (40-60) %;
- атмосферное давление (100±4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. 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 филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- для ТТ средний срок службы и средняя наработка на отказ выбираются в соответствии с ГОСТ 7746-2001;
- для ТН средний срок службы и средняя наработка на отказ выбираются в соответствии с ГОСТ 1983-2001;
- для счетчиков – среднее время наработки на отказ – не менее 35 000 часов; среднее время восстановления работоспособности не более 168 часов;
- для УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35 000 часов, среднее

время восстановления работоспособности не более 24 часов;

- для СОЕВ - среднее время восстановления – не более 168 часов, коэффициент готовности – не менее 0,95
- сервер – коэффициент готовности не менее 0,99, среднее время восстановления не более 1 ч.

Надежность системных решений достигается с помощью:

- 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;

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 Центра ПС 220 кВ «Мирная» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная» представлена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт)
Трансформаторы тока ТГФМ-220П	12
Трансформаторы тока ИМВ 145	48
Трансформаторы тока ТРУ 4	15
Трансформаторы тока ТЛШ-10	9
Трансформаторы тока АСК	15
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	81
Трансформаторы напряжения СРВ 123	12
Трансформаторы напряжения СРВ 245	6
Трансформаторы напряжения ТЛР 4	6
Трансформаторы напряжения ЗНОЛП.4-6	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800	60
Устройство сбора и передачи данных RTU-325Т	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55136-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 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 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»; МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»
- Средства измерений МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков Альфа А1800 – в соответствии с документом 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./ в соответствии с документом "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2011 г.;

- для УСПД RTU-325T – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. 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 -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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная». Свидетельство об аттестации № 01.00225/206-361-13 от 03.09.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра ПС 220 кВ «Мирная»

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».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003)	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»
(ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»)

Юридический адрес:

115230, г. Москва,

Хлебозаводский проезд, д.7, стр. 9.

Почтовый адрес:

121421, г. Москва

ул. Рябиновая д.26, стр.2

Тел./факс: +7 (495) 795-09-30

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМС»

Юридический адрес:

119361, г. Москва

ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____»_____2013 г.