

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово")

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово") (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325L (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и программное обеспечение (далее – ПО).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверное оборудование, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и ПО.

Первичные 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 преобразуют 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на

верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УССВ-16HVS, синхронизирующего собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в его состав. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков с временем УСПД выполняется каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД 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

В АИИС КУЭ используется ПО "Альфа-Центр", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "Альфа-Центр" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО "Альфа-Центр".

Таблица 1 - Метрологические значимые модули 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	amrserver.exe	v. 3.28.6.0	24dc80532f6d9391dc47f5dd7a5df37	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe	v.3.29.0.0	783e1ab6f99a5a7ce4c6639bf7ea7d35	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe	v.3.29.0.0	3408aba7e4f90b8ae22e26cd1b360e98	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll	v.3.29.0.0	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	v.2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Альфа-Центр», в состав которых входит ПО «Альфа-Центр», внесены в Госреестр СИ РФ № 20481-00.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа-Центр».

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная относительная погрешность ($\pm \delta$), %	Относительная погрешность в рабочих условиях ($\pm \delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КРУЭ 220 кВ D03 T1 ИК №3	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 600/1 Зав. № 10/101 527; Зав. № 10/101 528; Зав. № 10/101 529	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110718	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
2	КРУЭ 220 кВ D04 Восточная-1 ИК №4	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 10/101 509; Зав. № 10/101 510; Зав. № 10/101 511	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110711		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	КРУЭ 220 кВ D05 T2 ИК №5	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 600/1 Зав. № 10/101 524; Зав. № 10/101 525; Зав. № 10/101 526	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110676	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
4	КРУЭ 220 кВ D06 ШСВ ИК №6	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 10/101 506; Зав. № 10/101 507; Зав. № 10/101 508	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805110471		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
5	КРУЭ 220 кВ D08 Восточная-2 ИК №7	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 10/101 505; Зав. № 10/101 504; Зав. № 10/101 503	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110634		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	КРУЭ 220 кВ D09 T3 ИК №8	AMT 245/1 Кл. т. 0,2S 600/1 Зав. № 10/101 521; Зав. № 10/101 522; Зав. № 10/101 523	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 10/101/530; Зав. № 10/101/531; Зав. № 10/101/532; Зав. № 10/101/533; Зав. № 10/101/534; Зав. № 10/101/535	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110564	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
7	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J102 ИК №11	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033498; Зав. № 1VLT5110033494; Зав. № 1VLT5110033507	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100954		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
8	ЗРУ 20кВ Секция К1J СВ 20 кВ яч. J103 ИК №12	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110033473; Зав. № 1VLT5110033472; Зав. № 1VLT5110033474	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100875		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J104 ИК №13	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033492; Зав. № 1VLT5110033488; Зав. № 1VLT5110033484	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100982	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
10	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J105 ИК №14	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033496; Зав. № 1VLT5110033490; Зав. № 1VLT5110033497	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102116		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J107 ИК №15	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033485; Зав. № 1VLT5110033501; Зав. № 1VLT5110033493	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102874	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
12	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J108 ИК №16	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033486; Зав. № 1VLT5110033503; Зав. № 1VLT5110033487	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805100993		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J109 ИК №17	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033491; Зав. № 1VLT5110033504; Зав. № 1VLT5110033502	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102172	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
14	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J110 ИК №18	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033506; Зав. № 1VLT5110033495; Зав. № 1VLT5110033500	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100430		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ЗРУ 20кВ Секция К1J КЛ 20 кВ яч. J111 ИК №19	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033505; Зав. № 1VLT5110033499; Зав. № 1VLT5110033489	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100444	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
16	ЗРУ 20кВ Секция К1J Ввод1 яч. J112 ИК №20	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110033478; Зав. № 1VLT5110033479; Зав. № 1VLT5110033480	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102462		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ЗРУ 20кВ Секция К2J СВ 20 кВ яч. J201 ИК №21	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031289; Зав. № 1VLT5110031288; Зав. № 1VLT5110031287	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102123	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
18	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J202 ИК №22	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031301; Зав. № 1VLT5110031316; Зав. № 1VLT5110031304	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102109		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J203 ИК №23	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031308; Зав. № 1VLT5110031310; Зав. № 1VLT5110031312	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102406	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
20	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J204 ИК №24	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031306; Зав. № 1VLT5110031311; Зав. № 1VLT5110031315	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102564		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J205 ИК №25	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031300; Зав. № 1VLT5110031321; Зав. № 1VLT5110031303	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110714	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
22	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J207 ИК №26	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031320; Зав. № 1VLT5110031299; Зав. № 1VLT5110031313	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100804		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J208 ИК №27	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031319; Зав. № 1VLT5110031309; Зав. № 1VLT5110031307	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100975	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
24	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J209 ИК №28	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031305; Зав. № 1VLT5110031317; Зав. № 1VLT5110031322	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100912		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ЗРУ 20кВ Секция К2J КЛ 20 кВ яч. J210 ИК №29	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031302; Зав. № 1VLT5110031314; Зав. № 1VLT5110031318	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100735	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
26	ЗРУ 20кВ Секция К2J Ввод2 яч. J212 ИК №30	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031295; Зав. № 1VLT5110031293; Зав. № 1VLT5110031294	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102385		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ ТСН-1 яч. Ј301 ИК №31	TPU-6 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 1VLT5110031631; Зав. № 1VLT5110031629; Зав. № 1VLT5110031630	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100576	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
28	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј303 ИК №32	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031651; Зав. № 1VLT5110031647; Зав. № 1VLT5110031649	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102648		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј304 ИК №33	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031645; Зав. № 1VLT5110031654; Зав. № 1VLT5110031665	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113907	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
30	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј305 ИК №34	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031661; Зав. № 1VLT5110031652; Зав. № 1VLT5110031658	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102421		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј306 ИК №35	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031666; Зав. № 1VLT5110031663; Зав. № 1VLT5110031660	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102186	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
32	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј308 ИК №36	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031662; Зав. № 1VLT5110031657; Зав. № 1VLT5110031667	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805100965		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј309 ИК №37	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031646; Зав. № 1VLT5110031664; Зав. № 1VLT5110031653	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113872	RTU-325L Зав.№ 005856	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5
34	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј310 ИК №38	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031644; Зав. № 1VLT5110031659; Зав. № 1VLT5110031650	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102023		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ КЛ 20 кВ яч. Ј311 ИК №39	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031648; Зав. № 1VLT5110031656; Зав. № 1VLT5110031655	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102400	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
36	ЗРУ 20кВ Секция КЗЈ СВ 20 кВ яч. Ј312 ИК №40	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031634; Зав. № 1VLT5110031633; Зав. № 1VLT5110031632	ТЈР 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102067		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	ЗРУ 20кВ Секция КЗJ Ввод3 яч. J313 ИК №41	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031638; Зав. № 1VLT5110031639; Зав. № 1VLT5110031640	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102081	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
38	ЗРУ 20кВ Секция К4J ТСН-2 яч. J401 ИК №42	TPU-6 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 1VLT5110033434; Зав. № 1VLT5110033435; Зав. № 1VLT5110033433	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100380		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J403 ИК №43	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033462; Зав. № 1VLT5110033454; Зав. № 1VLT5110033471	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805100944	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
40	ЗРУ 20кВ Секция К4J СВ 20 кВ яч. J404 ИК №44	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110033437; Зав. № 1VLT5110033438; Зав. № 1VLT5110033436	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806100901		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J405 ИК №45	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033463; Зав. № 1VLT5110033461; Зав. № 1VLT5110033459	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102165	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
42	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J406 ИК №46	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033468; Зав. № 1VLT5110033470; Зав. № 1VLT5110033450	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113844		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J408 ИК №47	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033448; Зав. № 1VLT5110033456; Зав. № 1VLT5110033457	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102053	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
44	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J409 ИК №48	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033452; Зав. № 1VLT5110033460; Зав. № 1VLT5110033467	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102435		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J410 ИК №49	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033451; Зав. № 1VLT5110033465; Зав. № 1VLT5110033458	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100597	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
46	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J411 ИК №50	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033455; Зав. № 1VLT5110033466; Зав. № 1VLT5110033469	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113858		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ЗРУ 20кВ Секция К4J КЛ 20 кВ яч. J412 ИК №51	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110033453; Зав. № 1VLT5110033464; Зав. № 1VLT5110033449	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806100645	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
48	ЗРУ 20кВ Секция К4J Ввод4 яч. J413 ИК №52	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110033443; Зав. № 1VLT5110033444; Зав. № 1VLT5110033442	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210013279; Зав. № 1VLT5210013280; Зав. № 1VLT5210013281; Зав. № 1VLT5210013276; Зав. № 1VLT5210013277; Зав. № 1VLT5210013278	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100458		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	ЗРУ 20кВ Секция К5J СВ 20 кВ яч. J501 ИК №53	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031252; Зав. № 1VLT5110031253; Зав. № 1VLT5110031251	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100881	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
50	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J502 ИК №54	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031265; Зав. № 1VLT5110031278; Зав. № 1VLT5110031268	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102095		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J503 ИК №55	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031272; Зав. № 1VLT5110031279; Зав. № 1VLT5110031283	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102676	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
52	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J504 ИК №56	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031275; Зав. № 1VLT5110031282; Зав. № 1VLT5110031274	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102060		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J505 ИК №57	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031271; Зав. № 1VLT5110031264; Зав. № 1VLT5110031269	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102378	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
54	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J507 ИК №58	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031276; Зав. № 1VLT5110031277; Зав. № 1VLT5110031263	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102114		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J508 ИК №59	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031267; Зав. № 1VLT5110031286; Зав. № 1VLT5110031266	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100621	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
56	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J509 ИК №60	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031270; Зав. № 1VLT5110031281; Зав. № 1VLT5110031284	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102164		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	ЗРУ 20кВ Секция К5J КЛ 20 кВ яч. J510 ИК №61	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031285; Зав. № 1VLT5110031273; Зав. № 1VLT5110031280	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100860	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
58	ЗРУ 20кВ Секция К5J Ввод5 яч. J512 ИК №62	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031257; Зав. № 1VLT5110031258; Зав. № 1VLT5110031259	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT5210012349; Зав. № 1VLT5210012350; Зав. № 1VLT5210012351; Зав. № 1VLT5210012346; Зав. № 1VLT5210012347; Зав. № 1VLT5210012348	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100847		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J602 ИК №63	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031692; Зав. № 1VLT5110031684; Зав. № 1VLT5110031688	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102392	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
60	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J603 ИК №64	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031680; Зав. № 1VLT5110031683; Зав. № 1VLT5110031685	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100562		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J604 ИК №65	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031695; Зав. № 1VLT5110031690; Зав. № 1VLT5110031694	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100429	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
62	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J605 ИК №66	ТПУ-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031681; Зав. № 1VLT5110031693; Зав. № 1VLT5110031686	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100465		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J607 ИК №67	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031687; Зав. № 1VLT5110031691; Зав. № 1VLT5110031696	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100415	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
64	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J608 ИК №68	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031699; Зав. № 1VLT5110031697; Зав. № 1VLT5110031689	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102442		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
65	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J609 ИК №69	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031703; Зав. № 1VLT5110031682; Зав. № 1VLT5110031698	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806102030	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
66	ЗРУ 20кВ Секция К6J КЛ 20 кВ яч. J610 ИК №70	TPU-6 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1VLT5110031702; Зав. № 1VLT5110031700; Зав. № 1VLT5110031701	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807100555		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
67	ЗРУ 20кВ Секция К6J СВ 20 кВ яч. J611 ИК №71	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031669; Зав. № 1VLT5110031668; Зав. № 1VLT5110031670	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806100610	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5
68	ЗРУ 20кВ Секция К6J Ввод6 яч. J612 ИК №72	TPU-6 Кл. т. 0,2S 2500/5 Зав. № 1VLT5110031675; Зав. № 1VLT5110031674; Зав. № 1VLT5110031676	TJP 6 Кл. т. 0,2 20000/100 Зав. № 1VLT6210012516; Зав. № 1VLT6210012517; Зав. № 1VLT6210012518; Зав. № 1VLT5210012519; Зав. № 1VLT5210013162; Зав. № 1VLT5210012521	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806100865		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	ЩСН 0,4 кВ Ввод 1 ТСН-1 ИК №73	ТШП-0,66 Кл. т. 0,2S 2000/5 Зав. № 1027048; Зав. № 1018121; Зав. № 1027049	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111575	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
70	ЩСН 0,4 кВ Ввод 2 ТСН-2 ИК №74	ТШП-0,66 Кл. т. 0,2S 2000/5 Зав. № 1027050; Зав. № 1027051; Зав. № 1027052	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803112629		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
71	ЩСН 0,4 кВ Ввод 3 ТСН-3 ИК №75	ТШП-0,66 Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 1027039; Зав. № 1027041; Зав. № 1027040	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111514		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
72	ЩСН 0,4 кВ КЛ "ЦТУС-1" ИК №76	ТШП-0,66 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1027047; Зав. № 1027045; Зав. № 1027043	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111048		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
73	ЩСН 0,4 кВ КЛ "ЦТУС-2" ИК №77	ТШП-0,66 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1027044; Зав. № 1027042; Зав. № 1027046	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111570		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
74	ЩСН 0,4 кВ КЛ "АИИС КУЭ (ЦТУС) пом.313 А1-1" ИК №78	ТОП-0,66 КЛ. т. 0,2S 150/1 Зав. № 1038106; Зав. № 1038104; Зав. № 1038105	-	СЭТ-4ТМ.03М.24 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110046	RTU-325L Зав.№ 005856	активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
75	ЩСН 0,4 кВ КЛ "АИИС КУЭ (ЦТУС) пом.313 А2-1" ИК №79	ТОП-0,66 КЛ. т. 0,2S 150/1 Зав. № 1038103; Зав. № 1038107; Зав. № 1038102	-	СЭТ-4ТМ.03М.24 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110053		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
76	ЩСН 0,4 кВ КЛ "Кондициониров ание ЦТУС DQ5(Ц)-1" ИК №80	ТОП-0,66 КЛ. т. 0,2S 40/1 Зав. № 1038076; Зав. № 1038080; Зав. № 1038078	-	СЭТ-4ТМ.03М.24 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110032		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5
77	ЩСН 0,4 кВ КЛ "Кондициониров ание ЦТУС DQ6(Ц)-1" ИК №81	ТОП-0,66 КЛ. т. 0,2S 40/1 Зав. № 1038079; Зав. № 1038077; Зав. № 1038075	-	СЭТ-4ТМ.03М.24 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808101273		активная	±0,4	±1,4
						реактивная	±1,1	±2,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ $U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2)$ $I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от + 21 °С до + 25 °С; УСПД - от + 10 °С до + 30 °С; ИВК - от + 10 °С до + 30 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)$ $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,02 \div 1,2)$ $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ $0,5 \div 1,0$ $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)$ $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 1,2)$ $I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ $0,5 \div 1,0$ $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до плюс 60 °С.;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 15 °С до + 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово") порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_b = 24$ ч.;
- УСПД RTU-325L - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_b = 24$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания АРМ и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово") 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	Кол-во, шт.
Трансформатор тока АМТ 245/1	18
Трансформатор тока ТРУ-6	186
Трансформатор тока ТШП-0,66	15
Трансформатор тока ТОП-0,66	12
Трансформатор напряжения SU 245/S	6
Трансформатор напряжения ТПР 6	18
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	77
Методика поверки	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 48962-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово"). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в январе 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 "Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";
- Счетчики электрические многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки, согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- Устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-Центр» - по документу «Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Альфа-Центр». Методика поверки ДЯИМ.466453.006 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»
- 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 с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово")».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово")

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.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). 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.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ "Абрамово" ("Ново-Измайлово").

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Объединенная энергетическая компания"

ОАО «ОЭК»

Юридический адрес: 101000, г. Москва, Кривоколенный пер., д. 10, стр. 4

Почтовый адрес: 101000, г. Москва, Кривоколенный пер., д. 10, стр. 4

Тел.: (495) 657-91-01

Факс: (495) 623-04-18

E-mail: info@uneco.ru

www.uneco.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис»

ООО «Росэнергосервис»

Юридический адрес: 600001, г. Владимир, ул. Офицерская, д.11А

Почтовый адрес: 600001, г. Владимир, ул. Офицерская, д.11А

Тел.: (4922) 42-31-62

Факс: (4922) 42-31-62

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.

«___»_____2012 г.