

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S, 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии) и класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии).

2-й уровень - устройство сбора и передачи данных на базе RTU-325 (УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (5 АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные линейные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии (точки измерений 13-19, 22-52). В точках измерений 1-4, 20 на токовые входы счетчиков поступает сумма трансформированных токов, протекающих от каждой из 2-х систем шин. В точках Измерений 5-12, 21 на токовые входы счетчика поступает разность трансформированных электрических токов, соответствующих токам, протекающим через шинный выключатель и переключку между воздушными линиями (ВЛ).

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 по результатам измерений получасовых приращений электрической энергии.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где происходит ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), состоящей из устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника. Время УСПД RTU-325 синхронизировано с временем УССВ, погрешность синхронизации не более  $\pm 1$  с. Сличение времени сервера БД с временем RTU-325 осуществляется каждые 30 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 10$  мс. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа с временем УСПД RTU-325 каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с.

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5,0$  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 программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 14.05.01
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО ac_metrology.dll	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Канал измерений		Состав измерительного канала				К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>сч</sub>	УСПД	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики										
№№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №)	Обозначение, тип		Заводской номер				Вид энергии	Основная погрешность ИК (±δ), %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %								
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11								
1	ВЛ 220 кВ Владимирская I	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1200/1 № 15855-96	A	IMB-245	8613506	2640000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1							
				B	IMB-245	8613507													
				C	IMB-245	8613508													
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1200/1 № 15855-96	A	IMB-245	8613509													
				B	IMB-245	8613510													
				C	IMB-245	8613511													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672413													
				B	CPB 245	8672415													
				C	CPB 245	8672416													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672414													
				B	CPB 245	8672418													
				C	CPB 245	8672417													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01120200													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
2	ВЛ 220 кВ Соболи	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	05/064699	220000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1							
				B	SAS 245	05/064700													
				C	SAS 245	05/064696													
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	05/064697													
				B	SAS 245	05/064698													
				C	SAS 245	05/064695													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672413													
				B	CPB 245	8672415													
				C	CPB 245	8672416													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672414													
				B	CPB 245	8672418													
				C	CPB 245	8672417													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114475													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
3	ВЛ 220 кВ Калино	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	13/128 316	2200000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>Р</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	1,9							
				B	SAS 245	13/128 315													
				C	SAS 245	13/128 317													
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	13/128 312													
				B	SAS 245	13/128 313													
				C	SAS 245	13/128 314													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672413													
				B	CPB 245	8672415													
				C	CPB 245	8672416													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672414													
				B	CPB 245	8672418													
				C	CPB 245	8672417													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01120205													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11						
4	ВЛ 220 кВ Апрельская I	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	07/073464	2200000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1						
				B	SAS 245	07/073463												
				C	SAS 245	07/073458												
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	07/073459												
				B	SAS 245	07/073462												
				C	SAS 245	07/073461												
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672413												
				B	CPB 245	8672415												
				C	CPB 245	8672416												
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672414												
				B	CPB 245	8672418												
				C	CPB 245	8672417												
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01120203												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
5	ВЛ 110 кВ Перь I	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123	08/082991	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS 123	08/082992													
				C	SAS 123	08/082977													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 456													
				B	SAS-145/3G	07/073 448													
				C	SAS-145/3G	07/073 449													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114143													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
6	ВЛ 110 кВ Пермь II	ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/075 575	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	SAS-145/3G	07/075 580						
				C	SAS-145/3G	07/075 581						
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 456						
				B	SAS-145/3G	07/073 448						
				C	SAS-145/3G	07/073 449						
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001						
				B	TEMP 123	6000260002						
				C	TEMP 123	6000260003						
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004						
				B	TEMP 123	6000260005						
				C	TEMP 123	6000260006						
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114140				Реак- тивная	1,1	1,6



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
7	ВЛ 110 кВ ЗИЛ I	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123	08/082986	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS 123	08/082987													
				C	SAS 123	08/082988													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 455													
				B	SAS-145/3G	07/073 453													
				C	SAS-145/3G	07/073 452													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114142													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
8	ВЛ 110 кВ ЗИЛ II	ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123	08/082978	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1							
				B	SAS 123	08/082989													
				C	SAS 123	08/082990													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 455													
				B	SAS-145/3G	07/073 453													
				C	SAS-145/3G	07/073 452													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114132													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
9	ВЛ 110 кВ Пальники	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/075 578	110000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS-145/3G	07/075 582													
				C	SAS-145/3G	07/075 583													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 454													
				B	SAS-145/3G	07/073 450													
				C	SAS-145/3G	07/073 451													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114146													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
10	ВЛ 110 кВ Бобки	ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/075 576	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS-145/3G	07/075 586													
				C	SAS-145/3G	07/075 577													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 66596-17	A	SAS-145/3G	07/073 454													
				B	SAS-145/3G	07/073 450													
				C	SAS-145/3G	07/073 451													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114141													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
11	ВЛ 110 кВ Шлюзовая I	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 600/1 № 25121-07	A	SAS 123	05/064688	660000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS 123	05/064686													
				C	SAS 123	05/064687													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 600/1 № 25121-07	A	SAS 123	05/064693													
				B	SAS 123	05/064692													
				C	SAS 123	05/064694													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114134													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11							
12	ВЛ 110 кВ Апрельская II	ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 600/1 № 25121-07	A	SAS 123	05/064684	660000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5	2,1							
				B	SAS 123	05/064683													
				C	SAS 123	05/064685													
		ТТ (3В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 600/1 № 25121-07	A	SAS 123	05/064693													
				B	SAS 123	05/064692													
				C	SAS 123	05/064694													
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001													
				B	TEMP 123	6000260002													
				C	TEMP 123	6000260003													
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004													
				B	TEMP 123	6000260005													
				C	TEMP 123	6000260006													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01120204													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
13	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-13-I	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	06-024907	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	SB 0,8	06-024909						
				C	SB 0,8	06-024908						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 37847-08	A	VCU-123	24200076						
				B	VCU-123	24200077						
				C	VCU-123	24200078						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114162								
14	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-13-II	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 20951-08	A	SB 0,8	05/5099801	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	SB 0,8	05/5099802						
				C	SB 0,8	05/5099803						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 37847-08	A	VCU-123	24200079						
				B	VCU-123	24200080						
				C	VCU-123	24200381						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114145								
15	КЛ 10 кВ Шлюзовая	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522638	6000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	1,1	4,8
				B	GIS-12	08/30522637						
				C	GIS-12	08/30522636						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3018						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114480								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8		9	10	11
16	КЛ 10 кВ Тяговая-I	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522624	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	1,1	4,8	
				B	-	-							
				C	GIS-12	08/30522627							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3227							
				B									
				C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114486	2,3	2,9							
17	КЛ 10 кВ Тяговая-II	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522626	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	1,1	4,8	
				B	-	-							
				C	GIS-12	08/30492441							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3018							
				B									
				C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114485	2,3	2,9							
18	КЛ 10 кВ Шлюз-I	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522628	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	1,1	4,8	
				B	-	-							
				C	GIS-12	08/30522629							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3227							
				B									
				C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114487	2,3	2,9							



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
19	КЛ 10 кВ Шлюз-II	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522640	3000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	1,1  2,3	4,8  2,9
				B	-	-						
				C	GIS-12	08/30522642						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3018						
B												
C												
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114491								
20	АТ сторона 220 кВ	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	07/073467	2200000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5  1,1	2,1  1,6
				B	SAS 245	07/073465						
				C	SAS 245	07/073460						
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 245	07/073457						
				B	SAS 245	07/073468						
				C	SAS 245	07/073466						
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672413						
				B	CPB 245	8672415						
				C	CPB 245	8672416						
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 15853-06	A	CPB 245	8672414						
				B	CPB 245	8672418						
				C	CPB 245	8672417						
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114137						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
21	АТ сторона 110 кВ	ТТ (1В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123	06/070156	1100000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5  1,1	2,1  1,6
				B	SAS 123	06/070155						
				C	SAS 123	06/070154						
		ТТ (2В)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 25121-07	A	SAS 123	05/064691						
				B	SAS 123	05/064689						
				C	SAS 123	05/064690						
		ТН (1 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260001						
				B	TEMP 123	6000260002						
				C	TEMP 123	6000260003						
		ТН (2 с.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 № 55517-13	A	TEMP 123	6000260004						
B	TEMP 123			6000260005								
C	TEMP 123			6000260006								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01120202								
22	Г-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	810	40000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,5  1,1	2,1  1,6	
				B	ТЛШ-10-1	829						
				C	ТЛШ-10-1	825						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43121						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43123						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43124						
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114190						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
23	Г-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	1128	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10-1	1055							
				C	ТЛШ-10-1	1054							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43121							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43123							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43124							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114502									
24	Г-3	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	1360	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	1358							
				C	ТЛШ-10-1	1390							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43121							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43123							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43124							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114510									
25	Г-4	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	950	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	955							
				C	ТЛШ-10-1	932							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43148							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43149							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43150							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114505									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
26	Г-5	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 11077-07	A	ТЛШ-10	323	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10	303							
				C	ТЛШ-10	322							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43148							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43149							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43150							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114148									
27	Г-6	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	28	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	1100							
				C	ТЛШ-10-1	1088							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43148							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43149							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43150							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114498									
28	Г-7	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	1359	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	1414							
				C	ТЛШ-10-1	1358							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43153							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43154							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43155							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114157									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
29	Г-8	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	946	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10-1	959							
				C	ТЛШ-10-1	960							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43153							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43154							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43155							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114161									
30	Г-9	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 11077-07	A	ТЛШ-10	6789	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10	6842							
				C	ТЛШ-10	6807							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43153							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43154							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43155							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114183									
31	Г-10	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	1056	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	1074							
				C	ТЛШ-10-1	1072							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43122							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43127							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43137							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114178									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
32	Г-11	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	934	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10-1	931							
				C	ТЛШ-10-1	916							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43122							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43127							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43137							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114186	Реак-тивная	1,1	1,6						
33	Г-12	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	817	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	818							
				C	ТЛШ-10-1	826							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43122							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43127							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43137							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114175	Реак-тивная	1,1	1,6						
34	Г-13	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	915	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	904							
				C	ТЛШ-10-1	974							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43173							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43174							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43175							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114179	Реак-тивная	1,1	1,6						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
35	Г-14	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	828	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10-1	819							
				C	ТЛШ-10-1	823							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43173							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43174							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43175							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114187									
36	Г-15	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 11077-07	A	ТЛШ-10	6806	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10	6870							
				C	ТЛШ-10	6869							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43173							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43174							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43175							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114159									
37	Г-16	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	936	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	945							
				C	ТЛШ-10-1	933							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	2587							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43176							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43200							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114181									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
38	Г-17	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	457	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10-1	440							
				C	ТЛШ-10-1	444							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	2587							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43176							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43200							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114163									
39	Г-18	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 11077-07	A	ТЛШ-10	1147	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10	1176							
				C	ТЛШ-10	1171							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	2587							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43176							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43200							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114509									
40	Г-19	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	1356	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив-ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	1357							
				C	ТЛШ-10-1	1386							
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43125							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43126							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43172							
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114189									



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
41	Г-20	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 11077-07	A	ТЛШ-10	949	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1	
				B	ТЛШ-10	904							
				C	ТЛШ-10	918							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43125							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43126							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43172							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114172									
42	Г-21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 11077-07	A	ТЛШ-10	1175	40000		RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10	1155							
				C	ТЛШ-10	1169							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43125							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43126							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43172							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114166									
43	Г-22	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	458	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	449							
				C	ТЛШ-10-1	426							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43151							
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43152							
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43159							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114173									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
44	Г-23	ТТ	$K_T = 0,2$ $K_{TT} = 2000/5$ № 47957-11	A	ТЛШ-10-1	425	40000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,5	2,1
				B	ТЛШ-10-1	428						
				C	ТЛШ-10-1	462						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43151						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43152						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43159						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114188	Реак- тивная	1,1	1,6					
45	1Ф1	ТТ	$K_T = 0,5$ $K_{TT} = 300/5$ № 9143-01	A	ТЛК-10-5	15102	6000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,9	5,3
				B	-	-						
				C	ТЛК-10-5	15103						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43121						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43123						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43124						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114508	Реак- тивная	2,0	2,7					
46	2Ф3	ТТ	$K_T = 0,5$ $K_{TT} = 300/5$ № 15128-07	A	ТОЛ-10-1	28965	6000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,9	5,3
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10-1	28987						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43153						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43154						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43155						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114182	Реак- тивная	2,0	2,7					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
47	7Ф10	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522631	6000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	1,1  2,3	4,8  2,9
				B	-	-						
				C	GIS-12	08/30522635						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3018						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114482								
48	АТ сторона 10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 28402-04	A	GIS-12	08/30522645	6000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	1,1  2,3	4,8  2,9
				B	GIS-12	08/30522646						
				C	GIS-12	08/30522647						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	3227						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114481								
49	1ТСН	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 9143-01	A	ТЛК-10-5	15804	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Актив- ная  Реак- тивная	0,9  2,0	5,3  2,7
				B	-	-						
				C	ТЛК-10-5	15817						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/√3/100/√3 № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43121						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43123						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43124						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114176								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
50	3ТСН	ТТ	$K_T = 0,5$ $K_{TT} = 100/5$ № 15128-07	A	ТОЛ-10-1	28884	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,9	5,3
				B	-	-						
				C	ТОЛ-10-1	28888						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43153						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43154						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43155						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114167	Реак- тивная	2,0	2,7					
51	5ТСН	ТТ	$K_T = 0,5$ $K_{TT} = 100/5$ № 9143-06	A	ТЛК-10-5	10482	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,9	5,3
				B	-	-						
				C	ТЛК-10-5	10470						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43173						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43174						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43175						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114158	Реак- тивная	2,0	2,7					
52	7ТСН	ТТ	$K_T = 0,5$ $K_{TT} = 100/5$ № 9143-06	A	ТЛК-10-5	10481	2000	RTU-325 Зав. № 001176 Рег. № 19495-03	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Актив- ная	0,9	5,3
				B	-	-						
				C	ТЛК-10-5	10483						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 47583-11	A	ЗНОЛ-ЭК-10	43125						
				B	ЗНОЛ-ЭК-10	43126						
				C	ЗНОЛ-ЭК-10	43172						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA02RAL-B-4		01114497	Реак- тивная	2,0	2,7					

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °С.

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденногo типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности <math>\cos\phi</math> температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87  от +21 до +25 от +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub>  от -10 до +40 от -40 до +70 от 0 до +70</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>50000 2 40000 24 35000 1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не более	35
ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сутки, не менее	35
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - попытка несанкционированного доступа;
  - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
  - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания

**Защищенность применяемых компонентов:**

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

**Возможность коррекции времени в:**

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС».

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока ИМВ-245	6 шт.
Трансформаторы тока SAS 245	24 шт.
Трансформаторы тока SAS 123	24 шт.
Трансформаторы тока SAS-145/3G	18 шт.
Трансформаторы тока SB 0,8	6 шт.
Трансформаторы тока GIS-12	16 шт.
Трансформаторы тока ТЛШ-10-1	51 шт.
Трансформаторы тока ТЛШ-10	18 шт.
Трансформаторы тока ТЛК-10-5	8 шт.
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	4 шт.
Трансформаторы напряжения СРВ 245	6 шт.
Трансформаторы напряжения ТЕМР 123	6 шт.
Трансформаторы напряжения VCU-123	6 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-ЭК-10	24 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные типа ЕвроАльфа	52 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU-325	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	1 шт.
Сервер базы данных	1 шт.
Методика поверки МП 206.1-023-2017	1 шт.
Формуляр ДЯИМ.422231.142 ПФ	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-023-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 01.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или по МИ 2845-2003 ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;
- счетчиков типа ЕвроАльфа - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801;
- устройства сбора и передачи данных типа RTU-325 - в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС в 2003 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 GlobalPositioningSystem (GPS)), Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 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), Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

#### **Изготовитель**

Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания - РусГидро» - «Камская ГЭС» (Филиал ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС»)

ИНН 2460066195

Адрес: 614030, г. Пермь, Филиал ПАО «РусГидро» - «Камская ГЭС»

Телефон: +7 (342) 274-54-54; Факс: +7 (342) 274-49-22

E-mail: [officekamges@kamges.rushydro.ru](mailto:officekamges@kamges.rushydro.ru)

#### **Заявитель**

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

ИНН 7446046630

Адрес: 455000, г. Магнитогорск, ул. Калинина, д.25

Телефон/факс: +7 (3519) 49-74-47

E-mail: [npk-mag@mail.ru](mailto:npk-mag@mail.ru)

#### **Испытательный центр**

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

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77; Факс: +7 (495) 437-56-66

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

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

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.