

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему, которая состоит из 70 измерительных каналов (ИК). АИИС КУЭ реализуется на Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2, территориально расположенных в г. Кострома.

ИК АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-ый уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), счётчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.02 и СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), вторичные электрические цепи и технические средства каналов передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплексы энергообъектов (ИВКЭ), созданные на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU-300 (Госреестр СИ РФ № 19495-03, зав. №№ 001813, 001805), источников бесперебойного питания и технических средств приёма-передачи данных, установлены на Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающие в себя сервер базы данных (БД), источник бесперебойного питания, АРМ персонала ИВК и технические средства приёма-передачи данных, установлен в ЦСОИ Костромской ТЭЦ-2.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 1 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 1 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ автоматически производят опрос цифровых счётчиков посредством проводных линий связи по интерфейсам RS-485. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется

вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных по основному или резервным каналам передачи данных на верхний уровень системы (сервер БД ИВК АИИС КУЭ), а также отображение информации по подключенным к УСПД ИВКЭ устройствам. В качестве основного канала передачи данных используется локальная вычислительная сеть энергообъектов. В качестве резервного канала передачи данных может быть использован коммутируемый канал сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц. На Костромской ТЭЦ-1 в качестве 2-ого резервного канала передачи данных может быть задействован коммутируемый канал телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП).

Сервер БД ИВК АИИС КУЭ по запросу и/или автоматически с периодичностью 1 раз в 30 минут производят опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервер БД ИВК АИИС КУЭ. В случае невозможности опроса счётчиков энергообъектов по существующим каналам передачи данных информация снимается со встроенного оптопорта счётчиков с помощью инженерного пульта и установленного на нём ПО «АльфаЦЕНТР Laptop», ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» и оптического преобразователя для работы со счётчиками системы и загружается в базу данных сервера.

На уровне ИВК системы выполняется обработка измерительной информации, получаемой с Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2, в частности резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчётных документов. Один раз в сутки учётная информация по инициативе ИВК АИИС КУЭ, в соответствии с согласованными сторонами регламентами, передается в ОАО «АТС» и другие организации–участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе блока коррекции времени (БКВ) ЭНКС-2 (Госреестр СИ РФ № 37328-08, зав. № 745), подключенного к серверу БД ИВК АИИС КУЭ по интерфейсу RS-232. Время встроенных часов БКВ синхронизировано с единым календарным временем, которое передается на БКВ со спутников глобальной системы позиционирования - GPS, сличение ежесекундное, предел допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC  $\pm 0,001$  с.

БКВ осуществляет коррекцию времени встроенных часов сервера. Сличение времени встроенных часов сервера со временем встроенных часов БКВ, выполняется один раз в 60 мин. Корректировка времени встроенных часов сервера осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования единого календарного времени и времени встроенных часов сервера более  $\pm 0,1$  с. Сервер осуществляет коррекцию времени встроенных часов УСПД ИВКЭ. Сличение времени встроенных часов УСПД ИВКЭ со временем встроенных часов сервера, выполняется 1 раз в 30 мин при каждом сеансе опроса. Корректировка времени встроенных часов УСПД ИВКЭ осуществляется автоматически 1 раз в 60 мин, при обнаружении рассогласования времени встроенных часов сервера и УСПД ИВКЭ более  $\pm 1$  с. УСПД ИВКЭ осуществляет коррекцию времени встроенных часов счётчиков. Сличение времени встроенных часов счётчиков со временем встроенных часов УСПД ИВКЭ, выполняется один раз в 30 мин при каждом сеансе опроса. Корректировка времени встроенных часов счётчика осуществляется автоматически 1 раз в сутки, при обнаружении рассогласования времени встроенных часов УСПД ИВКЭ и счётчика более  $\pm 2$  с. От сервера так же обеспечивается синхронизация встроенных часов АРМ персонала.

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

Журналы событий счётчика 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 корректуре.

## **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ на базе «АльфаЦЕНТР» функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счётчиков;
- программное обеспечение УСПД ИВКЭ;
- программное обеспечение сервера БД ИВК;
- программное обеспечение АРМ персонала;
- программное обеспечение инженерного пульта.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счётчиков электроэнергии и УСПД ИВКЭ, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО (Наименование программного модуля)	Наименование файла	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«АльфаЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	12.05.01	6a6fb014f69ccc963f4c59449fd933a9	MD5
	драйвер ручного опроса счётчиков и УСПД	amrc.exe		ff7904bc8feadbe566aed283a063cdd7	
	драйвер автоматического опроса счётчиков и УСПД	amra.exe		73e5ec4ad16ec4967b361946e0aeaacc	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll		1285eec8e0179fcf3b44645747eb6056	
	Библиотека шифрования пароля счётчиков	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- ПО «АльфаЦЕНТР» внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учёта электрической энергии «АльфаЦЕНТР» за № 44595-10;

- Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении электрической энергии и средней мощности в ИВК «АльфаЦЕНТР», возникающей за счёт математической обработки измерительной информации, получаемой от счётчиков, составляет не более  $\pm 1$  единицы младшего разряда учтенного значения;

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

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав информационно-измерительных комплексов и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Состав информационно-измерительных комплексов АИИС КУЭ

Измерительные каналы		Состав информационно-измерительных комплексов					
Номер ИК	Наименование объекта учёта, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Г осреестра СИ	Обозначение, тип	Заводской номер	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Костромская ТЭЦ-1, Турбогенератор № 2	ТТ КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 4893	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
			B	-	-		
			C	ТПОЛ-10	№ 4897		
		ТН КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 159-49	A	НОМ-6	№ 663		
			B	-	-		
			C	НОМ-6	№ 10162		
Счётчик КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 0107060176				
2	Костромская ТЭЦ-1, Турбогенератор № 4	ТТ КТ = 0,5 Ктт = 1000/5 № 15128-03	A	ТОЛ-10-I-1 У2	№ 7400	12000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
			B	ТОЛ-10-I-1 У2	№ 7474		
			C	ТОЛ-10-I-1 У2	№ 7401		
		ТН КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 3345-04	A	НОЛ.08-6 УТ2	№ 7102		
			B	-	-		
			C	НОЛ.08-6 УТ2	№ 6612		
Счётчик КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		№ 0809090807				
3	Костромская ТЭЦ-1, Турбогенератор № 5	ТТ КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-02	A	ТПОЛ 10 У3	№ 8800	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
			B	-	-		
			C	ТПОЛ 10 У3	№ 8880		
		ТН КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 3345-04	A	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1080		
			B	-	-		
			C	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1094		
Счётчик КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 0105061002				
4	Костромская ТЭЦ-1, Турбогенератор № 6	ТТ КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-02	A	ТПОЛ 10 У3	№ 8797	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
			B	-	-		
			C	ТПОЛ 10 У3	№ 8364		
		ТН КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 3345-04	A	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1085		
			B	-	-		
			C	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1107		
Счётчик КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 0107060170				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7
5	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 1, яч. № 17	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 2200	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТПОЛ-10	№ 71397		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1412		
B								
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11042212				
6	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 1, яч. № 16	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 69083	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 29552		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1412		
B								
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046106				
7	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 1, яч. № 15	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 300/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 48841	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 30129		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1412		
B								
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06043201				
8	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 1 яч. № 14	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 29572	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 29505		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1412		
B								
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06043204				
9	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 1, яч. № 11	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 29459	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 32699		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1412		
B								
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046064				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7				
10	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 8	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 33424	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B	-	-						
				C	ТВЛМ-10	№ 29461						
11	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 7	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 73151	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B	-	-						
				C	ТВЛМ-10	№ 73111						
12	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 6	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	№ 02686	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B	-	-						
				C	ТЛМ-10	№ 02687						
13	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 3	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 42285	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B	-	-						
				C	ТВЛМ-10	№ 51346						
14	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 1	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 17283	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B	-	-						
				C	ТПОЛ-10	№ 17274						
10	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 8	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1413	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B								
				C								
11	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 7	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1413	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B								
				C								
12	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 6	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1413	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B								
				C								
13	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 3	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1413	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B								
				C								
14	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 1	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1413	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				B								
				C								
10	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 8	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06045031	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время				
				11	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 7	Счётчик			КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046196
										12	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 6	Счётчик
13	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 3	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01				СЭТ-4ТМ.02.2					
				14	Костромская ТЭЦ-1, КРУ 6 кВ ПС "Связи", секция 2, яч. № 1	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4		5	6	7
15	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 3, яч. № 1	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 300/5 № 7069-07	А	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 57298	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				Б	-	-			
				С	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 57295			
		ТН 3сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0215			
				Б					
				С					
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06047095					
16	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 3, яч. № 4	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 7069-07	А	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 57465	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				Б	-	-			
				С	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 55713			
		ТН 3сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0215			
				Б					
				С					
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06048018					
17	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 3, яч. № 8	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 7069-07	А	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 56322	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				Б	-	-			
				С	ТОЛ-10 УХЛ2.1	№ 56813			
		ТН 3сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0215			
				Б					
				С					
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06047103					
18	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 4, яч. № 24	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1000/5 № 15128-03	А	ТОЛ-10-И-1 У2	№ 7003	12000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				Б	-	-			
				С	ТОЛ-10-И-1 У2	№ 7309			
		ТН 4сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-97	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0019			
				Б					
				С					
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06048063					
19	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 4, яч. № 21	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 75/5 № 7069-02	А	ТОЛ-10	№ 814	900	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				Б	-	-			
				С	ТОЛ-10	№ 684			
		ТН 4сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-97	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0019			
				Б					
				С					
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05045216					

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4		5	6	7
20	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-1 6 кВ, секция 4, яч. № 23	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 15128-07	А	ТОЛ-10-1-2 У2	№ 57761	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				В	-	-			
				С	ТОЛ-10-1-2 У2	№ 56758			
ТН 4сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-97	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 0019					
		В							
		С							
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06061308					
21	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 2	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01468	3600	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				В	-	-			
				С	ТЛМ-10	№ 01461			
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065					
		В							
		С							
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06043184					
22	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 3	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01059	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				В	-	-			
				С	ТЛМ-10	№ 01058			
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065					
		В							
		С							
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06048038					
23	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 4	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-05	А	ТЛМ-10-1 У3	№ 01595	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				В	-	-			
				С	ТЛМ-10-1 У3	№ 01594			
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065					
		В							
		С							
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06043172					
24	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 7	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 03294	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				В	-	-			
				С	ТЛМ-10	№ 03283			
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065					
		В							
		С							
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06047035					



Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7
25	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 8	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01053	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 01013		
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065				
		В						
		С						
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05045191				
26	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 10	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01597	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 01598		
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065				
		В						
		С						
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06048015				
27	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, яч. № 9	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 00927	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 01025		
ТН 5сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1065				
		В						
		С						
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06045094				
28	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, яч. № 20	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01000	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 01054		
ТН 6сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1076				
		В						
		С						
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06043202				
29	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, яч. № 21	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 01060	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 01061		
ТН 6сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-02	А	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1076				
		В						
		С						
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 05046053				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4		5	6	7
30	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, яч. № 24	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 400/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	№ 01051	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				B	-	-		
		ТН бш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1076		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06047124				
31	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, яч. № 22	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 2473-05	A	ТЛМ-10-1 УЗ	№ 01512	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				B	-	-		
		ТН бш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1076		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06044034				
32	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, яч. № 23	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 400/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	№ 03288	4800	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				B	-	-		
		ТН бш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2 УХЛ2	№ 1076		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 06047189				
33	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 5, ввод. яч. № 9	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 7069-02	A	ТОЛ-10	№ 38776	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				B	-	-		
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 3345-04	A	НОЛ.08-6 УТ2	№ 2179		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	B	-	-				
		C	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1141				
		СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11042005				
34	Костромская ТЭЦ-1, ГРУ-2 6 кВ, секция 6, ввод. яч. № 17	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 25776	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub> Календарное время
				B	-	-		
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 3345-04	A	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1121		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	B	-	-				
		C	НОЛ.08-6 УТ2	№ 1091				
		СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11042017				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4		5	6	7
35	Костромская ТЭЦ-2, Турбогенератор № 1	ТТ	КТ = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 8000/5 № 4016-74	A	ТШЛ20Б-1	№ 3980	96000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТШЛ20Б-1	№ 4100		
				C	ТШЛ20Б-1	№ 3921		
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	№ 31260		
				B	ЗНОМ-15-63	№ 31257		
				C	ЗНОМ-15-63	№ 31276		
Счётчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		№ 0809090886				
36	Костромская ТЭЦ-2, Турбогенератор № 2	ТТ	КТ = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 8000/5 № 4016-74	A	ТШЛ20Б-1	№ 6255	160000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТШЛ20Б-1	№ 5882		
				C	ТШЛ20Б-1	№ 6257		
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000:√3/100:√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	№ 39376		
				B	ЗНОМ-15-63	№ 40441		
				C	ЗНОМ-15-63	№ 39382		
Счётчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03		№ 0107060133				
37	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 2	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-П	№ 1111	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-П	№ 1114		
				C	ТФНД-110М-П	№ 1115		
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033926		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033872		
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1033906		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11042011				
38	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 4	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-П	№ 1149	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-П	№ 1096		
				C	ТФНД-110М-П	№ 1109		
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033921		
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1029503		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11040014				
39	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 7	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-П	№ 3419	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-П	№ 3404		
				C	ТФНД-110М-П	№ 3392		
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033921		
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1029503		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0809091034				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4		5	6	7
40	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 8	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-II	№ 3569	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-II	№ 3548		
		C	ТФНД-110М-II	№ 3244				
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033926		
B	НКФ-110-57 У1			№ 1033872				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01		№ 0809091047				
41	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 10	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-II	№ 2631	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-II	№ 2096		
		C	ТФНД-110М-II	№ 2629				
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033926		
B	НКФ-110-57 У1			№ 1033872				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11040098				
42	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч. № 11	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-II	№ 5222	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-II	№ 3270		
		C	ТФНД-110М-II	№ 3408				
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033921		
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	C	НКФ-110-57 У1	№ 1029503		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11040074				
43	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 12	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-II	№ 2572	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФНД-110М-II	№ 2514		
		C	ТФНД-110М-II	№ 2605				
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935		
B	НКФ-110-57 У1			№ 1033921				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 12042113				
44	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 15	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 26421-04; 2793-88	A	ТФЗМ 110Б-Ш У1	№ 433	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФЗМ 110Б-Ш У1	№ 10851		
		C	ТФЗМ 110Б-Ш У1	№ 10839				
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033926		
B	НКФ-110-57 У1			№ 1033872				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11041205				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4		5	6	7
45	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 16	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1000/5 № 26422-04	A	ТФЗМ 110Б-IV У1	№ 7461	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	ТФЗМ 110Б-IV У1	№ 7450		
				C	ТФЗМ 110Б-IV У1	№ 7591		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033921		
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1029503		
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 11040005				
46	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 1	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 41440	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 41767		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206		
				B				
				C				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07042011				
47	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 2	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 30761	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 2541		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206		
				B				
				C				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07041245				
48	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 4	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 41910	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 41737		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206		
				B				
				C				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08043173				
49	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 5	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 41223	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				B	-	-		
				C	ТВЛМ-10	№ 41235		
		ТН Iсш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206		
				B				
				C				
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08042019				

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7		
50	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 7	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 41641	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТВЛМ-10	№ 41461				
51	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 8	ТН Iсш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
52	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 9	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 41789	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТВЛМ-10	№ 41780				
53	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 10	ТН Iсш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
54	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 11	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08043185	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1856-63	A			ТВЛМ-10	№ 41757
						B			-	-
C	ТВЛМ-10	№ 41474								
55	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 11	ТН Iсш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
56	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 11	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07041146	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1856-63	A			ТВЛМ-10	№ 41699
						B			-	-
C	ТВЛМ-10	№ 41087								
57	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 11	ТН Iсш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 5206	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
58	Костромская ГЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 11	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08042110	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7
55	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 13	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 1856-63	А	ТВЛМ-10	№ 3875	12000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	№ 3871		
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 5206		
В								
С	СЭТ-4ТМ.02.2	№ 07041191						
56	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 1 АР, яч. № 14	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 1856-63	А	ТВЛМ-10	№ 3691	18000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТВЛМ-10	№ 3687		
		ТН 1сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 5206		
В								
С	СЭТ-4ТМ.02.2	№ 08041101						
57	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 4	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	А	ТЛМ-10	№ 5451	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 5759		
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 3179		
В								
С	СЭТ-4ТМ.02.2	№ 07041142						
58	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 5	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	А	ТЛМ-10	№ 4676	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 5767		
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 3179		
В								
С	СЭТ-4ТМ.02.2	№ 07041187						
59	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 6	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	А	ТЛМ-10	№ 1684	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время
				В	-	-		
				С	ТЛМ-10	№ 4698		
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 3179		
В								
С	СЭТ-4ТМ.02.2	№ 06048009						
Счётчик			КТ = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 20175-01					

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3			4	5	6	7		
60	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 7	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10	№ 5763	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТЛМ-10	№ 5753				
61	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 8	ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 3179	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
62	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 9	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10	№ 4520	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТЛМ-10	№ 5752				
63	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 10	ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 3179	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
64	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 11	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07041046	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	A			ТЛМ-10	№ 5755
						B			-	-
C	ТЛМ-10	№ 5751								
65	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 11	ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 3179	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
66	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 11	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 08042141	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 2473-69	A			ТЛМ-10	№ 5755
						B			-	-
C	ТЛМ-10	№ 5751								



Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4		5	6	7		
65	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 12	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 600/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 2077	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	-	-				
				C	ТВЛМ-10	№ 3271				
66	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 13	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 3179	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B						
				C						
67	Костромская ТЭЦ-2, ПКРУ-6 кВ, секция 2 АР, яч. № 15	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2		№ 07041186	18000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1500/5 № 2473-69	A			ТЛМ-10	№ 3667
						B			-	-
C	ТЛМ-10	№ 9274								
68	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 3	ТН 2сш	КТ = 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	ТФНД-110М-П	№ 1094	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	ТФНД-110М-П	№ 1107				
				C	ТФНД-110М-П	№ 1110				
69	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 5	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0107064119	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1000/5 № 2793-71	A			ТФНД-110М-П	№ 1144
						B			ТФНД-110М-П	№ 1108
C	ТФНД-110М-П	№ 1148								
70	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 5	ТН 1сш	КТ = 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033935	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033921				
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1029503				
71	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. № 5	Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0107063159	220000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время		
				ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 1000/5 № 2793-71	A			ТФНД-110М-П	№ 1144
						B			ТФНД-110М-П	№ 1108
C	ТФНД-110М-П	№ 1148								

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3		4			5	6	7
70	Костромская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч. № 9	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 2793-71	A	ТФНД-110М-II	№ 2611	220000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub> Календарное время	
				B	ТФНД-110М-II	№ 2590			
				C	ТФНД-110М-II	№ 03448			
		ТН 2сш	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000:√3/100:√3 № 14205-94	A	НКФ-110-57 У1	№ 1033926			
				B	НКФ-110-57 У1	№ 1033872			
				C	НКФ-110-57 У1	№ 1033906			
Счётчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0107062191					

Примечания:

1. Допускается замена измерительных трансформаторов и счётчиков на аналогичные (см. п. 1 Примечаний) утверждённых типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.1.

2. Допускается замена устройств сбора и передачи данных (УСПД) и блока коррекции времени (БКВ) на однотипные утверждённого типа.

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диапазон тока	Границы относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии при индуктивной нагрузке для доверительной вероятности P=0,95							
		Основная относительная погрешность ИК ( $\pm d$ ), %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях ( $\pm d$ ), %			
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,866/ sin φ = 0,5	cos φ = 0,8/ sin φ = 0,6	cos φ = 0,5/ sin φ = 0,866	cos φ = 1,0	cos φ = 0,866/ sin φ = 0,5	cos φ = 0,8/ sin φ = 0,6	cos φ = 0,5/ sin φ = 0,866
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 3, 4	0,05 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,1 I <sub>н1</sub>	1,8	2,5	2,8	5,4	2,0	2,7	3,1	5,6
		-	5,5	4,4	2,6	-	6,3	5,3	3,6
	0,1 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2 I <sub>н1</sub>	1,5	2,1	2,4	4,6	1,8	2,3	2,7	4,8
		-	4,6	3,7	2,2	-	5,2	4,3	3,0
	0,2 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	2,9	1,4	1,7	1,9	3,3
I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2 I <sub>н1</sub>	-	3,0	2,4	1,5	-	3,6	3,1	2,4	
2	0,05 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,1 I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	2,2	1,2	1,5	1,7	2,7
		-	2,2	1,8	1,2	-	2,9	2,6	2,2
	0,1 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2 I <sub>н1</sub>	1,8	2,5	2,8	5,4	2,0	2,7	3,1	5,6
		-	5,5	4,4	2,5	-	6,6	5,6	3,7
	0,2 I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,5	2,1	2,4	4,6	1,8	2,3	2,7	4,8
		-	4,6	3,7	2,2	-	5,9	5,0	3,5
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2 I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	2,9	1,4	1,7	1,9	3,3
		-	3,0	2,4	1,5	-	4,7	4,2	3,1
I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2 I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	2,2	1,2	1,5	1,7	2,7	
	-	2,3	1,9	1,2	-	4,3	3,9	3,0	

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 - 34, 37, 38, 41 - 70	0,05 $I_{н1} \leq I_1 < 0,1 I_{н1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	3,0	3,7	4,1	6,6
		-	5,7	4,7	2,9	-	8,5	7,4	5,8
	0,1 $I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	1,6	2,2	2,5	4,6	2,9	3,5	3,8	5,9
		-	4,8	3,9	2,4	-	6,8	6,0	4,8
	0,2 $I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	2,6	3,1	3,3	4,7
		-	3,2	2,6	1,8	-	5,1	4,7	4,1
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,6	3,0	3,2	4,3
		-	2,4	2,1	1,5	-	4,4	4,2	3,9
35	0,05 $I_{н1} \leq I_1 < 0,1 I_{н1}$	1,1	1,3	1,4	2,3	1,4	1,6	1,8	2,8
		-	2,5	2,1	1,4	-	4,4	4,0	3,0
	0,1 $I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	0,9	1,1	1,2	2,0	1,3	1,5	1,7	2,5
		-	2,1	1,8	1,2	-	4,2	3,8	3,0
	0,2 $I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,8	0,9	1,0	1,6	1,2	1,4	1,5	2,2
		-	1,7	1,4	1,0	-	4,0	3,7	2,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	0,7	0,8	0,9	1,4	1,1	1,3	1,4	2,1
		-	1,5	1,3	1,0	-	4,0	3,6	2,9
36	0,05 $I_{н1} \leq I_1 < 0,1 I_{н1}$	1,1	1,3	1,4	2,3	1,4	1,6	1,8	2,8
		-	2,4	2,1	1,5	-	4,0	3,6	2,9
	0,1 $I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	0,9	1,1	1,2	2,0	1,3	1,5	1,7	2,5
		-	2,1	1,8	1,3	-	3,2	2,9	2,4
	0,2 $I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,8	0,9	1,0	1,6	1,2	1,4	1,5	2,2
		-	1,7	1,4	1,0	-	2,6	2,4	2,1
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	0,7	0,8	0,9	1,4	1,1	1,3	1,4	2,1
		-	1,5	1,3	0,9	-	2,4	2,2	2,1
39, 40	0,05 $I_{н1} \leq I_1 < 0,1 I_{н1}$	1,8	2,5	2,9	5,5	3,0	3,7	4,1	6,6
		-	5,6	4,6	2,7	-	7,9	6,9	5,3
	0,1 $I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	1,6	2,2	2,5	4,6	2,9	3,5	3,8	5,9
		-	4,7	3,8	2,4	-	7,2	6,5	5,1
	0,2 $I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,2	1,5	1,7	3,0	2,6	3,1	3,3	4,7
		-	3,1	2,6	1,8	-	6,3	5,8	4,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,6	3,0	3,2	4,3
		-	2,4	2,1	1,5	-	6,0	5,6	4,8

Примечания:

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

2. Нормальные условия:

– параметры сети: напряжение (0,99 - 1,01)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $0,5_{инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8_{емк.}$ ; частота - (50 ± 0,15) Гц;

– температура окружающей среды (23 ± 2) °С

– магнитная индукция внешнего происхождения (для счётчиков), не более - 0,05 мТл.

3. Рабочие условия:

– параметры сети, для ИК № 1-70: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 - 1,2)  $I_{ном}$ ;  $0,5_{инд.} \leq \cos\varphi \leq 1$ ; частота - (50 ± 0,4) Гц;

– допустимая температура окружающей среды: для измерительных ТТ и ТН в зависимости от вида климатического исполнения и категории по ГОСТ 15150-69; для счётчиков ИК № 1-5, 14, 33-45, 68-70 – (- 40 до + 60) °С, ИК № 6-13, 15-32, 46-67 – (- 40 до + 55) °С; для УСПД от 0 до + 75 °С; для сервера ИВК от + 15 до +30 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения (для счётчиков), не более - 0,5 мТл.

Надёжность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надёжности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
    - электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 90000$  ч., среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 168$  ч.;
    - УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 40000$  ч., среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 24$  ч.;
    - ИВК - коэффициент готовности не менее  $K_T = 0,99$  ч., среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 1$  ч.
- Оценка надёжности АИИС КУЭ в целом, не менее:  
 $K_{T\_АИИС\ КУЭ} = 0,68$  – коэффициент готовности;  
 $T_{O\_АИИС\ КУЭ} = 366,54$  ч. – среднее время наработки на отказ.

Надёжность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;
  - Стойкость к электромагнитным воздействиям;
  - Ремонтопригодность;
  - Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
  - Функции контроля процесса работы и средства диагностики системы;
  - Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счётчика:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в счётчике.
- журнал событий УСПД:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в УСПД.
- журналы событий сервера:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты сервера;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервер БД;

- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счётчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

- электросчётчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 сут.;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 сут.;
- сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2 представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2 .

Наименование	Количество
1	2
Измерительный трансформатор тока ТПОЛ-10	12 шт.
Измерительный трансформатор тока ТОЛ-10	17 шт.
Измерительный трансформатор тока ТВЛМ-10	40 шт.
Измерительный трансформатор тока ТЛМ-10	44 шт.
Измерительный трансформатор тока ТШЛ20Б-1	6 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФНД-110М-П	30 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ 110Б-Ш	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ 110Б-IV	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НОМ-6	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НОЛ.08	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-110-57	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-6-6б	2 шт.

Продолжение таблицы 3

1	2
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03	18 шт.
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03М	4 шт.
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.02	48 шт.
Коробка испытательная ЛИМГ	70 шт.
Разветвитель интерфейса RS-485 ПР-3	70 шт.
Шкаф НКУ ELSTER MC-240 в составе: УСПД RTU325-E-512-M3-B8-Q-i2-G, коммутатор Ethernet WS-C3750-24TS-S, GSM-модем Siemens MC35 в комплекте с блоком питания, модем ZyXEL U-336E <sup>plus</sup> в комплекте с блоком питания (опционально), источник бесперебойного питания Smart-UPS SMK 1000A-RM-LCD, модуль защиты линий интерфейса RS-485 от перенапряжений – 8 шт.	2 комплекта
Шкаф НКУ ELSTER MC-250 в составе: сервер HP Compaq Proliant ML370R, модуль управления с монитором и клавиатурой LKM-9268A, коммутатор Ethernet WS-C3750-24TS-S, модем ZyXEL U-336E <sup>plus</sup> в комплекте с блоком питания, GSM-модем Siemens MC35 в комплекте с блоком питания, преобразователь интерфейса RS-232 в RS-422/RS-485 IPC CON-7520A в комплекте с блоком питания, источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 3000 XL.	1 комплект
Шкаф НКУ СОЕВ в составе: блок коррекции времени ЭНКС-2, преобразователь интерфейса RS-232 в RS-422/RS-485 ADAM-4520 в комплекте с блоком питания.	1 комплект
Сервер, оснащенный ОС Microsoft Windows 2003 Server, (ПО) «АльфаЦЕНТР многопользовательское» AC_SE»	1 комплект
АРМ персонала, оснащенный ОС Windows XP Pro, (ПО) «АльфаЦЕНТР однопользовательское» AC_PE»	1 комплект
Переносный компьютер, оснащенный ОС Windows XP Pro, ПО для переносного инженерного пульта с функцией экспорта данных «АльфаЦЕНТР Лэптоп» AC_L, ПО для работы со счётчиками СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», с оптическим преобразователем для работы со счётчиками системы	1 комплект
Формуляр КО.10-3.12-001 ФО	1 экземпляр
Руководство пользователя ГДАР.411711.057 ИЗ	1 экземпляр
Инструкция по эксплуатации КТС ГДАР.411711.057 ИЭ	1 экземпляр
Методика поверки КО.10-3.12-001 МП	1 экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу КО.10-3.12-001 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2 . Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 19 апреля 2013 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

– 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»;

– счётчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

– счётчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

– счётчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 – в соответствии с документом «Счётчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087РЭ1, раздел «Методика поверки». Методика поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;

– устройств сбора и передачи данных серии RTU-300 – в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учёта электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;

– блока коррекции времени ЭНКС-2 – в соответствии с документом «Блок коррекции времени ЭНКС-2. Методика поверки ЭНКС.426487.003МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 19 ноября 2007 г.;

– радиочасы МИР РЧ-01 (Госреестр СИ РФ № 27008-04), принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

– переносной компьютер с оптическим преобразователем и ПО для работы со счётчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– термогигрометр «CENTER» (Госреестр СИ РФ № 22129-04): диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %.

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

Методика измерений изложена в следующих документах:

1. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Костромская генерирующая компания». Часть 1. Том 1. Технорабочий проект ЭПСС.588152.090 ТРП;

2. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Костромская генерирующая компания». Часть 2. Том 1. Технорабочий проект ЭПСС.588152.090 ТРП.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2**

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

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

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

4. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

5. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Главное управление ОАО «ТГК-2» по Костромской области  
Юридический адрес: 150040, г. Ярославль,  
пр. Октября, д. 42.  
Почтовый адрес: 156961, г. Кострома,  
ул. Индустриальная, д. 38  
тел.: (4942) 41-33-01, факс: (4942) 39-61-39,  
e-mail: [kos@tgc-2.ru](mailto:kos@tgc-2.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес:  
119361, г. Москва, ул. Озёрная, д. 46  
тел./факс: 8 (495) 437-55-77  
Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.