



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.061.A № 42159

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ-02**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **01**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "Энергомер-М", г.Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46397-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 46397-11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **01 марта 2011 г. № 776**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 20 г.

Серия СИ

№ 000174

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения электроэнергии (мощности) производимой, потребляемой на собственные нужды и отпускаемой потребителям Рязанским филиалом ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ», г. Рязань, а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и информационного обмена с субъектами оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), ОАО «АТС», «СО-ЦДУ «ЕЭС» и др. (далее – внешние пользователи).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Метод измерения электроэнергии (мощности). Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин. (Умножение на коэффициенты трансформации осуществляется в сервере).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по интерфейсу RS 485 по проводным линиям связи поступает на вход УСПД, где осуществляется автоматизированный сбор, контроль и учет показателей и режимов потребления электроэнергии, передача накопленных данных по каналам передачи данных. ИВК предназначен для обеспечения выполнения задач автоматического сбора, диагностики, обработки и хранения информации об измеренной электроэнергии, а также обеспечения интерфейсов доступа к информации. Учетная информация, передаваемая внешним пользователям через Internet (основной канал связи) и коммутируемым телефонным линиям связи (резервный канал связи), отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов 51070 и 80020 в формате XML.

Состав: АИИС КУЭ состоит из 3 уровней

1-й уровень – уровень 66 измерительно-информационных точек учета (ИИК ТУ) содержит в своем составе:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 типа НАМИТ-10-2, НОМ-6, ЗНОМ-35-65, НТМИ-6, ЗНОМ-15-63, НОМ-35, НКФ-110-57У1 класса точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 типа GSR 380/270, ТПШФ, ТШВ-15, ТШВ-15Б, ТПШЛ-10, ТПОЛ-10, ТПОФ-10, ТФНД-35, ТВ-110-II-У2, ТЛМ-10, ТВТ-35-1 КТ 0,1 и ТЛК-35-2 КТ 0,2S;
- вторичные измерительные цепи тока и напряжения;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами RS485 (счетчики) для измерения активной и реактивной энергии типы А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T, КТ 0,2s по ГОСТ 30206-94.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) содержит в своем составе:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000.
- коммуникационное и модемное оборудование (преобразователь интерфейса RS-485/RS-232; линии связи с использованием терминалов сотовой связи GSM-модемы);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключенное к УСПД по интерфейсу RS232, выполненное на основе GPS приемника;
- цепи и устройства питания для УСПД и терминала сотовой связи;

3-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) содержит в своем составе:

- компьютер в серверном исполнении (сервер опроса и SQL-сервер);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети разграничения прав доступа к информации;
- автоматизированное рабочее место (АРМ);
- цепи и устройства питания сервера (UPS);
- коммуникационное оборудование для обмена данными со счетчиками (интерфейс RS-485/RS-232, ZyXEL U-336E Plus, GSM-модемы Siemens TC-35);
- программные средства:

Система обеспечения единого времени (СОЕВ). В АИИС КУЭ синхронизация времени производится от эталона, в качестве которого выступает GPS приемник.

УСПД, с периодом в 1 ч, выполняет коррекцию своих внутренних часов таким образом, чтобы расхождение с часами УССВ было не более ± 1 с.

От УСПД синхронизируются внутренние часы счетчиков 1 раз в 30 мин. при опросе по интерфейсу RS485 и 1 раз в сутки при опросе по GSM-модемам. В случае, если расхождение времени счетчиков и УСПД составляет более ± 1 с, производится коррекция времени счетчиков.

Системное время ИВК синхронизируется со временем УСПД при его опросе 1 раз в 30 мин. Допустимое рассогласование времени составляет ± 1 с, при превышении которого производится коррекция времени.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах с точностью не хуже ± 5 с.

Организация защиты от несанкционированного доступа. В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО, пломбирование счетчиков, информационных цепей.

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 1, которая содержит перечень измерительных каналов АИИС КУЭ указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик.

В таблице 2 приведены метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ. В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ и их состав

Канал измерений		Средство измерений				Ктт/ Ксч	Наименование, измеряемой величины	
№ ИК,	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер			
1	ГЩУ панель 1с «ТГ-1»	ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 25477-03	A	GSR 380/270	02-065256	48000	Ток первичный, I ₁	
			C	GSR 380/270	02-065257			
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10-2	0032		Напряжение первичное, U ₁	
			B					
			C					
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099106		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
2	ГЩУ панель 4с «ТГ-2»	ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 519-50	A	ТПШФАД	139213	48000	Ток первичный, I ₁	
			C	ТПШФАД	125761			
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 159-49	A	НОМ-6	6943		Напряжение первичное, U ₁	
			B					
			C				6979	
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099081		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
3	ГЩУ панель 7с «ТГ-3»	ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 519-50	A	ТПШФАД	10906	48000	Ток первичный, I ₁	
			C	ТПШФАД	10798			
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 159-49	A	НОМ-6	10200		Напряжение первичное, U ₁	
			B					
			C				7694	

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099068		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
4	ЗРУ-35кВ I с. II с.ш.,яч.15, Г-4-3Г ТГ-4	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	37	70000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	41		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702550		Напряжение первичное, U ₁
				B		702520		
C	702546							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099069		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
5	ГЩУ ТГ-5	ТТ	КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	1533	96000	Ток первичный, I ₁
				C	ТШВ-15	1525		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	3451		Напряжение первичное, U ₁
				B				
C								
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099079		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
6	ГЩУ ТГ-6	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	2157	120000	Ток первичный, I ₁
				C	ТШВ-15	2280		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	15997		Напряжение первичное, U ₁
				B		16008		
C	15998							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01110250		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
7	ГЩУ ТГ-7	ТТ	КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	2864	96000	Ток первичный, I ₁
				C	ТШВ-15	2835		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	488		Напряжение первичное, U ₁
				B				
C								
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099070		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
8	БЩУ-2, ТГ-8	ТТ	КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76	A	ТШВ-15	4014	120000	Ток первичный, I ₁
				C	ТШВ-15	3993		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	20186		Напряжение первичное, U ₁
				B		14647		
C	20183							

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099078		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
9	БЩУ-2, ПГ-9	ТТ	КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5719-76	A	ТШВ-15Б	961	160000	Ток первичный, I ₁
				C	ТШВ-15Б	956		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	60695		Напряжение первичное, U ₁
				B		60689		
				C		60693		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099096		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
10	ЗРУ-35кВ I с. I с.ш., яч. I, ЛЭП- I Биологическая-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	244	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	247		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702532		Напряжение первичное, U ₁
				B		702515		
				C		702509		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099104		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
11	ЗРУ-35кВ I с. I с.ш., яч. 3, ЛЭП-3 Крекинг-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	242	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	205		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702532		Напряжение первичное, U ₁
				B		702515		
				C		702509		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099071		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
12	ЗРУ-35кВ I с. II с.ш., яч. 5, ЛЭП-5 Биологическая-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	14	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	23		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702550		Напряжение первичное, U ₁
				B		702520		
				C		702546		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099092		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
13	ЗРУ-35кВ II с. I с.ш., яч. 20, ЛЭП- 20 Маслблок	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 10573-05	A	ТЛК-35-2	192	42000	Ток первичный, I ₁
				B	ТЛК-35-2	194		
				C	ТЛК-35-2	197		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	948996		Напряжение первичное, U ₁
				B		942989		
				C		942995		
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099109	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
14	ЗРУ 35кВ I с. I с.ш., яч. I	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	240	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	201		

1	2	3	4		5	6	7
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702532		Напряжение первичное, U ₁
			B		702515		
C	702509						
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099107		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
15	ЗРУ-35кВ I с. II с.ш.,яч.12, ЛЭП-125 Катализаторная	ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	17	42000	Ток первичный, I ₁
			C	ТФНД-35	199		
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702550		Напряжение первичное, U ₁
			B		702520		
			C		702546		
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01110253		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
16	ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч.17, ЛЭП-17 Строитель-2	ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	133	42000	Ток первичный, I ₁
			C	ТФНД-35	241		
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/100 № 187-49	A	НОМ-35	806378		Напряжение первичное, U ₁
			B		823703		
			C		810524		
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099074		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
17	ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч.19, ЛЭП-19 ГПС Рязань	ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	535	42000	Ток первичный, I ₁
			C	ТФНД-35	537		
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	948996		Напряжение первичное, U ₁
			B		942989		
			C		942995		
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099099		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
18	ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч.21, ЛЭП-21 Крекинг-2	ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	170	42000	Ток первичный, I ₁
			C	ТФНД-35	19		
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/100 № 187-49	A	НОМ-35	806378		Напряжение первичное, U ₁
			B		823703		
			C		810524		
		Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099100		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
19	ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч.22, ЛЭП-22 Гидроцистка-1	ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	99	42000	Ток первичный, I ₁
			C	ТФНД-35	125		
		ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	948996		Напряжение первичное, U ₁
			B		942989		
			C		942995		

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099101		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
20	ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч. 23, ЛЭП-23 Гидроочистка-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	198	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	124		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/100 № 187-49	A	НОМ-35	806378		Напряжение первичное, U ₁
				B		823703		
C	810524							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099075		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
21	ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч. 29, ЛЭП-29 Водозабор	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35	246	42000	Ток первичный, I ₁
				C	ТФНД-35	202		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	948996		Напряжение первичное, U ₁
				B		942989		
C	942995							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099093		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
22	ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.2, ВЛ-110кВ Факел-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72	A	ТВ-110-II-Y2	101	11000	Ток первичный, I ₁
				B	ТВ-110-II-Y2	80		
				C	ТВ-110-II-Y2	104		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57Y1	1478815		Напряжение первичное, U ₁
				B		1478812		
				C		1478813		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057211		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
23	ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.4, ВЛ-110кВ Волокно ЗРУ	ТТ	КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72	A	ТВ-110-II-Y2	230	110000	Ток первичный, I ₁
				B	ТВ-110-II-Y2	680		
				C	ТВ-110-II-Y2	98		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57Y1	1478818		Напряжение первичное, U ₁
				B		1478830		
				C		1478816		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057219		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
24	ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.6, ВЛ-110кВ Карелино с отп.	ТТ	КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72	A	ТВ-110-II-Y2	293	110000	Ток первичный, I ₁
				B	ТВ-110-II-Y2	575		
				C	ТВ-110-II-Y2	567		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57Y1	1478818		Напряжение первичное, U ₁
				B		1478830		
				C		1478816		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057209		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
25	ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.	ТТ	КТ=0,5	A	ТВ-110-II-Y2	135	11000	Ток первичный, I ₁

1	2	3		4		5	6	7			
26	ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.10, ВЛ-110кВ Лихачево-II	ТН	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72 КТИ=110000/100 № 14205-94	B	ТВ-110-II-Y2	106	110000	Напряжение первичное, U ₁			
				C	ТВ-110-II-Y2	138					
				A	НКФ-110-57У1	1478815					
		B	1478812								
		C	1478813								
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057218		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
				ТТ	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72	A			ТВ-110-II-Y2	2031	Ток первичный, I ₁
						B			ТВ-110-II-Y2	2033	
		C	ТВ-110-II-Y2			2038					
		ТН	КТ=0,5 КТИ=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478815		Напряжение первичное, U ₁			
				B		1478812					
				C		1478813					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057214	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время						
		ТТ	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72	A		ТВ-110-II-Y2	3270	Ток первичный, I ₁			
				B		ТВ-110-II-Y2	3268				
C	ТВ-110-II-Y2			3278							
ТН	КТ=0,5 КТИ=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478815	Напряжение первичное, U ₁						
		B		1478812							
		C		1478813							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057210	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время						
		ТТ	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72	A		ТВ-110-II-Y2	141	Ток первичный, I ₁			
				B		ТВ-110-II-Y2	150				
C	ТВ-110-II-Y2			117							
ТН	КТ=0,5 КТИ=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	I с.ш.- 1478818	Напряжение первичное, U ₁						
		B		I с.ш.- 1478830							
		C		I с.ш.- 1478816							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057213	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время						
		ТТ	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72	A		ТВ-110-II-Y2	2034	Ток первичный, I ₁			
				B		ТВ-110-II-Y2	2037				
C	ТВ-110-II-Y2			2032							
ТН	КТ=0,5 КТИ=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478818	Напряжение первичное, U ₁						
		B		1478830							
		C		1478816							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057220	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время						
		ТТ	КТ=0,5 КТТ=500/5 № 3182-72	A		ТВ-110-II-Y2	139	Ток первичный, I ₁			
				B		ТВ-110-II-Y2	76				
C	ТВ-110-II-Y2			163							

1	2	3		4		5	6	7			
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478818		Напряжение первичное, U ₁			
				B		1478830					
				C		1478816					
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057217		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
31	ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.18, ВЛ-110кВ Центрлит	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =500/5 № 3182-72	A	ТВ-110-II-Y2	2036	110000	Ток первичный, I ₁			
				B	ТВ-110-II-Y2	2035					
				C	ТВ-110-II-Y2	2039					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478815		Напряжение первичное, U ₁			
				B		1478812					
				C		1478813					
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-AL-C29-T+		01057212			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
		32	ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.20, ВЛ-110кВ Факель-1	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =500/5 № 3182-72	A		ТВ-110-II-Y2	3267	110000	Ток первичный, I ₁
						B		ТВ-110-II-Y2	3276		
C	ТВ-110-II-Y2					3279					
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000/100 № 14205-94			A	НКФ-110-57У1	1478818	Напряжение первичное, U ₁				
				B		1478830					
				C		1478816					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-4-AL-C29-T+		01057215		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
33	ГРУ-6кВ Ис.,яч.1, ФСНМ 1			ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	143142	7200		Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
		C	ТПОФ-10			143171					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485	Напряжение первичное, U ₁				
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099082		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
		34	ГРУ-6кВ Ис.,яч.3, «ГП Поликоид»	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 518-50	A	ТОЛ-10	10975		3600	Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
C	ТОЛ-10					10976					
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 380-49			A	НТМИ-6	2485	Напряжение первичное, U ₁				
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-3-0L-C25-T+		01099105		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
35	ГРУ-6кВ Ис.,яч.6, Фидер 6			ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	132565	7200		Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
		C	ТПОФ-10			132566					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485	Напряжение первичное, U ₁				
				B							
				C							

1	2	3		4		5	6	7	
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099080		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
36	ГРУ-6кВ Ис.,яч.9, Фидер 9	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16590	7200	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	16568			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		2485	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099067		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
37	ГРУ-6кВ Ис.,яч.12, Фидер 12	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	143170	7200	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	143127			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		2485	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01154395		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
38	ГРУ-6кВ Ис.,яч.14, Фидер 14	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	143145	7200	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	143125			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		2485	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099108		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
39	ГРУ-6кВ Ис.,яч.19, Фидер 19	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	132564	7200	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	136714			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		2217	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T		01015923		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
40	ГРУ-6кВ Ис.,яч.20, Фидер 20	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16604	7200	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	16799			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		2217	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099086		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			

1	2	3	4	5	6	7					
41	ГРУ-6кВ Пс.,яч.22, Фидер 22	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	136713	7200	Ток первичный, I ₁			
				B	-	-					
				C	ТПОФ-10	136715					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		01099110	Напряжение первичное, U ₁		
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
		42	ГРУ-6кВ Пс.,яч.25, Фидер 25	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A		ТПОФ-10	136716	7200	Ток первичный, I ₁
						B		-	-		
C	ТПОФ-10					136711					
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49			A	НТМИ-6	2217	001099095	Напряжение первичное, U ₁			
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-3-0L-C25-T+			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
43	ГРУ-6кВ Пс.,яч.27, Фидер 27			ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16595	7200		Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
		C	ТПОФ-10			16617					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217	01099083	Напряжение первичное, U ₁			
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
		44	ГРУ-6кВ Пс.,яч.28, Фидер 28	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	143144		7200	Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
C	ТПОФ-10					143141					
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49			A	НТМИ-6	2217	01099085	Напряжение первичное, U ₁			
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-3-0L-C25-T+			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
45	ГРУ-6кВ Пс.,яч.36, ФСНМ-2			ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16610	7200		Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
		C	ТПОФ-10			16706					
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2486	01110251	Напряжение первичное, U ₁			
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
		46	ГРУ-6кВ Пс.,яч.41, Фидер 41	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16608		7200	Ток первичный, I ₁
						B	-	-			
C	ТПОФ-10					132556					
ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49			A	НТМИ-6	2486		Напряжение первичное, U ₁			
				B							
				C							

1	2	3		4		5	6	7		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	C		01099087	7200	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
				A	A1R-3-0L-C25-T+					
				B	-					
47	ГРУ-6кВ Шс.яч.43. Фидер 43	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	16802	7200	Ток первичный, I ₁		
				B	-	-				
				C	ТПОФ-10	16607				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2486		2486	Напряжение первичное, U ₁	
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01154394	01154394		01154394	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
										B
										C
48	ГРУ-6кВ Ис., яч. 10. ФСН-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	138796	12000	Ток первичный, I ₁		
				B	-	-				
				C	ТПОФ-10	138260				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		2485	Напряжение первичное, U ₁	
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	1099090	1099090		1099090	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
										B
										C
49	ГРУ-6кВ Ис., яч. 5. ФСН-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	138169	12000	Ток первичный, I ₁		
				B	-	-				
				C	ТПОФ-10	1138259				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		2485	Напряжение первичное, U ₁	
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01099102	01099102		01099102	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
										B
										C
50	ГРУ-6кВ Шс.яч.42. ФСН-3	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	17700	12000	Ток первичный, I ₁		
				B	-	-				
				C	ТПОФ-10	17698				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2486		2486	Напряжение первичное, U ₁	
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01099094	01099094		01099094	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
										B
										C
51	ГРУ-6кВ Ис., яч.26. ФСН-6	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 1423-60	A	ТПШЛ-10	2540	24000	Ток первичный, I ₁		
				B	-	-				
				C	ТПШЛ-10	2997				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		2217	Напряжение первичное, U ₁	
				B						
				C						

1	2	3		4		5	6	7	
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099089		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
52	ГРУ-6кВ Пс.,яч.38, ФСН-38	ТТ	КТ=0,5 КтТ=1000/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	138255	12000	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОФ-10	138256			
		ТН	КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2486		2486	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099065		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
53	ГРУ-6кВ Пс.,яч.21, ФСН-10	ТТ	КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60	A	ТПШЛ-10	587	24000	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПШЛ-10	70			
		ТН	КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		2217	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099088		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
54	ГРУ-6кВ Пс.,яч.37, ФСН-20	ТТ	КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60	A	ТПШЛ-10	619	24000	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПШЛ-10	2988			
		ТН	КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2486		2486	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099077		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
55	ГРУ-6кВ Пс.,яч.30, ФСН-30	ТТ	КТ=0,5 КтТ=1500/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	5800	18000	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПОЛ-10	2496			
		ТН	КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2217		2217	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099084		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
56	ГЩУ п.11с., ФСН-7	ТТ	КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60	A	ТПШЛ-10	2572	18000	Ток первичный, I ₁	
				B	-	-			
				C	ТПШЛ-10	2945			
		ТН	КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2162		2162	Напряжение первичное, U ₁
				B					
				C					
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+		01099091		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			

1	2	3	4	5	6	7				
57	ГЩУ п.26с.ФСН-7 ПВК-II	ТТ КТ=0,5 Ктт=1500/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10-1	3785	18000	Ток первичный, I ₁			
			B	-	-					
			C	ТЛМ-10-1	3788					
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2162		01099079	18000	Напряжение первичное, U ₁	
			B							
			C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01099079		01099079	18000	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
		58	ГЩУ п.11с.ФСН-5	ТТ КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 1423-60	A		ТПШЛ-10	1832	24000	Ток первичный, I ₁
					B		-	-		
C	ТПШЛ-10				1760					
ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A			НТМИ-6	617	01099076	24000	Напряжение первичное, U ₁		
	B									
	C									
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-3-0L-C25-T+	01099076	01099076	24000	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
59	ГЩУ п.26с.ФСН-5 ПВК-II			ТТ КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10-1	3765	24000		Ток первичный, I ₁
					B	-	-			
		C	ТЛМ-10-1		3766					
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	617	01099103	24000		Напряжение первичное, U ₁	
			B							
			C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01099103	01099103	24000		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
		60	ГРУ-6кВ(с.яч.2.Фидер 2	ТТ КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50	A	ТПОФ-10	24832		7200	Ток первичный, I ₁
					B	-	-			
C	ТПОФ-10				24206					
ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A			НТМИ-6	2485	01099066	7200	Напряжение первичное, U ₁		
	B									
	C									
Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч			A1R-3-0L-C25-T+	01099066	01099066	7200	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
61	ГЩУ п.13с.ТСН-9			ТТ КТ=1 Ктт=1500/5 № 3642-73	A	ТВТ-35-I	149908	30000		Ток первичный, I ₁
					B	-	-			
		C	ТВТ-35-I		148338					
		ТН КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70	A	ЗНОМ-15-63	60130	01099098	30000		Напряжение первичное, U ₁	
			B							
			C							
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-0L-C25-T+	01099098	01099098	30000		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
		62	ЗРУ-110кВ I с.ш.яч2, КЛ-110кВ	ТТ КТ=0,5 Ктт=500/5 № 19720-00	A	ТВ-110-II-ХЛ2	3273		110000	Ток первичный, I ₁
					B	ТВ-110-II-ХЛ2-	3269-			
C	ТВ-110-II-ХЛ2				3282					
ТН КТ=0,5 Ктн=110000/100	A			НКФ-110-57У1	1478818		110000	Напряжение первичное, U ₁		
	B									
	C									

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	B	НКФ-110-57У1	1478830		
				C	НКФ-110-57У1	1478816		
				A1R-4-OL-C29-T+		1097542		
63	ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.22, КЛ-110кВ	ТТ	КТ=0,5 Ктт=500/5 № 19720-00	A	ТВ-110-II-ХЛ2	2369	110000	Ток первичный, I ₁
				B	ТВ-110-II-ХЛ2-	3281		
				C	ТВ-110-II-ХЛ2	2363		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94	A	НКФ-110-57У1	1478815		Напряжение первичное, U ₁
				B	НКФ-110-57У1	1478812		
				C	НКФ-110-57У1	1478813		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-4-OL-C29-T+		1097541		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				A1R-3-OL-C25-T+		01099072		
				A1R-3-OL-C25-T+		01099072		
65	ЗРУ-35кВ I с. I с.ш.,яч.9, КЛ-9 Гардиан-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 10573-05	A	ТЛК-35-2	98	21000	Ток первичный, I ₁
				B	ТЛК-35-2	99		
				C	ТЛК-35-2	97		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	702532		Напряжение первичное, U ₁
				B	ЗНОМ-35-65	702515		
				C	ЗНОМ-35-65	702509		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01099072		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				A1R-3-OL-C25-T+		01099072		
				A1R-3-OL-C25-T+		01099072		
66	ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч.30, КЛ- 30 Гардиан-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 10573-05	A	ТЛК-35-2	191	42000	Ток первичный, I ₁
				B	ТЛК-35-2	193		
				C	ТЛК-35-2	190		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=35000/100 № 187-49	A	НОМ-35	806378		Напряжение первичное, U ₁
				B		823703		
				C		810524		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 27428-04 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A2R1-3-L-C25-T		01166012		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				A2R1-3-L-C25-T		01166012		
				A2R1-3-L-C25-T		01166012		
67	ГРУ-6кВ I с.яч.3, «Спецстроймеханизация»	ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1261-59	A	ТОЛ-10	10974	7200	Ток первичный, I ₁
				B	-	-		
				C	ТОЛ-10	10973		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	2485		Напряжение первичное, U ₁
				B		2485		
				C		2485		
		Счетчик	КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч	A1R-3-OL-C25-T+		01114554		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				A1R-3-OL-C25-T+		01114554		
				A1R-3-OL-C25-T+		01114554		

Примечание - Допускается замена счетчиков, ТТ, ТН, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на предприятии порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть

Программное обеспечение:

Специализированное ПО программно-технического комплекса (ПТК) ЭКОМ (г.р. № 19542-95) в составе: ПО «Энергосфера», ПО «Конфигуратор», ПО «Сервер опроса».

Таблица 2 Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Энергосфера»	ПО «Энергосфера»	6.4.59.1276	4012680861	CRC 32
ПО «Сервер опроса»	ПО «Сервер опроса»	6.4.43.1271	3501962447	CRC 32
ПО «Конфигуратор»	ПО «Конфигуратор»	6.4.73.1000	3825461876	CRC 32

Характеристики ПО:

Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании числоимпульсных сигналов, %:	± 0,05
Преобразование сигналов цифрового интерфейса	без потери информации
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего астрономического времени на интервале 1сутки, с:	
- без модуля GPS	± 5
- с модулем GPS	± 1
Пределы абсолютной погрешности формирования временных интервалов хранения информации в УСПД, с	± 1

Программное обеспечение имеет уровень защиты С от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Таблица 2 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной (реактивной) ($\delta_{WP} / \delta_{WQ}$) электроэнергии (мощности) для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

$\delta_{WP} \%$							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{Сч}	Значение $\cos \varphi$	Для диапазона	Для диапазона	Для диапазона
					5% ≤ I/In < 20% W _{P 5%} ≤ W _P < W _{P 20%}	20% ≤ I/In < 100% W _{P 20%} ≤ W _P < W _{P 100%}	100% ≤ I/In < 120% W _{P 100%} ≤ W _P ≤ W _{P 120%}
1-60, 62-67	0,5	0,5	0,2s	1,0	±1,8	±1,1	±0,9
				0,8	±2,3	±1,6	±1,3
				0,5	±5,4	±3,0	±2,2
61	1	0,5	0,2s	1,0	±3,4	±1,8	±1,4
				0,8	±5,5	±2,9	±2,0
				0,5	±10,6	±5,4	±3,7
$\delta_{WQ} \%$							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{Сч}	Значение $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	Для диапазона	Для диапазона	Для диапазона
					5% ≤ I/In < 20% W _{Q 5%} ≤ W _Q < W _{Q 20%}	20% ≤ I/In < 100% W _{Q 20%} ≤ W _Q < W _{Q 100%}	100% ≤ I/In < 120% W _{Q 100%} ≤ W _Q ≤ W _{Q 120%}
1-60, 62-67	0,5	0,5	0,5	0,8(0,6)	±4,5	±2,5	±1,9
				0,5(0,87)	±2,6	±1,6	±1,3
				0,8(0,6)	±8,5	±4,4	±3,1
61	1	0,5	0,5	0,5(0,87)	±4,8	±2,6	±1,9

I/In – значение первичного тока в сети в % от номинального

$W_{P5\%}(W_{Q5}) - W_{P120\%}(W_{Q120\%})$ - значения электроэнергии при $I/In = 5 - 120\%$
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут ± 5

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ соответствуют требованиям, распространяющихся на них НД:

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и ЭД;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД;
- счётчики электроэнергии для измерения активной энергии А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T по ГОСТ 30206-94 и ЭД.
- УСПД ЭКОМ-3000 по ЭД
-

Таблица 4 - Условия эксплуатации АИИС КУЭ

Наименование параметров контролируемых присоединений и влияющих величин	Допускаемые границы параметров контролируемых присоединений и рабочих условий применения СИ для состава измерительного канала			
	Счетчики	ТТ	ТН	УСПД
Компоненты ИК АИИС КУЭ				
Сила переменного тока, А	$I_{2\text{ мин}} - I_{2\text{ макс}}$	$I_{\text{мин}} - 1,2 I_{\text{ном}}$	-	-
Напряжение переменного тока, В	$0,9 U_{2\text{ ном}} - 1,1 U_{2\text{ ном}}$	-	$0,9 U_{1\text{ ном}} - 1,1 U_{1\text{ ном}}$	85 - 264
Коэффициент мощности (cos φ)	$0,5_{\text{инд}} - 1,0 - 0,8_{\text{смк}}$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$	-
Частота, Гц	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5	-
Температура окружающего воздуха, °С				
- По ЭД	От минус 40 до плюс 70	От минус 50 до плюс 45	От минус 50 до плюс 45	От 0 до плюс 70
- Реальные	От 7 до 33	От 7 до 33	От 7 до 33	От 7 до 33
Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл	Не более 0,5	-	-	-
Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$)	-	$0,25 S_{2\text{ ном}} - 1,0 S_{2\text{ ном}}$	-	-
Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$)	-	-	$0,25 S_{\text{ ном}} - 1,0 S_{\text{ ном}}$	-

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД

Компоненты АИИС:	Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:
Трансформаторы тока	219000
Трансформаторы напряжения	219000
Электросчетчики А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T	90000
УСПД ЭКОМ-3000	100000
ИБП APC SC Smart Power-URS 1000 VA	35000
Модем GSM Siemens TC-35i и коммуникационное и модемное оборудование	50000
Устройство синхронизации системного времени УССВ	50000
Сервер	20000
	Срок службы, лет:
Трансформаторы напряжения, тока;	30
Электросчетчики А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T	30
УСПД ЭКОМ-3000	30
Устройство синхронизации системного времени УССВ	24
Коммуникационное и модемное оборудование	10

Среднее время восстановления АИИС КУЭ при отказе не более 4 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД;
- резервирование каналов связи: на уровне ИИК-ИВК, ИВКЭ-ИВК; информация о результатах измерений может передаваться внешним пользователям по электронной почте;
- мониторинг состояния АИИС КУЭ;
- удалённый доступ;
- возможность съёма информации со счётчика автономным способом
- визуальный контроль информации на счётчике

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике (сервере)
- в журнале УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- УСПД;
- сервера;

Защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД
- установка пароля на сервере.

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему

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

Поверка осуществляется по

документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в 2010 г., входит в комплект документации на систему.

Таблица 4-Основные и вспомогательные СИ, применяемые при поверке АИИС КУЭ

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	Тип	Основные требования к метрологическим характеристикам (МХ)	Цель использования
1	2	3	4
1.Термометр	ТП 22	ЦД 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С	Контроль температуры окружающей среды
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атм. давление 80-106 кПа Отн. погрешность ± 5%	Контроль атмосферного давления
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности
4 Миллитесламетр	МПМ-2	ПГ 7,5 %	Измерение напряженности магнитного поля
5.Измеритель показателей качества электрической энергии	Ресурс-UF2М	КТ 0,2 (напряжение гармоник)	Измерение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97
6.Вольтамперфазометр	ПАРМА ВАФ-Т	КТ 0,5 Напряжение 0-460 В Ток 0-6 А Частота 45-65 Гц Фазовый угол от минус180 до 180 град.	Измерение напряжения, тока, частоты, угла сдвига фаз между напряжением и током
7. Прибор сравнения	КНТ-03	1,999 ВА; ПГ ±0,003 ВА 19,99 ВА; ПГ ±0,03 ВА 199,9 ВА ПГ ±0,3 ВА	Измерение полной мощности вторичной нагрузки ТТ
8. Радиочасы	МИР РЧ-01		Использование сигнала точного времени
9. Секундомер	СОСпр-1	0-30 мин., ЦД 0,1 с	При определении погрешности хода системных часов

Примечание - Допускается применение других СИ, обладающих требуемыми МХ
Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и (или) по ГОСТ 8.216-88.

Средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003.

Средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T по методике поверки утвержденной ВНИИМС.

Средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 по методике поверке МП 26-262-99

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Учет электроэнергии и мощности на объектах. Методика измерений количества электроэнергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ – 02». Методика измерений аттестована ФГУ «Воронежский ЦСМ», свидетельство об аттестации № 12/005-10 от 15.11. 2010 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ – 02

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт "Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)".

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

МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

ЗАО «Энергомер-М»

115191, г. Москва, м. Тульская, д.2/1 корп.8, комн. 316,

Тел/факс (495) 974-69-43

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Воронежский ЦСМ»

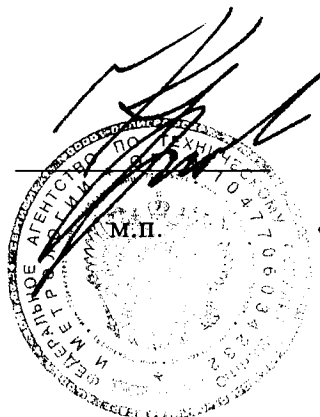
394018, г. Воронеж, ул. Станкевича, 2.

тел./факс (4732) 20-77-29

Регистрационный номер 30061-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

«03» 03 2014