

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУ «Воронежский ЦСМ»
по метрологии и техническим вопросам,
руководитель ГИИСИ

« 22 » _____ В.Т. Лепехин
М.П. _____ 2008 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Братские электрические сети»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 39932-08</p>
--	--

Изготовлена ООО «Энергоучет», г. Воронеж для коммерческого учета электроэнергии на объектах ЗАО «Братские электрические сети» по проектной документации ООО «Энергоучет», заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Братские электрические сети» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Братские электрические сети», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

Функции АИИС КУЭ. АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной 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);
- автоматизированный учет потерь в соответствии с алгоритмом расчета потерь;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных (глубина хранения не менее 3,5 лет), отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;

- 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 электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по сотовой связи поступает на вход сервера опроса и сервера баз данных (IBM PC совместимый компьютер), где осуществляется автоматизированный сбор, обработка (вычисление электроэнергии и мощности), накопление, формирование и хранение, оформление справочных и отчетных документов, отображение результатов измерений и передача накопленных данных по каналам связи (основной – Internet; резервный – ГТС коммутируемый) вышестоящим и внешним пользователям (НП «Совет рынка», СО-СДУ ЕЭС, РДУ, ФСК). Коммерческая информация, передаваемая внешним пользователям, отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точкам учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макета 80020 в формате XML.

Состав измерительных каналов. АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:
 1-й уровень – уровень 61 измерительно-информационная точка учета (ИИК ТУ) содержит в своем составе:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности (КТ) 0,5 и 1,0;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 КТ 0,5 в схемах трансформаторного включения счетчиков электрической энергии (далее - счетчики) ИК №№ 1-6, 8, 9, 12-18, 20, 21, 23-26, 29-34, 37, 38, 45, 47-50, 53, 54-61
 В ИК №№ 7, 10, 11, 19, 22, 27, 28, 32, 35, 36, 39-44, 46, 51, 52 используются схемы прямого включения.
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами (счетчики) по ГОСТ 30206-94 (активная энергия) и ГОСТ 26035-83 (реактивная энергия) типов: ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05.04; КТ 0,5S/1,0;
- вторичные цепи;

Технические средства передачи данных от счетчиков:

- оптопорт;
- интерфейсы передачи/приема информации RS-232-485;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ): блок синхронизации и связи (КСС-11); спутниковый приемник (BR-355);

- модем сотовой связи GSM.
 - Б. Измерительно-вычислительный комплекс с функциями комплекса электроустановки (ИВК с функциями ИВКЭ) в составе:
 - сервер, реализованный на основе промышленного компьютера с IBM PC - совместимой платформой в серверном исполнении
 - СОЕВ: коммуникатор GPS и спутниковый приемник (BR-355);
 - источник бесперебойного питания Smart UPS RT 3000 VA;
 - АРМы диспетчера, пользователей;
 - технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.
- Программные средства:*
- ОС Microsoft Windows NT, XP;
 - специализированное программное обеспечение (ПО) «Энфорс АСКУЭ»;
 - ПО счетчика «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

Организация системного времени. СОЕВ реализована в виде блока синхронизации и связи (КСС-11) и спутникового приемника, предназначена для преобразования протокола сигнала, поступающего со спутникового приемника в протокол широкоэмитательного запроса на синхронизацию времени счетчиков. Корректирует время в счетчиках 1 раз в сутки. Синхронизация ИВК с функциями ИВКЭ осуществляется от GPS приемника каждые полчаса. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке

В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: механическая и программная защита – установка паролей на счетчики, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все электронные компоненты сервера установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 1 и 2, которые содержат перечень измерительных каналов с указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик.

В таблице 3 приведены метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ. В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 1 – Перечень ИК коммерческого учета АИИС и их состав

Канал измерений		Средство измерений			Ктт ·Ктн ·Ксч	Наименование измеряемой величины		
№ ИК, код НП «Совет рынка»	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип	Заводской номер				
1	2	3	4	5	6	7		
	ЗАО «Братские электрические сети» № _____		Система автоматизированная информационно- измерительная коммерческого учёта электроэнергии ЗАО "Братские электрические сети	№ 01		Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время		
ЗАО «Братские электрические сети»								
1 362070018214101	ПС "АЛПБ" Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	28931	Ток первичный, I_1	
			C	ТПЛ-10	9837			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	ПТСКУ	2400	Напряжение первичное, U_1
				B				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп/кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073134	Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время			
2 362070018214101	ПС "АЛПБ" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М	11200	Ток первичный, I_1	
			C	ТПЛ-10-М	11205			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	ЕСРА	3600	Напряжение первичное, U_1
				B				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп/кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05	0306073120	Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время			
3 362070018214101	ПС "Порожская" Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктт= 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	12435	Ток первичный, I_1	
			C	ТПЛ-10	12310			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	4085	4800	Напряжение первичное, U_1
				B				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп/кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073006	Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время			
4 362070018214101	ПС "Порожская" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт= 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	8570	Ток первичный, I_1	
			C	ТПЛ-10	874			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	119	4800	Напряжение первичное, U_1
				B				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп/кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05	0306073148	Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время			
5 362070018214101	ПС «Порожская» ВЛ 6кВ «Братская Елань»	ТТ	КТ=0,5 Ктт=75/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 3942	Ток первичный, I_1	
			C	ТПЛ-10	№ 3740			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 4085	900	Напряжение первичное, U_1
				B				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп/кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05					

1	2	3		4		5	6	7	
6 362070018214101	ПС №17 Ввод 6 кВ	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0308072168	12000	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
				А	ТПОЛ-10			№ 16865	Ток первичный, I ₁
		С	ТПОЛ-10	№ 16407	Напряжение первичное, U ₁				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 831-69	А		НТМИ-10-66У3		№ 4436	
В									
С									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306072245	12000	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
		А	Т-0,66			№ 040471	Ток первичный, I ₁		
ТТ	КТ=0,5 Ктн=100/5 № 22656-02	В	Т-0,66	№ 040499	20	-			
		С	Т-0,66	№ 040455					
		ТН	-	А,В, С			-	-	
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076092	20	Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
		А	ТЛМ-10			№ 1664	Ток первичный, I ₁		
8 362070018214101	ПС "Пурсей" Ввод 10 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктн=1500/5 № 2473-69	С	ТЛМ-10	№ 5242	30000	Напряжение первичное, U ₁	
				А	НТМИ-10-66У3	№ 5244			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-69	В					
				С					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073150	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
9 362070018214101	ПС "Пурсей" Ввод 10 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктн=600/5 № 9143-83	А	ТЛК10	№ 3927	12000	Ток первичный, I ₁	
				С	ТЛК10	№ 3260			
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66У3	№ 1343	Напряжение первичное, U ₁		
				В					
С									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073171	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
10 362070018214101	ПС "Пурсей" ТСН-1	ТТ	КТ=0,5 Ктн=200/5 № 22656-02	А	Т-0,66	№ 044136	40	Ток первичный, I ₁	
				В	Т-0,66	№ 045808			
				С	Т-0,66	№ 045861			
		ТН	-	А,В, С	-	-	-		
				Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0305078238	Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
						А	ТТИ-А		№ 11897
ТТ	КТ=0,5; Ктн=200/5	В	ТОП-0,66 У3	№ 25169					
		С	Т-0,66 У3	№ 19266					
		ТН	-	А,В, С	-	-			
11 362070018214101	ПС "Пурсей" ТСН-2	ТТ	КТ=0,5; Ктн=200/5	А	ТТИ-А	№ 11897	40	Ток первичный, I ₁	
				В	ТОП-0,66 У3	№ 25169			
				С	Т-0,66 У3	№ 19266			
		ТН	-	А,В, С	-	-	-		

1	2	3		4		5	6	7
12 362070018214101	ПС №18 Ввод 6 кВ	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076043	4800	Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	№ 5076		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 276		Напряжение первичное, U ₁
				В				
13 362070018214101	ПС №22 Ввод 6 кВ	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306070015	7200	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 7069-79	А	ТОЛ 10	№ 3935		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 834		Напряжение первичное, U ₁
				В				
14 362070018214101	ПС "ДОК" Ввод 6 кВ №1	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073035	7200	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	№ 5502		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 5271		Напряжение первичное, U ₁
				В				
15 362070018214101	ПС "ДОК" Ввод 6 кВ №2	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306070071	7200	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1261-59	А	ТПОЛ-10	№ 21175		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 1080		Напряжение первичное, U ₁
				В				
16 362070018214101	ПС №7 Ввод 6 кВ	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073169	3600	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 2473-00	А	ТЛМ-10	№ 00580		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6	№ 0708447		Напряжение первичное, U ₁
				В				
17 362070018214101	ПС "БГЭС" Ввод 6 кВ №1	Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073141	3600	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
		ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	№ 36956		Ток первичный, I ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 13056		Напряжение первичное, U ₁
				В				

1	2	3		4		5		6	7	
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073052			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	
18 362070018214101	ПС "БГЭС" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=300/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 67324		3600	Ток первичный, I ₁	
				C	ТПЛ-10	№ 38478				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ ДКРТА			Напряжение первичное, U ₁	
				B						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073028		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
19 362070018214101	ПС "БГЭС" ТСН	ТТ	КТ=0,5 Ктт=50/5 № 9504-84	A	Т-0,66 У3	№ 25916		10	Ток первичный, I ₁	
				B	Т-0,66 У3	№ 25974				
				C	Т-0,66 У3	№ 25973				
		ТН	-	A,B, C	-	-			-	
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0308072255		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
20 362070018214101	ПС "Мелькомбинат" Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10	№ 9134		12000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТЛМ-10	№ 9122				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6983			Напряжение первичное, U ₁	
				B						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073059		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
21 362070018214101	ПС "Мелькомбинат" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 2473-69	A	ТЛМ-10	№ 7755		12000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТЛМ-10	№ 2540				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	№ 0709498			Напряжение первичное, U ₁	
				B						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073155		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
22 362070018214101	ПС "Мелькомбинат" ТСН	ТТ	КТ=0,5 Ктт=50/5 № 9504-84	A	Т-0,66 У3	№ 25971		10	Ток первичный, I ₁	
				B	Т-0,66 У3	№ 26075				
				C	Т-0,66 У3	№ 96046				
		ТН	-	A,B, C	-	-			-	
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0308071607		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
23 362070018214101	ПС "КПД" Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 4843		12000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТПОЛ-10	№ 4844				
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 328			Напряжение первичное, U ₁	
				B						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073049		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	
24 362070018214101	ПС "КПД" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктг=1000/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 4842	12000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТПОЛ-10	№ 4841		Напряжение первичное, U ₁	
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 6418			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
B									
C									
25 362070018214101	ПС "Бикей" Ввод 10 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктг=200/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 10379	4000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТВЛМ-10	№ 10377		Напряжение первичное, U ₁	
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66У3	№ 4467			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
B									
C									
26 362070018214101	ПС "Бикей" Ввод 10 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктг=300/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	№ 47324	6000	Ток первичный, I ₁	
				C	ТВЛМ-10	№ 1023		Напряжение первичное, U ₁	
		ТН	КТ=0,5 Ктн=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66У3	№ Т6			Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
B									
C									
27 362070018214101	ПС "Бикей" ТСН-1	ТТ	КТ=0,5 Ктг=50/5 № 9504-84	A	Т-0,66 У3	№ 25981	10	Ток первичный, I ₁	
				B	Т-0,66 У3	№ 26074		-	
		ТН	-	A, B, C	-	-			Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
C									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076117					
28 362070018214101		ПС "Бикей" ТСН-2	ТТ	КТ=0,5 Ктг=50/5 № 9504-84	A	Т-0,66 У3	№ 25921	10	Ток первичный, I ₁
					B	Т-0,66 У3	№ 25987		-
	ТН		-	A, B, C	-	-	Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
C									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0305079175					
29 362070018214101		ПС "БДЗ" Ввод 6 кВ	ТТ	КТ=0,5 Ктг=300/5 № 7069-79	A	ТОЛ 10	№ 74577	3600	Ток первичный, I ₁
					C	ТОЛ 10	№ 14727		Напряжение первичное, U ₁
	ТН		КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	№ ВУХУ	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
B									
C									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)-ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073018					

1	2	3	4	5	6	7	
30 362070018214101	ПС №5 ввод 6кВ	ТТ КТ=0,5 Ктт=300/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	№ 59904	3600	Ток первичный, I ₁
			C	ТПЛМ-10	№ 59274		Напряжение первичное, U ₁
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 3798		
Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073161				
31 362070018214101	ПС "Гэнга" Ввод 6 кВ №1	ТТ КТ=0,5 Ктт=300/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 46490	3600	Ток первичный, I ₁
			C	ТПЛ-10	№ 60077		Напряжение первичное, U ₁
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 2637		
Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073131				
32 362070018214101	ПС "Гэнга" ТСН-1	ТТ КТ=0,5 Ктт=150/5 № 9504-84	A	Т-0,66 У3	№ 24763	30	Ток первичный, I ₁
			B	Т-0,66 У3	№ 24732		-
			C	Т-0,66 У3	№ 25378		
ТН	-	A,B, C	-	-	Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0305079199					
33 362070018214101	ПС "Зяба" Ввод 6 кВ №1	ТТ КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1261-59	A	ТПОЛ-10	№ 4685	7200	Ток первичный, I ₁
			B	ТПОЛ-10	№ 4673		Напряжение первичное, U ₁
			C	ТПОЛ-10	№ 1017		
ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ РЛРТ	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B				ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306072243	
34 362070018214101	ПС "Зяба" Ввод 6 кВ №2	ТТ КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	№ 4680	7200	Ток первичный, I ₁
			B	ТПЛ-10	№ 6179		Напряжение первичное, U ₁
			C	ТПЛ-10	№ 4675		
ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 2448	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B				ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306072063	
35 3620700182141	ПС "Зяба" ТСН-1	ТТ КТ=0,5 Ктт=200/5 № 22656-02	A	Т-0,66	№ 043657	40	Ток первичный, I ₁
			B	Т-0,66	№ 043675		-
			C	Т-0,66	№ 043700		
ТН	-	A,B, C	-	-			

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076141		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
36 362070018214101	ПС "Зяба" ТСН-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 22656-02	А	Т-0,66	№ 047918	40	Ток первичный, I ₁
				В	Т-0,66	№ 047919		
				С	Т-0,66	№ 047926		
		ТН	-	А,В, С	-	-	-	-
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076151		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
37 362070018214101	ПС "Ангарстрой" Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=3000/5 № 6811-78	А	ТЛШ-10	№ 2672	36000	Ток первичный, I ₁
				В	ТЛШ-10	№ 2280		
				С	ТЛШ-10	№ 1952		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 688		Напряжение первичное, U ₁
				В				
				С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073007		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
38 362070018214101	ПС "Ангарстрой" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=3000/5 № 6811-78	А	ТЛШ-10	№ 102	36000	Ток первичный, I ₁
				В	ТЛШ-10	№ 522		
				С	ТЛШ-10	№ 631		
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 731		Напряжение первичное, U ₁
				В				
				С				
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073170		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
39 362070018214101	ПС "Ангарстрой" ТСН-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1500/5 № 1673-69	А	ТНШЛ-0,66	№ 1950	300	Ток первичный, I ₁
				В	ТНШЛ-0,66	№ 1991		
				С	ТНШЛ-0,66	№ 1919		
		ТН	-	А,В, С	-	-		-
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306075242		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время
40 362070018214101	ПС "Ангарстрой" ТСН-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=1500/5 № 1673-69	А	ТНШЛ-0,66	№ 1949	300	Ток первичный, I ₁
				В	ТНШЛ-0,66	№ 1929		
				С	ТНШЛ-0,66	№ 1976		
		ТН	-	А,В, С	-	-		-
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	ПСЧ 4ТМ.05.04		№ 0306076124		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время

1	2	3	4	5	6	7	
41 362070018214101	ПС "Ангарстрой" ТСН-1 ОРУ	ТТ КТ=0,5 Ктт=50/5 № 17551-03	A	T-0,66 У3	№ 25917	10	Ток первичный, I ₁
			B	T-0,66 У3	№ 25913		
			C	T-0,66 У3	№ 25914		
		ТН -	A,B, C	-	-		-
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0308072269		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
42 362070018214101	ПС "Ангарстрой" ТСН-2 ОРУ	ТТ КТ=0,5 Ктт=50/5 № 17551-03	A	T-0,66 У3	№ 26065	10	Ток первичный, I ₁
			B	T-0,66 У3	№ 26069		
			C	T-0,66 У3	№ 26066		
		ТН -	A,B, C	-	-		-
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0308070708		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
43 362070018214101	ПС "Таежный родник" Ввод 0,4 кВ №1	ТТ КТ=0,5 Ктт=800/5 № 19956-02	A	T-0,66 У3	№ 149559	160	Ток первичный, I ₁
			B	T-0,66 У3	№ 183608		
			C	T-0,66 У3	№ 149551		
		ТН -	A,B, C	-	-		-
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0306076086		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
44 362070018214101	ПС "Таежный родник" Ввод 0,4 кВ №2	ТТ КТ=0,5 Ктт=800/5 № 28139-04	A	ТТИ-А	№ Н20423	160	Ток первичный, I ₁
			B	ТТИ-А	№ Н20432		
			C	ТТИ-А	№ Н20434		
		ТН -	A,B, C	-	-		-
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0308071686		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
45 362070018214101	ПС "Надежда" Ввод 6 кВ	ТТ КТ=0,5 Ктт=100/5 № 7069-79	A	ТОЛ 10	№ 4292	1200	Ток первичный, I ₁
			C	ТОЛ 10	№ 4385		
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66У3	№ 6646		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B				Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
			C				
46 362070018214101	ПС "Надежда" ТСН	ТТ КТ=0,5 Ктт=100/5 № 22656-02	A	T-0,66	№ 042112	20	Ток первичный, I ₁
			B	T-0,66	№ 042184		
			C	T-0,66	№ 042121		
		ТН -	A,B, C	-	-		-
		Счетчик КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0306076110		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
47 3620700182	ПС "Выхоревка" "Ввод 6 кВ" №1	ТТ КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 3972-73	A	ТШЛ-10	№ 1847	24000	Ток первичный, I ₁
			C	ТШЛ-10	№ 1166		
		ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	№ 8024		Напряжение первичное, U ₁
			B				

1	2	3		4		5	6	7
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073124		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
48 362070018214101	ПС "Вихоревка" Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 3972-73	А	ТШЛ-10	№ 2559	24000	Ток первичный, I ₁
				С	ТШЛ-10	№ 2464		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 90940		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				В				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073024				
49 362070018214101	ПС "Вихоревка" Ввод 6 кВ №3	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 3972-73	А	ТШЛ-10	№ 1235	24000	Ток первичный, I ₁
				С	ТШЛ-10	№ 1840		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 3794		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				В				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073151				
50 362070018214101	ПС "Вихоревка" Ввод 6 кВ №4	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 3972-73	А	ТШЛ-10	№ 678	24000	Ток первичный, I ₁
				С	ТШЛ-10	№ 1753		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	№ 1044		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
				В				
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073143				
51 362070018214101	ПС "Вихоревка" ТСН-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=150/5 № 22656-02	А	Т-0,66	№ 047237	30	Ток первичный, I ₁
				В	Т-0,66	№ 047247		-
				С	Т-0,66	№ 047342		-
		ТН	-	А,В, С	-	-		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0305071105				
52 362070018214101	ПС "Вихоревка" ТСН-2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=150/5 № 22656-02	А	Т-0,66	№ 042564	30	Ток первичный, I ₁
				В	Т-0,66	№ 042543		-
				С	Т-0,66	№ 042671		-
		ТН	-	А,В, С	-	-		Ток вторичный, I ₂ Напряжение первичное, U ₁ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 1250 имп./кВт(квар)·ч	С	ПСЧ 4ТМ.05.04	№ 0305077034				
53 3620700182	ПС "Солнечная" " Ввод 110 кВ № 1 Т-1	ТТ	КТ=0,5 Ктт=200/5 № 2793-88	А	ТФЗМ-110Б	№ 10358	44000	Ток первичный, I ₁
				В	ТФЗМ-110Б	№ 10405		-
				С	ТФЗМ-110Б	№ 10359		-
		ТН	КТ=0,5 Ктн=11000/100	А	НКФ-110	№ 33742		Напряжение первичное, U ₁

1	2	3	4		5	6	7			
		Счетчик	В	НКФ-110	№ 762114		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время			
			С	НКФ-110	№ 33990					
			ПСЧ 4ТМ.05		№ 0308072215					
54 362070018214101	ПС "Солнечная" Ввод 110 кВ № 2 Т-2	ТТ	А	ТФЗМ-110Б	№ 10356	44000	Ток первичный, I ₁			
			В	ТФЗМ-110Б	№ 10353					
			С	ТФЗМ-110Б	№ 10362					
		ТН	А	НКФ-110	№ 35937		Напряжение первичное, U ₁			
			В	НКФ-110	№ 33949					
			С	НКФ-110	№ 34068					
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073014	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время		
			ТТ	КТ=1,0 Ктг=200/5 № 3190-72	А		ТВ-110-52		№ 777(А)	Ток первичный, I ₁
					В		ТВ-110-52		№ 777(В)	
С	ТВ-110-52	№ 777(С)								
ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 922-54	А	НКФ-110	№ 60112	Напряжение первичное, U ₁					
		В	НКФ-110	№ 1900837						
		С	НКФ-110	№ 1500909						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073032	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
	ТТ	КТ=1,0 Ктг=200/5 № 3190-72	А	ТВ-110/50	№ 2556(А)		Ток первичный, I ₁			
			В	ТВ-110/50	№ 2556(В)					
С			ТВ-110/50	№ 2556(С)						
ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 922-54	А	НКФ-110	№ 60132	Напряжение первичное, U ₁					
		В	НКФ-110	№ 60110						
		С	НКФ-110	№ 60153						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073109	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
	ТТ	КТ=0,5 Ктг=300/5 № 2793-88	А	ТФЗМ-110Б	52420		Ток первичный, I ₁			
			В	ТФЗМ-110Б	52365					
С			ТФЗМ-110Б	52341						
ТН	КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 922-54	А	НКФ-110	№ 60132	Напряжение первичное, U ₁					
		В	НКФ-110	№ 60110						
		С	НКФ-110	№ 60153						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306070029	Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
	ТТ	КТ=0,5 Ктг=300/5 № 7069-79	А	ТОЛ 10	№ 59283		Ток первичный, I ₁			
			С	ТОЛ 10	№ 59286					
ТН			КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6	№ УППН		Напряжение первичное, U ₁		
	В									
	С									
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч		ПСЧ 4ТМ.05		№ 0306073039	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
59 362070018214101	ОАО «ИАЗ» ГПП КЛ 6 кВ яч. 1606	ТТ	КТ=0,5 КтТ=300/5 № 7069-79	A	ТОЛ 10	№ 5948	3600	Ток первичный, I ₁
				C	ТОЛ 10	№ 5805		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	№ УППН		
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073168		Ток первичный, I ₁		
		C					ТОЛ 10	№ 6433
60 362070018214101	ОАО «ИАЗ» ГПП КЛ 6 кВ яч. 1624	ТТ	КТ=0,5 КтТ=300/5 № 7069-79	A	ТОЛ 10	№ 13547	3600	Ток первичный, I ₁
				C	ТОЛ 10	№ 6433		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	№ 3168		
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306073025		Ток первичный, I ₁		
		C					ТОЛ 10	№ 4054
61 362070018214101	ОАО «ИАЗ» ГПП КЛ 6 кВ яч. 1626	ТТ	КТ=0,5 КтТ=300/5 № 7069-79	A	ТОЛ 10	№ 4053	3600	Ток первичный, I ₁
				C	ТОЛ 10	№ 4054		Напряжение первичное, U ₁
		ТН	КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 11094-87	A	НАМИ-10	№ 3168		
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 № 27779-04 Передаточное число 5000 имп./кВт(квар)·ч	B	ПСЧ 4ТМ.05	№ 0306070008		Ток первичный, I ₁		
		C					ТОЛ 10	№ 4054

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков 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 АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 2- Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество ИК коммерческого учета.	61	-
Номинальное напряжение на вводах системы, В	110000 10000 6000 400	ИК 53-57 ИК 8, 9, 25, 26 ИК 1-6, 12-18, 20, 21, 23, 24, 29-34, 37, 38, 45, 47-50, 58-61 ИК 7, 10, 11, 19, 22, 27, 28, 32, 35, 36, 39-44, 46, 51, 52
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	3000 2000 1000 800 600 400 300 200 150 100 75 50	ИК 37, 38 ИК 47, 48, 49, 50 ИК 6, 20, 21, 23, 24 ИК 43,44 ИК 9, 13, 14, 15, 33, 34 ИК 3, 4, 12 ИК 2, 16, 17, 18, 26, 29, 30, 31, 57, 58, 59, 60, 61 ИК 1, 10, 11, 25, 35, 36, 53-56 ИК 32, 51, 52 ИК 7, 45, 46 ИК 5 ИК 19, 22, 27, 28, 41, 42
Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos\varphi_2=0,8$ инд), В·А	5 10 20 30	ИК 7, 10, 11, 19, 22, 27, 28, 32, 35, 36, 41-44, 46 ИК 1-6, 8, 9, 12-21, 23-26, 29-31, 33, 34, 45, 58-61 ИК 37-40, 47-52 ИК 53-57
Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2=0,8$ инд), В·А	75 120 150 400	ИК 1-6 12-21, 23, 24, 29-31, 33, 34, 37, 38, 45, 47-50, 58, 59 ИК 8, 9, 25, 26 ИК 60, 61 53-57

Таблица 3-Условия эксплуатации

Наименование параметров контролируемых присоединений и влияющих величин	Допускаемые границы параметров контролируемых присоединений и рабочих условий применения СИ для состава измерительного канала		
	Счетчики	ТТ	ТН
Сила переменного тока, А	$I_{2 \text{ мин}} - I_{2 \text{ макс}}$	$I_{1 \text{ мин}} - 1,2 I_{1 \text{ ном}}$	-
Напряжение переменного тока, В	$0,9 U_{2 \text{ ном}} - 1,1 U_{2 \text{ ном}}$	-	$0,9 U_{1 \text{ ном}} - 1,1 U_{1 \text{ ном}}$
Коэффициент мощности (cos φ)	$0,5_{\text{инд}} - 1,0 - 0,8_{\text{эмк}}$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$	$0,8_{\text{инд}} - 1,0$
Частота, Гц	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5	47,5 - 52,5
Температура окружающего воздуха, °С - По ЭД - Реальные	От минус 40 до плюс 55 От минус 5 до плюс 30	От минус 40 до плюс 55 От минус 5 до плюс 30	От минус 40 до плюс 55 От минус 5 до плюс 30
Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл	Не более 0,5	-	-
Мощность вторичной нагрузки ТТ (при cosφ ₂ = 0,8 инд)	-	$0,25 S_{2 \text{ ном}} - 1,0 S_{2 \text{ ном}}$	-
Мощность нагрузки ТН (при cosφ ₂ = 0,8 инд)	-	-	$0,25 S_{\text{ном}} - 1,0 S_{\text{ном}}$

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной (реактивной) электроэнергии (мощности) для реальных условий эксплуатации ИК №№ 1-61 АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

δ _{WP} , %							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{СЧ}	Значение cos φ	для диапазонов	для диапазонов	для диапазонов
					5% ≤ I/In < 20% W _{P5%} ≤ W _P < W _{P20%}	20% ≤ I/In < 100% W _{P20%} ≤ W _P < W _{P100%}	100% ≤ I/In < 120% W _{P100%} ≤ W _P ≤ W _{P120%}
1-6, 8, 9, 12-18, 20, 21, 23-26, 29-34, 37, 38, 45, 47-50, 53, 54, 57-61	0,5	0,5	0,5s	1,0	±2,3	±1,5	±1,3
				0,8	±3,2	±2,0	±1,7
				0,5	±5,7	±3,3	±2,7
7, 10, 11, 19, 22, 27, 28, 32, 35, 36, 39-44, 46, 51, 52	0,5	-	0,5s	1,0	±2,2	±1,3	±1,2
				0,8	±3,1	±1,9	±1,6
				0,5	±5,5	±3,1	±2,4
55, 56	1,0	0,5	0,5s	1,0	±3,7	±2,0	±1,6
				0,8	±5,7	±3,1	±2,3
				0,5	±10,7	±5,6	±4,0
δ _{WQ} , %							
№ ИК	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{СЧ}	Значение cos φ (sin φ)	для диапазонов	для диапазонов	для диапазонов
					5% ≤ I/In < 20% W _{Q5%} ≤ W _Q < W _{Q20%}	20% ≤ I/In < 100% W _{Q20%} ≤ W _Q < W _{Q100%}	100% ≤ I/In < 120% W _{Q100%} ≤ W _Q ≤ W _{Q120%}
1-6, 8, 9, 12-18, 20, 21, 23-26, 29-34, 37, 38, 45, 47-50, 53, 54, 57-61	0,5	0,5	1,0	0,8(0,6)	±5,3	±3,1	±2,5
				0,5(0,87)	±3,6	±2,3	±2,1
7, 10, 11, 19, 22, 27, 28, 32, 35, 36, 39-44, 46, 51, 52	0,5	-	1,0	0,8(0,6)	±5,2	±2,9	±2,3
				0,5(0,87)	±3,5	±2,2	±2,0
55, 56	1,0	0,5	0,5s	0,8(0,6)	±8,9	±4,7	±3,5
				0,5(0,87)	±5,4	±3,1	±2,5

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут ± 5

Обозначения

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

W_{P5%} (W_{Q5%}) - значение электроэнергии при I/In = 5 %,

W_{P20%} (W_{Q20%}) - значение электроэнергии при I/In = 20%,

W_{P100%} (W_{Q100%}) - значение электроэнергии при I/In = 100%,

W_{P120%} (W_{Q120%}) - значение электроэнергии при I/In = 120%

Надежность применяемых в системе компонентов.

Для трансформаторов тока:

- среднее время наработки на отказ не менее 400000 ч,
- срок службы, не менее 25 лет

Для трансформаторов напряжения:

- среднее время наработки на отказ не менее 440000 ч,
- срок службы, не менее 25 лет

Для счётчиков электроэнергии:

- среднее время наработки на отказ не менее 35000 ч,
- среднее время восстановления работоспособности не более 24 ч;
- срок службы, не менее 30 лет

Для сервера:

- коэффициент готовности не менее 0,99,
- среднее время наработки на отказ не менее 100000 ч,
- среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч.

Для СОЕВ:

- коэффициент готовности не менее 0,95,
- среднее время восстановления работоспособности не более 48 ч;
- блок синхронизации срок службы, не менее 25 лет

Для каналообразующей аппаратуры (модемы, мультиплексоры и т.п.):

- коэффициент готовности не менее 0,95,
- среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч.

Для каналов передачи данных:

- коэффициент готовности не менее 0,95,
- скорость передачи данных 9600 бит/с.

Для блока синхронизации и связи (КСС-11):

- среднее время наработки на отказ не менее 100000 ч,
- среднее время восстановления работоспособности не более 0,5 ч;
- срок службы, не менее 25 лет

Надежность системных решений:

- резервирование питания счетчика;
- наличие резервного сервера с резервной базой данных;
- резервирование питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация события: в журнале событий счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике

Регистрация события: в журнале событий сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в сервере.

Контроль полноты и достоверности результатов и состояния средств измерений.

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выходных клемм трансформаторов тока и напряжения;
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере;

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- сервер - суточные данные о 30-ти приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 3,5 года (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3,5 года;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Братские электрические сети».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно–измерительная для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Братские электрические сети». Методика поверки», утвержденным ФГУ «Воронежский ЦСМ» в декабре 2008 г.

Таблица 4 - Перечень эталонов и вспомогательных средств, применяемых при проверке АИИС

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

1	2	3		4
7. Прибор сравнения	КНТ-03	1,999 ВА; 19,99 ВА; 199,9 ВА	ПГ ±0,003 ВА ПГ ±0,03 ВА ПГ ±0,3 ВА	Измерение полной мощности вторичной нагрузки ТТ
8. Радиоприемник	Любой тип			Использование сигнала точного времени
9. Секундомер	СОСпр-1	0-30 мин., ЦД 0,1 с		При определении погрешности хода системных часов
10. Переносной компьютер (ноутбук)				Для непосредственного считывания информации со счетчиков
11. Устройство сопряжения оптическое	УСО-2			Преобразователь сигналов для считывания информации со счетчиков через оптический порт
12 . ПО: «Энфорс АСКУЭ», ПО «КонфигураторСЭТ-4ТМ»				Тестовые файлы, пусконаладочные, настроечные, диагностические работы по проверке функционирования счетчиков, УСПД, АИИС в целом.

Примечание - Допускается применение других СИ, обладающих требуемыми МХ.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ПСЧ 4ТМ.05– по методике поверке ИЛГШ.411152.126 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»
Межповерочный интервал АИИС КУЭ - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 8.596-002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Технорабочий проект Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии ЗАО «Братские электрические сети НСЛГ.466645.011 РП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Братские электрические сети», заводской номер 01, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «Энергоучет»

Юридический адрес: 394007, г. Воронеж, ул. Ленинградская, 26а, 84

Тел. (4732) 42-89-81

Директор ООО «Энергоучет»



С.В. Любкин

М.п.