

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский» (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии. Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ приведен в таблице 1. В качестве связующих компонентов для соединения уровней ИИК ТИ и ИВК используются коммуникаторы GSM С-1.02.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности

осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования внутренних импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC (SU).

В качестве ИБК АИИС КУЭ используется комплекс программно-технический (ПТК) «Е-ресурс ES.01» (Г.р. № 46554-11), укомплектованный устройством сбора и передачи данных (УСПД), сервером баз данных (СБД), коммуникатором и приемником сигналов GPS.

УСПД осуществляет: сбор, хранящихся в долговременной памяти счетчиков результатов измерений, выраженных в числе внутренних импульсов, преобразование результатов измерений в именованные величины, хранение результатов измерений и их передачу в СБД. УСПД, совместно с приемником сигналов GPS обеспечивает измерение времени в шкале UTC(SU) и периодическую, не реже одного раза в сутки, синхронизацию часов счетчиков, опрашиваемых УСПД. УСПД обеспечивает сбор записей о событиях, отображаемых в служебных журналах счетчиков, хранение этих записей, ведение журналов событий, в которые записывается служебная информация, касающаяся изменения состояния УСПД и внештатные ситуации.

СБД обеспечивает перемножение результатов измерений, полученных от УСПД, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в ОАО «АТС», Филиал ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго», Филиал ОАО «СО ЕЭС» - «Челябинское РДУ», энергосбытовую компанию по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

ИИК ТИ, ИБК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ работает следующим образом. УСПД получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS с использованием встроенного приемника. УСПД обеспечивает синхронизацию часов счетчиков не реже, чем один раз в сутки, при этом синхронизация осуществляется в случае расхождения часов счетчиков и УСПД более, чем на ± 2 с.

В АИИС КУЭ допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-2011.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
1	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), ввод 10 кВ с трансформатора С1Т	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =30000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
2	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), ввод 10 кВ с трансформатора С2Т	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =30000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
3	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), ввод 10 кВ с трансформатора СЗТ	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 4000/5 Г.р. № 11077-07	А	ТЛШ-10
				В	ТЛШ-10
				С	ТЛШ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. №831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =80000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
4	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), ввод 10 кВ с трансформатора С4Т	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =30000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
5	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), РУ-10 кВ яч. 24	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Г.р. №1261-59	А	ТПОЛ-10
				-	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} =10000/100 Г.р. № 355-49	А	НТМК-10
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =1000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
6	ПС «ЧТЗ» - 110/10 кВ (ГПП-1), РУ-10 кВ яч. 28	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Г.р. №1261-59	А	ТПОЛ-10
				-	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} =10000/100 Г.р. № 355-49	А	НТМК-10
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =1000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
7	ПС «Гусеничная» - 110/10 кВ (ГПП-2), ввод 10 кВ с трансформатора Тр-р №1 110/10 кВ	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 5000/5 Г.р. № 1423-60	А	ТПШЛ-10
				В	ТПШЛ-10
				С	ТПШЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =100000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
8	ПС «Гусеничная» - 110/10 кВ (ГПП-2), ввод 10 кВ с трансформатора Тр-р №2 110/10 кВ	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 5000/5 Г.р. № 1423-60	А	ТПШЛ-10
				В	ТПШЛ-10
				С	ТПШЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =100000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
9	ПС «Гусеничная» - 110/10 кВ (ГПП-2), ввод 10 кВ с трансформатора Тр-р №3 110/10 кВ	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 5000/5 Г.р. № 1423-60	А	ТПШЛ-10
				В	ТПШЛ-10
				С	ТПШЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =100000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
10	ПС «Гусеничная» - 110/10 кВ (ГПП-2), КРУ 10 кВ, ф. 7-3	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 1276-59	А	ТПЛ-10
				В	-
				С	ТПЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =2000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
11	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 3	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 1276-59	А	ТПЛ-10
				В	-
				С	ТПЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-53	А	НТМИ-6
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =2000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
12	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 13	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 1276-59	А	ТПЛ-10
				В	-
				С	ТПЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-53	А	НОМ-10
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =2000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
13	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 15	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 2363-68	А	ТПЛМ-10
				В	-
				С	ТПЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 363-49	АВ	НОМ-10
				ВС	НОМ-10
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =2000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
14	РП-42, РУ-10 кВ, яч. 4	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Г.р. № 15128-01	А	ТОЛ 10-1
				В	-
				С	ТОЛ 10-1
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 363-49	АВ	НОМ-10
				ВС	НОМ-10
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =6000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
15	РП-42, РУ-10 кВ, яч. 21	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Г.р. № 15128-01	А	ТОЛ 10-1
				В	-
				С	ТОЛ 10-1
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 363-49	АВ	НОМ-10
				ВС	НОМ-10
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =6000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
16	ТП-66, РУ-10 кВ, яч. 4	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 2363-68	А	ТПЛМ-10
				С	ТПЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =4000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
17	РП-46, РУ-10 кВ, яч. 1	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 1276-59, 22192-07	А	ТПЛ-10
				В	-
				С	ТПЛ-10-М
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =4000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
18	ТП-110, РУ-0,4 кВ, яч. 1	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Г.р. № 28139-07	А	ТТИ-А
				В	ТТИ-А
				С	ТТИ-А
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =80, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
19	ТП-110, РУ-0,4 кВ, яч. 12	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Г.р. № 28139-07	А	ТТИ-А
				В	ТТИ-А
				С	ТТИ-А
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =80, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
20	Ввод 1 ВРУ 0,4 кВ в помещении МУЗ ГКП № 8	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 32501-08	А	ТТЭ
				В	ТТЭ
				С	ТТЭ
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =40, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
21	Ввод 1 0,4 кВ автостоянка «СЕЙХО МОТОРС»	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 28139-07	А	ТТИ-30
				В	ТТИ-30
				С	ТТИ-30
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =40, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
22	Электрощитовая № 1 0,4 кВ «СЕЙХО МОТОРС», ввод 1	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Г.р. № 41260-09	А	ТТН
				В	ТТН
				С	ТТН
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =60, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
23	Электрощитовая № 1 0,4 кВ «СЕЙХО МОТОРС», АВР	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Г.р. № 28139-07	А	ТТИ-30
				В	ТТИ-30
				С	ТТИ-30
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =30, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
24	Ввод 0,4 кВ АВР автостоянка «СЕЙХО МОТОРС»	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 17551-06	А	Т-0,66
				В	Т-0,66
				С	Т-0,66
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
		ПТК	К _{ПТК} =20, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01	
25	ТП-144, ЩУ 0,4 кВ, пост охраны	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Г.р. № 17551-06	А	Т-0,66
				В	Т-0,66
				С	Т-0,66
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
		ПТК	К _{ПТК} =20, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01	
26	Ввод 2 0,4 кВ автостоянка «СЕЙХО МОТОРС»	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 28139-07	А	ТТИ-30
				В	ТТИ-30
				С	ТТИ-30
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
		ПТК	К _{ПТК} =40, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01	
27	Электрощитовая № 1 0,4 кВ «СЕЙХО МОТОРС», ввод 2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Г.р. № 41260-09	А	ТТН
				В	ТТН
				С	ТТН
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
		ПТК	К _{ПТК} =60, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01	
28	Ввод 2 ВРУ 0,4 кВ в помещении МУЗ ГКП № 8	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Г.р. № 15176-06	А	ТШП-0,66
				В	ТШП-0,66
				С	ТШП-0,66
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
		ПТК	К _{ПТК} =80, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01	
29	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 1а	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10
				В	-
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
	ПТК	К _{ПТК} =4000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01		

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
30	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 6	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Г.р. № 6009-77	А	ТОЛ -10 УТ2
				В	-
				С	ТОЛ -10 УТ2
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =3000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
31	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 12	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Г.р. № 6009-77	А	ТОЛ -10 УТ2
				В	-
				С	ТОЛ -10 УТ2
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =3000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
32	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 13	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Г.р. № 6009-77	А	ТОЛ -10 УТ2
				В	-
				С	ТОЛ -10 УТ2
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =3000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
33	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 16	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Г.р. № 9143-01	А	ТЛК 10-5
				В	-
				С	ТЛК 10-5
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = (10000:√3)/(100:√3) Г.р. № 3344-08	А	ЗНОЛ.06
				В	ЗНОЛ.06
				С	ЗНОЛ.06
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =3000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
34	РП-209, РУ-10 кВ, яч. 24	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Г.р. № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10
				В	-
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = (10000:√3)/(100:√3) Г.р. № 3344-08	А	ЗНОЛ.06
				В	ЗНОЛ.06
				С	ЗНОЛ.06
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =4000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
35	РП-54 ввод 1 ф. 18 от ЧТЭЦ-2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =20000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
36	РП-54 ввод 0,4 кВ с ТСН 1	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Г.р. № 17551-06	А	Т-0,66
				В	Т-0,66
				С	Т-0,66
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =10, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
37	РП-54 ввод 2 ф. 34 от ЧТЭЦ-2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =20000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
38	РП-54 ввод 0,4 кВ с ТСН 2	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 50/5 Г.р. № 17551-06	А	Т-0,66
				В	Т-0,66
				С	Т-0,66
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.08	
ПТК	К _{ПТК} =10, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
39	РП-54 ввод 2 ф. 36 от ЧТЭЦ-2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 1261-08	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =20000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
40	РП-63 ввод 1 ф. 10 от ЧТЭЦ-2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5, Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-53	А	НТМИ-6
				В	
				С	
		Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	К _{ПТК} =20000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
41	РП-63 ввод 2 ф. 28 от ЧТЭЦ-2	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 1261-59	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-53	А	НТМИ-6
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =20000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
42	РП-10 кВ «Линейная», яч. 11	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Г.р. № 1276-59, 22192-07	А	ТПЛ-10УЗ
				В	-
				С	ТПЛ-10-М
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =1000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
43	РП-10 кВ «Линейная», яч. 12	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Г.р. № 1276-59	А	ТПЛ-10УЗ
				В	-
				С	ТПЛ-10УЗ
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Г.р. № 831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	К _{ПТК} =1000, Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

Программное обеспечение

Программное обеспечение АИИС состоит из подсистем запуска и контроля работы программных модулей (модуль «en_daemon»); обеспечения единого времени (служба NTP); сбора данных (модуль «server»); коммутации каналов связи (модуль «communicator»); планирования заданий (модуль «sheduler»); поддержки каналов связей (модули «ip_server» и «ip_client»); поддержки центральной БД и обеспечения доступа к данным, аппаратно размещаемых на СБД и УСПД.

Подсистема запуска и контроля работы программных модулей функционирует на УСПД и включает в себя модули обнаружения отказа работы других подсистем, модули запуска и перезапуска подсистем.

Подсистема обеспечения единого времени функционирует на СБД и УСПД, включает в себя программную службу NTP и драйвер приёмника сигнала точного времени.

Подсистема сбора данных функционирует на УСПД и включает в себя программные модули драйвера счётчиков электрической энергии, драйвера внутреннего протокола обмена информацией между модулями, драйвера взаимодействия с СУБД. Подсистема периодически, по командам подсистемы планирования заданий, опрашивает счётчики электрической энергии, поддерживающие протокол обмена «СЭТ4ТМ», выполняет сбор результатов измерений и данных служебных журналов счётчиков

электрической энергии, синхронизацию шкалы времени встроенных часов счётчиков электрической энергии.

Подсистема коммутации каналов связи функционирует на УСПД и включает в себя программные модули обеспечения связи счётчиков электрической энергии с подсистемой сбора данных.

Подсистема планирования заданий функционирует на УСПД и включает в себя программные модули для периодического формирования заданий на опрос счётчиков электрической энергии и сбор с них требуемой информации.

Подсистема поддержки центральной БД состоит из одного программного модуля и функционирует на СБД. Подсистема, помимо прочих функций, выполняет периодическую отставку информации с квитированием по заранее заданным адресам с использованием протоколов электронной почты (POP3, SMTP).

Подсистема обеспечения доступа к данным состоит из набора программ, функционирующих в программной среде веб-сервера, который размещается на УСПД. Подсистема предоставляет пользователям интерфейса для санкционированного доступа к результатам измерений и данным служебных журналов счётчиков электрической энергии, хранящихся в центральной БД

Подсистемы сбора данных, коммутации каналов связи и планирования заданий ведут системные журналы событий, в которые заносятся сведения о всех выполняемых действиях, связанных с функционированием подсистем ПТК.

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программный модуль «en_daemon»	УСПД, usr/sbin, en_daemon	не присв.	b728f704ac06ad40f679223378da8389	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «server»	УСПД, usr/bin/e-resource, server	не присв.	62f7b8deceb8d0f91825b905e07956e5	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «communicator»	УСПД, usr/bin/e-resource, communicator	не присв.	83d549da0434bd521213b9a280dcae56	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «scheduler»	УСПД, usr/bin/e-resource, scheduler	не присв.	253e843366b7e073f96fc494b1b2987b	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «ip_client»	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_client	не присв.	ae5e5a89856af562e38b68eba77c2272	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «ip_server»	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_server	не присв.	28a25e10d49b8f909d3b1af8813b16c7	MD5 (RFC1321)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программный модуль «ringer»	УСПД, usr/bin/e-resource, ringer	не присв.	6bdb847f01269b56019febdef00434b9	MD5 (RFC1321)
en_data	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_data.php	не присв.	850e37dd333e4ec7e88e2d3b4ec30760	MD5 (RFC1321)
en_global_set	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_global_set.php	не присв.	6870f2c773f6eb347affdeda569650b2	MD5 (RFC1321)
en_const	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_const.php	не присв.	22ee94e8784266a0f61f028c536ceeaa	MD5 (RFC1321)
en_logs	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_logs.php	не присв.	7acdf74ab91a60da1db8a470ec84eaf0	MD5 (RFC1321)
en_lib_db	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_lib_db.php	не присв.	dde97f3cf767b6723e18da4432e131b6	MD5 (RFC1321)
en_a_server	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_a_server.php	не присв.	94bdcffdeac8fec330c770a3efdee0b0	MD5 (RFC1321)
en_local_set	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_local_set.php	не присв.	4e92bda598a391cfb2b0968dd3115fb9	MD5 (RFC1321)
en_login	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_login.php	не присв.	cbcece6013333586319ef3ff5793222d	MD5 (RFC1321)
en_tempdbgrid	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_tempdbgrid.php	не присв.	0711ef3c73d642551feb9cd46580dc1c	MD5 (RFC1321)
en_forms	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_forms.php	не присв.	50c089d13738d92018e0359f7dfa5fdb	MD5 (RFC1321)
en_lib_parsing	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_lib_parsing.php	не присв.	88b9627c18dff8d6f193938064ba739	MD5 (RFC1321)
ds_xml	УСПД, var/www/textpattern/dev, ds_xml.xml	не присв.	103d0820cce19a550b28622d1b8e18ef	MD5 (RFC1321)

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С». Составляющая погрешности из-за влияния программного обеспечения не превышает единицы младшего разряда результата измерений.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК)	43
Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 3
Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии.....	приведены в таблице 4
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с	± 5
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных ..	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ.....	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С.....	от минус 45 до 40;
для счетчиков, связующих компонентов, °С	от 0 до 40;
для оборудования ИВК, °С	от 10 до 35;
частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5;
напряжение сети питания (относительного номинального значения $U_{ном}$), % ..	от 90 до 110;
индукция внешнего магнитного поля, мТл.....	не более 0,5.
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток (ИК 24, 25, 36, 38), % от $I_{ном}$	от 2 до 120;
ток (ИК с 1 по 23, с 26 по 35, 37, с 39 по 43), % от $I_{ном}$	от 5 до 120;
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. – 1,0 - 0,5 емк.
коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$	0,5 инд. – 1,0 - 0,5 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (δ_W^A) и реактивной (δ_W^P) электрической энергии в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК с 1 по 17, с 29 по 35, 37, с 39 по 43		ИК с 18 по 23, с 26 по 28		ИК 24, 25, 36, 38	
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$
2	0,5	-	-	-	-	4,7	2,7
2	0,8	-	-	-	-	2,5	4,1
2	0,865	-	-	-	-	2,2	4,9
2	1	-	-	-	-	1,7	-

I, % от Ином	Коэффициент мощности	ИК с 1 по 17, с 29 по 35, 37, с 39 по 43		ИК с 18 по 23, с 26 по 28		ИК 24, 25, 36, 38	
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$
5	0,5	5,5	3,1	5,3	3,0	2,8	2,2
5	0,8	3,0	4,7	2,9	4,6	1,6	2,8
5	0,865	2,6	5,7	2,5	5,5	1,5	3,2
5	1	1,9	-	1,7	-	1,0	-
20	0,5	3,0	2,1	2,8	2,0	2,0	1,8
20	0,8	1,8	2,8	1,6	2,6	1,2	2,1
20	0,865	1,6	3,3	1,4	3,1	1,1	2,4
20	1	1,2	-	1,0	-	0,80	-
100, 120	0,5	2,3	1,9	2,0	1,8	2,0	1,8
100, 120	0,8	1,4	2,4	1,2	2,1	1,2	2,1
100, 120	0,865	1,3	2,7	1,1	2,4	1,1	2,4
100, 120	1	1,0	-	0,80	-	0,80	-

Таблица 4. Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (δ_{Wo}^A) электрической энергии для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1

I, % от Ином	Коэффициент мощности	ИК с 1 по 17, с 29 по 35, 37, с 39 по 43	ИК с 18 по 23, с 26 по 28	ИК 24, 25, 36, 38
		$\delta_{Wo}^A, \pm\%$	$\delta_{Wo}^A, \pm\%$	$\delta_{Wo}^A, \pm\%$
2	0,5	-	-	4,6
2	0,8	-	-	2,4
2	0,865	-	-	2,1
2	1	-	-	1,5
5	0,5	5,4	5,3	2,7
5	0,8	2,9	2,8	1,5
5	0,865	2,5	2,4	1,3
5	1	1,8	1,7	0,85
20	0,5	3,0	2,7	1,8
20	0,8	1,6	1,4	0,96
20	0,865	1,4	1,2	0,85
20	1	1,1	0,85	0,59
100, 120	0,5	2,2	1,8	1,8
100, 120	0,8	1,2	0,96	0,96
100, 120	0,865	1,1	0,85	0,85
100, 120	1	0,85	0,59	0,59

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра АИИС.2511/191011-ФО.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	23
Трансформатор тока	ТЛШ-10	3
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТТИ-А	6
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор тока	ТТИ-30	9
Трансформатор тока	ТТН	6
Трансформатор тока	Т-0,66	12
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	6
Трансформатор тока	ТЛК 10-5	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10У3	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	15
Трансформатор напряжения	НТМК-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	4
Трансформатор напряжения	НОМ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Комплекс программно-технический	Е-ресурс ES.01	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	31
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.08	12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Формуляр	АИИС.2511/191011-ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Методика поверки	АИИС.2511/191011-Д1	1

Поверка

осуществляется по документу АИИС.2511/191011-Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в мае 2012 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.03М.08 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;

– комплекс программно-технический Е-ресурс ES.01 – в соответствии с методикой поверки ЭНРС.421711.001Д1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Свидетельство об аттестации методики измерений №129-01.00249-2012 от «28» мая 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский»

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
5. ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.
6. АИИС.2511/191011. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Технорабочий проект.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение Энергоресурс»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д.12 лит. А, пом. 4 «Н», тел. (812) 337-50-76; e-mail: energoresource@sti.spb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации №30007-09

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14, факс (383)2101360; e-mail: director@sniim.nsk.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___»_____ 2012 г