

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 668 от 26.05.2016 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности, потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) №№ 1 - 10, 15, 17, 34 - 37 АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии А1802RAL-P4G-DW-4 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии, по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных на базе СИКОН С70 (далее - УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-ий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, ИВК «ИКМ-Пирамида» (Зав. № 421), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Зав. № 2277), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Измерительно-информационные каналы (ИИК) №№ 11 - 14, 16, 18 - 33, 38 - 48 АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии А1802RAL-P4G-DW-4 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии, по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычисли-

тельной сети и разграничения прав доступа к информации, ИВК «ИКМ-Пирамида» (Зав. № 421), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Зав. № 2277), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ обеспечивает обмен данными через центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» со следующими организациями оптового рынка электроэнергии (ОРЭ):

- 1) оператор торговой системы ОРЭ (ОАО «АТС»);
- 2) Красноярское региональное диспетчерское управление (РДУ) ОАО «СО ЕЭС»;
- 3) магистральные электрические сети (МЭС) «Сибири» ОАО «ФСК ЕЭС»;
- 4) ОАО «Кузбассэнерго»;
- 5) другими субъектами ОРЭ (при необходимости).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных в базу данных ИВК о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные 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.

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

Для ИИК №№ 1 - 10, 15, 17, 34 - 37 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД СИКОН С70, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на

верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее, по запросу ИВК, УСПД передает запрашиваемую информацию на верхний уровень по каналам Ethernet.

Для ИИК №№ 11 - 14, 16, 18 - 33, 38 - 48 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи и далее через контроллеры СИКОН ТС65 по GSM-каналам поступает на верхний уровень.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации - участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени (УСВ-2), счетчиков, УСПД и ИВК. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав УСВ-2 входит GPS-приемник, что обеспечивает ход часов УСВ-2 не более $\pm 0,35$ с/сутки.

УСВ-2 подключено к ИВК «ИКМ-Пирамида», установленному в ЦСОИ Филиала Красноярская ТЭЦ-3 ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

Сравнение показаний часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит с цикличностью не реже чем один раз в час. Синхронизация часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида».

Сравнение показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №№ 1 - 10, 15, 17, 34 - 37 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику (один раз в 30 минут), синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 3 с, не чаще одного раза в сутки.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №№ 11 - 14, 16, 18 - 33, 38 - 48 и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит при каждом обращении к счетчику (один раз в 30 минут), синхронизация часов счетчиков и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов счетчиков и ИВК «ИКМ-Пирамида», но не чаще чем один раз в сутки.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО сервера сбора данных (ССД) и сервера баз данных (СБД) АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида», ПО СОЕВ.

Состав модулей ПО «Пирамида 2000», используемых в АИИС КУЭ Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап, указан в таблице 1. Перечисленные модули из состава ПО «Пирамида 2000» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b21906 5d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll		b1959ff70beleb17c 83f7b0f6d4al32f	
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll		d79874d10fc2b156 a0fdc27elca480ac	
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll		52e28d7b608799bb 3ccea41b548d2c83	
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll		6f557f885b7372613 28cd77805bd1ba7	
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll		48e73a9283dle664 94521f63d00b0d9f	
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll		c391d64271acf4055 bb2a4d3felf8f48	
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll		ecf532935cala3fd3 215049aflfd979f	
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll		530d9b0126f7cdc2 3ecd814c4eb7ca09	
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll		Iea5429b261fb0e28 84f5b356aldle75	

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр № 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электро-энергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Транс-форматор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.1РКТП, яч. 1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. №51910 Зав. №51834 Зав. № 58286	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕЗПР	AI802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225656			активная реактив- ная
2	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.3РКТП, яч. 21	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 40241 Зав. № 40243 Зав. № 58287	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3754	A1802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225655	СИКОН С70 Зав.№ 05983	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная
3	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145 ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 93268 Зав. № 58831 Зав. №90041	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225661			активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.2РКТП, яч.10	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. №51981 Зав. №51861 Зав. №51882	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПКЕЕС	A1802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225654	СИКОН С70 Зав.№ 05983	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная
5	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.4РКТП, яч.26	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 58262 Зав. № 51886 Зав. № 58233	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕАПП	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225653			активная реактив- ная
6	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.5РКТП, яч.39	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав.№ 1983 Зав. № 3005 Зав.№ 1904	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав.№ 1201	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225652			активная реактив- ная
7	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.6РКТП, яч.50	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 2000/5 Зав. №391 Зав. № 392 Зав. № 393	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав.№ 1200	AI802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225651			активная реактив- ная
8	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. №56691 Зав. № 74403 Зав. № 93222	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225660			активная реактив- ная
9	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.6РКТП, яч.42	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. №04791 Зав. № 02809	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав.№ 1200	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225647			активная реактив- ная
10	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.5РКТП, яч.49	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 40930 Зав. № 50270	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 1201	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225646			активная реактив- ная
11	ЗАО «Мобиком- Новосибирск»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 15/5 Зав.№ 8007946 Зав. № 8007932 Зав. № 8007937	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225669			активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	ОАО «Вымпел-Коммуникации»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 15/5 Зав. № 8015804 Зав. № 8015803 Зав. № 8015805	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225668		ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная
13	Филиал ОАО «МТС в Красноярском крае»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 15/5 Зав. № 8007939 Зав. № 8007942 Зав. № 8007940	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225667	-		активная реактив- ная
14	ОАО "Енисейтелеком"	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 15/5 Зав. № 8007943 Зав. №8007941 Зав. № 8007934	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225666			активная реактив- ная
15	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.ЗРКТП, яч.23	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. №49141 Зав. №49153	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3754	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225650	СИКОН С70 Зав.№ 05983		активная реактив- ная
16	ОАО «ХСРК», Хознужды яч.23	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 0032247 Зав. № 0038558 Зав. № 0032555	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225662	-		активная реактив- ная
17	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.ЗРКТП, яч.31	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. №49185 Зав. № 52280	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3754	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225649	СИКОН С70 Зав.№ 05983		активная реактив- ная
18	ООО «СЭМ» КТП-145-18-2 ШС-1 (РП-3,4,5)	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2012668 Зав. №2012639 Зав. №2011569	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238263			активная реактив- ная
19	ООО «СЭМ» КТП-145-18-4 ШС-3	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 1107533 Зав.№ 1 107554 Зав.№ 1105810	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238262	-		активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	ООО «СЭМ» КТП-145-18-4 РП-1-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2012643 Зав. №2012640 Зав. №2012205	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238261			активная реактив- ная
21	ООО «СЭМ» КТП-145-18-4 ШС-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 1105800 Зав. № 1105803 Зав. № 1107522	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238260			активная реактив- ная
22	ООО «СЭМ» КТП-145-18-11	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 2007429 Зав. № 2007006 Зав. №2007010	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238259			активная реактив- ная
23	ООО «СЭМ» КТП-145-18-3	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. №2001196 Зав. №2001206 Зав. №2001194	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238258			активная реактив- ная
24	ЗАО КМУ «Гидромонтаж» КТП-145-18-2 рубильник МКГ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2012642 Зав. №2010244 Зав. №2011586	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238255	-	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. №421	активная реактив- ная
25	ЗАО КМУ «Гидромонтаж» КТП-145-18-2 РП-17, 18	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2010265 Зав. №2010269 Зав. №2012644	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238254			активная реактив- ная
26	ЗАО КМУ «Гидромонтаж» КТП-145-18-4 рубильник ЯУК-3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2010256 Зав. №2010268 Зав. №2010934	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238253			активная реактив- ная
27	ЗАО КМУ «Гидромонтаж» КТП-145-18-3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2012634 Зав. №2012213 Зав. №2010274	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238252			активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
28	ОАО «ХСРК» КТП-145-18-2 РП-24, РП-25, РП-26	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2010243 Зав. №2010231 Зав. №2012666	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238251		ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная
29	КТП-145-18-1, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. №2001198 Зав. №2001209 Зав. №2001193	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238244			активная реактив- ная
30	КТП-145-18-9, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. №2001203 Зав. №2001210 Зав. №2001190	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238243			активная реактив- ная
31	ОАО «ХСРК» КТП-145-18-6	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 105287453 Зав.№ 105285709 Зав.№ 105287443	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238249	-		активная реактив- ная
32	КТП-145-3 8-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2012633 Зав. №2012175 Зав. №2012176	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01239034			активная реактив- ная
33	ООО «ССЭМ» КТП-145-38-1	ТОП 0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. №23702 Зав. № 23720 Зав. № 23683	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225663			активная реактив- ная
34	4 РКТП яч.28	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. №02771 Зав. № 04795	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕАПП	AI802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238264	СИКОН С70 Зав.№ 05983		активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
35	Красноярская ТЭЦ-3 ПС 110/6 кВ №145, КРУ 6 кВ, с.2РКТП, яч.4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. №49145 Зав. №32145	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПКЕЕС	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225644	СИКОН С70 Зав.№ 05983		активная реактив- ная
36	Сборка потребителей яч.18	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. №52105 Зав. № 52299	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПКЕЕС	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225648			активная реактив- ная
37	Освещение дороги	ТОЛ-10-1-2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 10171 Зав. К» 10170	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1779	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0.2S/0.5 Зав. № 01225645			активная реактив- ная
38	ОАО «ХСРК» КТП-145-18-8	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. №061912 Зав. №061910 Зав. №061911	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238248	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная	
39	ОАО «ХСРК» КТП-145-18-5	ТШП-0,66 Кл. т. 0.5S 600/5 Зав. №2001197 Зав. №2001212 Зав. №2001189	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238247		активная реактив- ная	
40	Локомотивное депо вв.1 (хн)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. №53113 Зав. № 00243 Зав.№ 11452	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0.2S/0.5 Зав. № 01225665		активная реактив- ная	
41	Локомотивное депо вв.2 (хн)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. №53140 Зав. № 49694 Зав. № 10755	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01225664		активная реактив- ная	
42	АЗС (хн)	Т-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 10189 Зав. № 79433 Зав. №00751	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238242		активная реактив- ная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
43	ОАО «СЭР» КТП-145-18-2 РП-22, 23	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2010228 Зав. №2010255 Зав. №2010949	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238257	-	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав.№421	активная реактив- ная
44	ОАО «ХСРК» КТП-145-18-2 сборка ШС-4	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав.№ 1107540 Зав.№ 1107542 Зав.№ 1105814	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238250			активная реактив- ная
45	ОАО «ХСРК» СКР-2000 КТП- 145-18-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав.№ 1104423 Зав.№ П04235 Зав.№ 1104373	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238241			активная реактив- ная
46	ОАО «КУ ВЭМ» КТП-145-18-4 РП-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 1104443 Зав.№ 1104239 Зав.№ 1104253	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238246			активная реактив- ная
47	ОАО «КУ ВЭМ» КТП-145-18-4 РП-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав.№ 1104444 Зав.№ 1104234 Зав.№ 1104249	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238245			активная реактив- ная
48	ОАО «СЭР» КТП-145-18-4 РП-20,21	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. №2010927 Зав. №2010229 Зав. №2011578	-	A1802RL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01238256			активная реактив- ная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{120\%} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
1	2	3	4	5	6
1,2,4,5,15, 17,34-37 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0.2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
6,9,10 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
7 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,0	±1,4	±1,2	±1,2
3,8, 11 - 14, 16,31,33,38, 40-42 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
18 -30, 32, 39, 43 -48 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$ %	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ %	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$\delta_{100\%}$ $I_{120\%} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ %
1,2, 4,5, 15, 17,34-37 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,2	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,7	±1,4
6,9,10 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	±7,1	±3,6	±2,6
	0,8	-	±4,4	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,7	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,3
7 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	±2,5	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8	±1,7	±1,1	±0,8	±0,8
	0,7	±1,4	±0,9	±0,7	±0,7
	0,5	±1,2	±0,8	±0,6	±0,6
3,8, 11 - 14, 16,31,33,38, 40-42 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,6	±2,5
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
18 -30, 32, 39,43 -48 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	0,9	±6,7	±3,8	±2,5	±2,5
	0,8	±4,4	±2,6	±1,7	±1,7
	0,7	±3,7	±2,2	±1,5	±1,5
	0,5	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.
 2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
 3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
 5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;
 6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800- среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД (Сикон С70) - среднее время наработки на отказ не менее 70000 ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее 70000 ч;
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 ч;

Среднее время восстановления (T_v), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v < 2$ часа;
- для УСПД $T_v < 2$ часа;
- для ИВК «ИКМ-Пирамида» $T_v < 1$ час;
- для УСВ-2 $T_v < 2$ часа;
- для компьютера АРМ $T_v < 1$ час;
- для модема $T_v < 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Наличие фиксации в журнале событий в УСПД следующих событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК «ИКМ-Пирамида» (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 172 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол.
1	2
Трансформатор тока ТВЛМ-10 (Госреестр № 1856-63)	24
Трансформатор тока ТЛШ-10 (Госреестр № 11077-83)	6
Трансформатор тока Т-0,66 (Госреестр № 17551-06)	15
Трансформатор тока ТОЛ-10 (Госреестр № 7069-02)	2
Трансформатор тока ТОП-0,66 (Госреестр № 15174-06)	12
Трансформатор тока ТОП-0,66 (Госреестр № 47959-11)	30
Трансформатор тока ТШП-0,66 (Госреестр № 47957-11)	33
Трансформатор тока ТШП-0,66 (Госреестр № 15173-06)	3
Трансформатор тока ТТН-Ш (Госреестр № 41260-09)	3
Трансформатор тока ТОП 0,66 (Госреестр № 28565-05)	3
Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2 (Госреестр № 47959-11)	2
Трансформатор тока Т-0,66 М УЗ (Госреестр № 36382-07)	5
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66 (Госреестр № 2611 -70)	5
Трансформатор напряжения НАМИ-10 (Госреестр № 11094-87)	2
Электросчетчик А1802RL-P4G-DW-4 (Госреестр № 31857-06)	23
Электросчетчик А1 802RL-P4G-DW-4 (Госреестр № 31857-11)	25
УСПД СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05)	1
ИВК «ИКМ-Пирамида» (Госреестр № 45270-10)	1

Продолжение таблицы 4

1	2
Устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (Госреестр №41681-10)	1
Методика поверки МП 1444/446-2012	1
Паспорт-формуляр ВЛСТ 839.00.00 ФО	1
Технорабочий проект ВЛСТ 839.00.000 РП	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1444/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2012 года.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- для счетчиков Альфа А1800 - по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- для УСПД Сикон С70 - по документу «Контроллер сетевой индустриальный Сикон С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- для ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- для ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- для УСВ-2 - по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0017/2012-01.00324-2011 от 08.02.2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 2 этап

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

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

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

4 ГОСТ 73-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Изготовитель

ЗАО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИРМА «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
Адрес (юридический): 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8
Телефон: (4922) 33-93-68, 33-67-66 Факс: (4922) 42-44-93
ИНН 3327304235

Заявитель

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»
Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204
Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3
Телефон: (4922) 42-46-09, 42-44-93
Факс: (4922) 42-44-93

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес (юридический): 117418, г. Москва, ул. Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс: (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.