

Зам. дир. «ОАО «АТЭС»



<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35229-07</u></p>
--	---

Изготовлена ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис» (г. Архангельск) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области по проектной документации ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис», согласованной с ОАО «АТЭС», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и подсистема присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС» и ИАСУКУ НП «АТЭС»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Данное описание также распространяется на присоединения, суммарная присоединенная мощность которых составляет менее 2,5% от общей присоединенной мощности технологических объектов ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области, и не включенные в автоматизированную систему сбора данных. Сбор данных для предоставления XML-отчетности и проведения расчетов за отпущенную с таких точек (№1-6 на Северодвинской ТЭЦ-1 и № 1-2 на Северодвинской ТЭЦ-2) электроэнергию осуществляется путем ежемесячного снятия показания с цифровых индикаторов счетчиков электроэнергии.

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ (точки измерений: 1-16 на Архангельской ТЭЦ, 17-51 на Северодвинской ТЭЦ-1, 52-64 на Северодвинской ТЭЦ-2) включает в себя следующие уровни:

- информационно-измерительный комплекс (ИИК) - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 и 0,5, 0,5S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа, Меркурий 230 классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,2 и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (всего 64 точки измерений).

- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) (выполняющий функции ИВКЭ), включающий 3 устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ES-Энергия», каналобразующую аппаратуру, 3 локальных сервера баз данных (БД) АИИС и 1 центральный сервер БД, устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место персонала и программное обеспечение (ПО).

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 преобразуют 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по радиоканалам и проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

В сервере БД 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 от центрального сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе GPS-приемника. Время «ES-Энергия» скорректировано с временем приемника, сличение каждые 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 0,5$  с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД, осуществляется один раз в сутки и корректировка времени осуществляется при расхождении с временем «ES-Энергия»  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа и Меркурий 230 с временем УСПД один раз в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем «ES-Энергия»  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Подсистема присоединений малой мощности представляет собой совокупность автономных измерительных каналов, не имеющих связи с верхним уровнем АИИС КУЭ. Подсистема состоит из ТТ класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, счетчиков активной электроэнергии СЭТ4-1, ЦЭ6807, ЦЭ6803В, Меркурий 230ART-02 классов точности 1,0 и 2,0 по ГОСТ 30207, счетчиков СО-И449, СА4У-И672, классов точности 2,0 по ГОСТ 6570, установленных на объектах, указанных в Таблице 2 (всего 8 точек измерения). Все счетчики имеют прямое (безтрансформаторное) включение по напряжению. Часть счетчиков имеют прямое (безтрансформаторное) включение по току.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК			
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %		
<b>«Архангельская ТЭЦ»</b>									
1	11*	1ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3699 Зав.№ 3835	ЗНОМ-15 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 21713 Зав.№ 20206 Зав.№ 19524	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145141	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4574	Активная,  реактивная	±1,1	±3,0
2	12	2ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3684 Зав.№ 3622	ЗНОМ-15 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 20221 Зав.№ 22002 Зав.№ 21415	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145143				
3	13	3ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8650 Зав.№ 3530	ЗНОМ-15 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 20220 Зав.№ 21712 Зав.№ 21074	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145144				
4	14	4ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 482 Зав.№ 449	ЗНОМ-15 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 25723 Зав.№ 23554 Зав.№ 24618	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145139				
5	15	5ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 142 Зав.№ 116 Зав.№ 158	ЗНОМ-15 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 35422 Зав.№ 36299 Зав.№ 35432	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145142				
6	16	6ГТ	ТШВ-15-Д 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 239 Зав.№ 286 Зав.№ 268	ЗНОМ-15 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 43194 Зав.№ 44391 Зав.№ 25	ЕА02РАL-В-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145140				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
7	1	ВЛ-220 кВ РП Первомайский- 1 220 кВ	ТВ-220-25У 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 410 Зав.№ 677 Зав.№ 390	НКФ-220-58 220000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1125237 Зав.№ 1125234 Зав.№ 1125241	ЕА02РАL-С-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01107405	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4574	Активная,	±1,1	±3,0
8	2	ВЛ-220 кВ РП Первомайский- 2 220 кВ	ТВ-220-25У 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 391 Зав.№ 387 Зав.№ 279	НКФ-220-58 220000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9510 Зав.№1095949 Зав.№1095946	ЕА02РАL-С-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01096735		реактивная	±2,6	±4,4
9	3	ВЛ-110 кВ Двина-1	ТВУ-110- 25У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 764 Зав.№ 8617 Зав.№ 993	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 890432 Зав.№ 921297 Зав.№ 942474	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104432		Активная,  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,2
10	4	ВЛ-110 кВ Двина-2	ТВУ-110- 25У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 952 Зав.№ 1880 Зав.№ 1367	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 942464 Зав.№ 949476 Зав.№ 1075847	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104449				
11	5	ВЛ-110 кВ Соломбала-1	ТВУ-110- 50У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 883 Зав.№ 1831 Зав.№ 2142	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 890432 Зав.№ 921297 Зав.№ 942474	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104495				
12	6	ВЛ-110 кВ Соломбала-2	ТВУ-110- 50У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1883 Зав.№ 1961 Зав.№ 646	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 942464 Зав.№ 949476 Зав.№ 1075847	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104418				
13	7	ВЛ-110 кВ 14-1 110 кВ	ТВУ-110- 50У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1953 Зав.№ 1852 Зав.№ 1934	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 942464 Зав.№ 949476 Зав.№ 1075847	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104462				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
14	8	ВЛ-110 кВ 14-2	ТВУ-110-У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1859 Зав.№ 2121 Зав.№ 1015	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1047675 Зав.№ 1047741 Зав.№ 1047729	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104491	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4574	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2	
15	9	ВЛ-110 кВ Жаровиха-1	ТВУ-110-У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1875 Зав.№ 1929 Зав.№ 1837	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 890432 Зав.№ 921297 Зав.№ 942474	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104486					
16	10	ВЛ-110 кВ Жаровиха-2 110 кВ	ТВУ-110-У2 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 792 Зав.№ 1979 Зав.№ 1921	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 942464 Зав.№ 949476 Зав.№ 1075847	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00119400					
«Северодвинская ТЭЦ-1»										
17	1*	2Г	ТПОЛ-10-У3 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 18377 Зав.№ 18380	НОЛ-10- ШУХЛ1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№259, Зав.№260	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145132	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4575	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,4	
18	2	3Г	ТПШФА 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№132095 Зав.№131912	НОМ-10-66У2 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№4224, Зав.№ХВХХ	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01127387					
19	3	4Г	ТПОЛ-10-У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17965 Зав.№ 18220	НОЛ-10- ШУХЛ1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№261, Зав.№262	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145129					
20	4	5Г	ТЛШ-10-У3 5000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 561, Зав.№ 573	НОЛ.08-10-УТ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№496, Зав.№589	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01127388					
21	5	6Г	ТШВ-15 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3308 Зав.№ 3295	ЗНОМ-15 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№18291 Зав.№18286 Зав.№18275	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01127386					

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК				
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
22	6	ВЛ-110 кВ Станционная-1	ТВ-110-VI-Y2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1870 Зав.№ 3391 Зав.№ 1863	НКФ-110-57-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1489530 Зав.№ 1489531 Зав.№ 1489525	EA02RAL-C-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01096736	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4575	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±3,0 ±4,4			
23	7	ВЛ-110 кВ Станционная-11	ТВ-110-VI-Y2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1867 Зав.№ 3393 Зав.№ 1862	НКФ-110-II-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3936 Зав.№ 3937 Зав.№ 3941	EA02RAL-C-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01107404							
24	8	ВЛ-110 кВ Ягры-1	ТВ-110-VI-Y2 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1869 Зав.№ 3395 Зав.№ 1872	НКФ-110-57-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1489530 Зав.№ 1489531 Зав.№ 1489825	EA02RAL-P3B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01150553							
25	9	ВЛ-110 кВ Ягры-11	ТВ-110-VI-Y2 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1866 Зав.№ 3394 Зав.№ 1868	НКФ-110-II-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3936 Зав.№ 3937 Зав.№ 3941	EA02RAL-P3B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01150552							
26	10	ВЛ-110 кВ 38-1	ТВ-110-VI-Y2 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1874 Зав.№ 1871 Зав.№ 1864	НКФ-110-57-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1489530 Зав.№ 1489531 Зав.№ 1489525	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145133							
27	11	ВЛ-110 кВ 38-11	ТВ-110 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1873 Зав.№ 1865 Зав.№ 3392	НКФ-110-II-Y1 110000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3936 Зав.№ 3937 Зав.№ 3941	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145125							
28	12	СМП 3д	ТПОЛ-10-У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5184 Зав.№ 5051	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 235215	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104484					Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
29	13	СМП 5д	ТПОЛ-10-У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4781 Зав.№ 5119	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 235215	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104431							

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
30	14	СМП 13д	ТПОЛ-10-У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5241 Зав.№ 5242	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 235215	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104468	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4575	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
31	15	СМП 15д	ТПОЛ-10-У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5244 Зав.№ 5252	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1884	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104492				
32	16	СМП 4д	ТПОЛ-10-У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5084 Зав.№ 5101	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2158	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104490				
33	17	СМП 6д	ТПОЛ-10-У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5013 Зав.№ 5194	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 329176	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104465				
34	18	СМП 12д	ТПОЛ-10-У3 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5156 Зав.№ 3343	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2158	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104426				
35	19	Арктика 14д	ТПОЛ-10-У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5191 Зав.№ 5030	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2158	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104483				
36	20	СМП 35д	ТПОЛ-10-У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5246 Зав.№ 5255	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ПРКК	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104427				
37	21	СЗСМ 11д	ТПОЛ-10-У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5193 Зав.№ 5190	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1884	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00119371				
38	35	СЗСМ 23д	ТПОЛ-10-У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 797 Зав.№ 5012	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1884	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00159777				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
39	22	Город 2д	ТПОЛ-10-У3 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5298 Зав.№ 5109	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2158	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104460				
40	23	Город 45д	ТПОЛ-10-У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5120 Зав.№ 5070	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2187	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104420				
41	24	Город 38д	ТПОЛ-10-У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4540 Зав.№ 4529	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ПУАР	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104438				
42	25	Севдормаш 42д	ТПОЛ-10-У3 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5106 Зав.№ 5108	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6315	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104474				
43	26	Город 37д	ТПОЛ-10-У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5243 Зав.№ 5247	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2187	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104493	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4575	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
44	27	ГП «Звездочка» 21д	ТПОЛ-10-У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 14846, Зав.№ 1497	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1884	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104464				
45	28	ГП «Звездочка» 16д	ТПОЛ-10-У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5083 Зав.№ 5185	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 329176	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00159798				
46	29	ГП «Звездочка» 39д	ТПОЛ-10-У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5227, Зав.№ 5226	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ПРКК	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104443				
47	30	ГП «Звездочка» 36д	ТПОЛ-10-У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5238 Зав.№ 5237	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6315	Меркурий 230 ART2-00 Кл. Т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104478				



Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТГ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
48	31	СМП 44д	ТПОЛ-10-У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5031 Зав.№ 5015	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ПУАР	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00119276	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4575	Активная, реактивная	±1,2	±3,3
49	32	СМП 46д	ТПОЛ-10-У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5077 Зав.№ 5069	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ПУАР	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00104408				
50	33	СМП 8д	ТПОЛ-10-У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. №5037 Зав. №5100	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №329176	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00264288				
51	34	СМП 47д	ТПОЛ-10-У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. №5082 Зав. №5099	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №ПРКК	Меркурий 230 ART2-00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00264292				
<b>«Северодвинская ТЭЦ-2»</b>									
52	1*	1Г	ТШЛ-20Б-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Зав.№ 121 Зав.№ 122 Зав.№ 123	ЗНОМ-15-63 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 37740 Зав.№ 37739 Зав.№ 37741	EA02RAL-B-4 Кл. Т. 0,2S/0,2 Зав.№01145134	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4576	Активная, реактивная	±0,9	±1,6
53	2	2Г	ТШЛ-20Б-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Зав.№ 221 Зав.№ 222 Зав.№ 223	ЗНОМ-15-63 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 49654 Зав.№ 39325 Зав.№ 33389	EA02RAL-B-4 Кл. Т. 0,2S/0,2 Зав.№01145135				
54	3	3Г	ТШЛ-20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Зав.№ 520 Зав.№ 117 Зав.№ 407	ЗНОМ-15-63 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№53933 Зав.№54451 Зав.№54455	EA02RAL-B-4 Кл. Т. 0,2S/0,2 Зав.№01145136				
55	4	4Г	ТШЛ-20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Зав.№ 421 Зав.№ 422 Зав.№ 423	ЗНОМ-15-63 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№58676 Зав.№58672 Зав.№56991	EA02RAL-B-4 Кл. Т. 0,2S/0,2 Зав.№01145137				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
56	5	ВЛ – 220кВ «Заря»	ТВ-220-1 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3398 Зав.№ 3301 Зав.№ 3356	НКФ-220-58 220000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 27524 Зав.№ 30509 Зав.№ 26461	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145121	«ES- Энергия» Зав.№411- 2/4576	Активная,	±1,1	±3,0
57	6	ВЛ-110 кВ Станционная – 1	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11102 Зав.№ 11104 Зав.№ 11106	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075819 Зав.№ 1075820 Зав.№ 1075843	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145145		реактивная	±2,6	±4,4
58	7	ВЛ-110 кВ Станционная – 2	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11112 Зав.№ 11114 Зав.№ 11116	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075814 Зав.№ 1022968 Зав.№ 1075835	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01145146				
59	8	ВЛ-110 кВ Архангельск – 1	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11022 Зав.№ 11024 Зав.№ 11026	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075819 Зав.№ 1075820 Зав.№ 1075843	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145122				
60	9	ВЛ-110 кВ Архангельск – 2	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11012 Зав.№ 11014 Зав.№ 11016	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075814 Зав.№ 1022968 Зав.№ 1075835	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145123		Активная,	±1,1	±3,0
61	10	ВЛ-110 кВ Северодвинск – 1	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11032 Зав.№ 11034 Зав.№ 11036	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075819 Зав.№ 1075820 Зав.№ 1075843	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145119		реактивная	±2,6	±4,4
62	11	ВЛ-110 кВ Северодвинск – 2	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11052 Зав.№ 11054 Зав.№ 11056	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075814 Зав.№ 1022968 Зав.№ 1075835	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145120				
63	12	ВЛ-110 кВ Вонгуда 110кВ	ТВ-110/50 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11092 Зав.№ 11094 Зав.№ 10196	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075819 Зав.№ 1075820 Зав.№ 1075843	EA02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01200233				

## Окончание таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта			Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
64	13	ОМВ 110 кВ ОРУ	ТФНД-110М 750/1 Кл. т. 0,5 Зав.№ 11082	НКФ-110-57 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1075819	ЕА02RAL-B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№01145147	«ES-Энергия» Зав.№411-2/4576	Активная,	±1,1	±3,0
			Зав.№ 11084	Зав.№ 1075820			реактивная	±2,6	±4,4
			Зав.№ 11086	Зав.№ 1075843					

\*) Номера точек измерений по однолинейным схемам энергоснабжения ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области.

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики подсистемы присоединений малой мощности.

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>Северодвинская ТЭЦ-1</b>							
1	ОАО «Мобильные ТелеСистемы»: Фидер 2407М 0,4 кВ, Фидер 2010М 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 Кл. т. 1,0 Зав.№01780693	Активная	±1,2	±3,4
2	ЗАО «Архангельские мобильные сети» Фидер 10215М 0,4 кВ	-	-	СЭТ4-1 Кл. т. 2,0 Зав.№706957		±2,3	±5,5
3	«Арх. Дистанция электроснабжения СЖД» Фидер 7032М-3 0,4 кВ	-	-	СО-И449 Кл. т. 2,0 Зав.№2944441		±2,3	±5,5
4	ФГУП «ГМП Звездочка» Фидер 409М 0,4 кВ	ТО-0,66 20/5 Кл. т. 0,5 Зав.№100527 Зав.№100512 Зав.№100498	-	СА4У-И672 Кл. т. 2,0 Зав.№022057907		±2,3	±5,6
5	ООО «Медиаком» фидер 10010М	-	-	ЦЭ 6807 кл. т. 2,0 Зав. №5343		±2,3	±5,5
6	КЛ-0,4 кВ от фидера 70205М ЗАО «Архангельские мобильные сети»	-	-	ЦЭ6803В Кл.т. 2,0 Зав. №53545829829		±2,3	±5,5

Окончание таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
<b>Северодвинская ТЭЦ-2</b>							
1	Архэнергоремонт: РМЦ, ХФН, ЭТО-2, СЗЭМ и ЯРВ-250 0,4 кВ	ТШП-0,66 800/5 Кл. т. 0,5 Зав.№50292 Зав.№19997 Зав.№19998	-	СА4У-И672М Кл. т. 2,0 Зав.№407892	Активная	±2,3	±6,2
2	МТС: Шкаф 13А секции 2НО, Шкаф 7 секции 5НО	-	-	Меркурий 230ART-02 Кл. т. 1,0 Зав.№310137		±1,2	±3,4

## Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 20 до +55 °С; для сервера от минус 30 °С до +50 °С; для УСПД от минус 30 °С до +50 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд.; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ 30207 и ГОСТ 6570 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1 и таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

## Технические характеристики АИИС КУЭ.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД;

#### Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

#### Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

#### Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

#### Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

#### Глубина хранения информации:

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

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистему присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистемы присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области. Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2009 г.

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;
- ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- "Меркурий 230" – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1;
- СЭТ4-1 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии СЭТ4-1, СЭТ4-2, СЭТ4-1/1, СЭТ4-1/2, СЭТ4-2/2. Методика поверки» ЛИМГ.411152.001 ИЗ;
- ЦЭ 6807, ЦЭ6803В– по методике поверки «Счетчики электрической энергии трехфазный электронный ЦЭ6800. Методика поверки»;
- СО-И449 – по ГОСТ 8.259-2004 «ГСИ. Счетчики электрические индукционные активной и реактивной энергии. Методика поверки»;
- СА4У-И672 - по ГОСТ 8.259-2004 «ГСИ. Счетчики электрические индукционные активной и реактивной энергии. Методика поверки»;
- УСПД «ES-Энергия» – «Система учета и контроля электроэнергии автоматизированная «ES-Энергия».

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

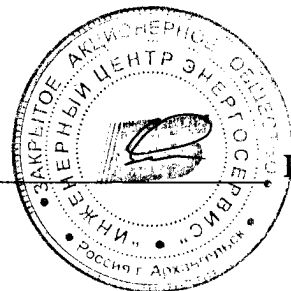
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и подсистемы присоединений малой мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Архангельской области утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис»  
163046 г. Архангельск, ул. Котласская, д.26  
тел: (8182) 65-75-65  
тел./факс: (8182) 23-69-55

Генеральный директор  
ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис»



И.Л. Флейшман