



СОГЛАСОВАНО  
ФГУП «ВНИИМС»  
руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

« 24 » 12 2009 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>43855-10</u></p>
--	--

Изготовлена ООО НПК «Спецэлектромаш» (г. Красноярск) для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» по проектной документации ООО НПК «Спецэлектромаш», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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 данных о состоянии средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- 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;
- 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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2, 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (17 точек измерений).

2-й уровень – 2 устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С1» и «СИКОН С70».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя комплекс информационно-вычислительный «ИКМ - Пирамида» (ИКМ), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ) 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 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 и GSM-связи на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На третьем уровне системы выполняется промежуточный сбор, обработка и хранение измерительной информации. Далее измерительная информация поступает на ИВК ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», где осуществляется хранение информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все ее уровни - счетчики электрической энергии, УСПД, ИКМ и имеет нормированную точность. Время ИКМ скорректировано с временем устройства синхронизации времени УСВ-1, сличение ежечасное, корректировка производится при расхождении времени более  $\pm 2$  с. Сличение времени УСПД с временем ИКМ осуществляется не реже одного раза в сутки, и корректировка времени производится при расхождении с временем ИКМ более  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется не реже одного раза в сутки, время счетчиков корректируется при расхождении с временем УСПД более  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

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

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
1	Г-1	ТШЛ-20Б 8000/5 Кл. т. 0,2 Зав. № 67 Зав. № 43 Зав. № 55	ЗНОМ-15-6 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 15 Зав. № 123 Зав. № 103	EA05RAL-P2B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01135985	Сикон С70 Зав.№ 01282	Активная,	±0,9	±2,1	
						реактивная	±1,7	±2,3	
2	ВЛ С-373	ТВ-110 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2379 Зав.№ 2310 Зав.№ 2311	НКФ-110-83 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36308 Зав.№ 36377 Зав.№ 36399	EA05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132115	Сикон С1 Зав.№ 1040	Активная,	±1,1	±3,3	
3	ВЛ С-374	ТВ-110 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1456 Зав.№ 1449 Зав.№ 1460	НКФ-110-83 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36364 Зав.№ 36362 Зав.№ 36310	EA05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132116		реактивная	±2,6	±4,5	
4	ВЛ С-379	ТВ-110 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1944 Зав.№ 1933 Зав.№ 1936	НКФ-110-83 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36308 Зав.№ 36377 Зав.№ 36399	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132082		Активная,	±1,1	±3,3	
5	ВЛ С-380	ТВ-110 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1932 Зав.№ 1935 Зав.№ 1945	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36364 Зав.№ 36362 Зав.№ 36310	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132112		реактивная	±2,6	±4,8	
6	ОВ-110 кВ	ТВ-110 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2113 Зав.№ 2515 Зав.№ 2319	НКФ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36308 Зав.№ 36377 Зав.№ 36399	EA05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132114					
7	МТС 1Р ф.1-21 яч.7	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 35346 Зав.№ 00763	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6641 Зав.№ 7361	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01084933		Сикон С1 Зав.№ 1040	Активная,	±1,1	±3,3
8	МТС 2Р ф.1-25 яч.14	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17343 Зав.№ 14828	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6268 Зав.№ 6929	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01084915			реактивная	±2,6	±4,5
9	2Рвд яч.18 ТП-8	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 16888 Зав.№ 19080	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 123 Зав.№ 125	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01084935		Сикон С70 Зав. №01282			
10	ТП-3	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 29335 Зав.№ 0018750 Зав.№ 29360		EA05RL-P1-B-4 Кл. т. 0,5S  Зав.№ 01132095			Активная,	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,1	±4,4	

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  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,95$  инд.;  
температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,02 \div 1,2) I_{ном}$ ;  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до +45  $^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 40 до +40  $^\circ\text{C}$ ; для УСПД от +10 до +35  $^\circ\text{C}$ ; для ИВК «ИКМ-Пирамида» и сервера от +10 до +25  $^\circ\text{C}$ ;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для следующих условий: ток  $0,05 I_{ном}$ ;  $\cos\phi = 0,85$  инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до 40  $^\circ\text{C}$ ;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 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 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденный типа.

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

#### Надежность системных решений:

- резервирование питания электросчетчика, УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- визуальный контроль информации на счетчике;
- возможность получения информации со счетчиков автономным и удаленным способами;
- резервирование каналов связи: данные о состоянии средств измерений и результатов измерений могут передаваться на ИВК ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» по GSM-связи.

#### Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД;

#### Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- защита информации на программном уровне:
  - состояний средств измерений, результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида»;
  - установка пароля на сервер.

#### Глубина хранения информации:

электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 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 - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;

Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 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) филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС».

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»;
- УСПД Сикон С70 и Сикон С1 – по методике поверки ВЛСТ 166.00.000 И1;
- УСВ-1 - по методике поверки ВЛСТ 221.00.000 МП;
- Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ - Пирамида» - по методике поверки ВЛСТ 230.00.000 И1.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

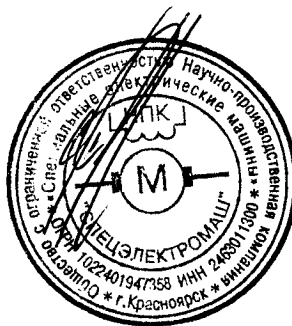
- |                         |  |
|-------------------------|--|
| ГОСТ 22261-94.          | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.   |
| ГОСТ 34.601-90.         | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные 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) филиала «Минусинская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 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: ООО НПК «Спецэлектромаш»  
Адрес: 660123, г. Красноярск, ул. Парковая, 8

Исполнительный директор  
ООО НПК «Спецэлектромаш»



С.В. Рудковский