

СОГЛАСОВАНО



Директор ГЦИ СИ  
ФНП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2008 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37613-08</u>
--	--

Изготовлена ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг», согласованной НП «АТС», заводской номер 038.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 измерительных канала).

2-й уровень:

– для измерительных каналов 1 – 19: сервер сбора, устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С70»; GPRS – коммуникатор,

– для измерительных каналов 20 – 23: сервер сбора HP ProLiant DL360, GPRS – коммуникатор.

3-й уровень (ИБК) – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включающий в каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ HP ProLiant DL360, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) 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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока 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 измерительных каналов 1 – 19 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД СИКОН С70, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача на входы GPRS-коммуникатора, который отправляет их через сеть GSM и Internet на сервер сбора, 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 (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к ИКМ устройствам.

Для измерительных каналов 20 – 23 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы GPRS-коммуникатора, который отправляет их через сеть GSM и Internet на сервер сбора, 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 (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к ИКМ устройствам.

На третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации на АРМ ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво и в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе приемника GPS сигналов точного времени УСВ-1. Время сервера БД скорректировано с временем приемника, сличение один раз в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Время сервера сбора скорректировано с временем сервера БД, сличение один раз в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Время «СИКОН С70» скорректировано с временем сервера сбора, сличение один раз в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Для измерительных каналов 1 – 19, сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем «СИКОН С70»  $\pm 2$  с. Для измерительных каналов 20 – 23, сличение времени счетчиков с временем сервера сбора один раз в сутки, корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении с временем сервера сбора  $\pm 2$  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 точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 11	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25403 Зав.№ 25172	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 321	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074697	СИКОН С70 Зав.№ 01918	Активная, реактивная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$
2	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 13	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 41159 Зав.№ 40984		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074148				
3	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 14	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25436 Зав.№ 25130		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074573				
4	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 15	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 43400 Зав.№ 43432		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108072078				
5	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 16	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25183 Зав.№ 25158		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074169				
6	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 17	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25427 Зав.№ 25177		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074623				
7	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 21	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25148 Зав.№ 25007	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074688	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 154				
8	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 22	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 24486 Зав.№ 25414	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074138					

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 24	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25447 Зав.№ 25181	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 154	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074710	СИКОН С70 Зав.№ 01918	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
10	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 25	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 37329 Зав.№ 35671	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 154	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074162				
11	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 26	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 29442 Зав.№ 25170		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074037				
12	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 27	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25419 Зав.№ 25408		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074268				
13	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 31	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 26359 Зав.№ 25672		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074012				
14	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 32	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25663 Зав.№ 25676	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4054	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074033				
15	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 37	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 24948 Зав.№ 25154	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1682	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074054				
16	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 41	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 24959 Зав.№ 25111		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074159				
17	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 42	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 25162 Зав.№ 25534	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1682	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074141				
18	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 43	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 26459 Зав.№ 25456		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074096				

## Окончание таблицы 1

Номер точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
19	ПС «Дивная», ЗРУ-6кВ, фидер 47	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 24579 Зав.№ 25659	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1682	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0108074154	СИКОН С70 Зав.№ 01918	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
20	ПС «Шерна», ЗРУ-6кВ, фидер 101	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 98391 Зав.№ 98395	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ААЧП	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112061027	Сервер HP ProLiant DL360 G5 №CZJ744 0213	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
21	ПС «Шерна», ЗРУ-6кВ, фидер 103	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 77645 Зав.№ 77402		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112060041				
22	ПС «Шерна», ЗРУ-6кВ, фидер 302	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 98272 Зав.№ 95424	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0111063200					
23	ПС «Шерна», ЗРУ-6кВ, фидер 305	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 98333 Зав.№ 98278	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112060067					

## Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:  
параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 70 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С, для сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С;
- 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;
- 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. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденногo типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер HP ProLiant DL360 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  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 СЭТ-4ТМ - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 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 - 100 суток; сохранение информации при отключении питания - 3 года.
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво 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) ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво. Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2008 года.

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;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «СИКОН С70» – по методике поверки «Сетевой индустриальный контроллер «СИКОН С70». Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1.

Приемник сигналов точного времени от системы GPS.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ВСК-Энерго» по объекту 198 КЭЧ п. Дуброво 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 «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»  
127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 7  
тел: (495) 756-14-73  
тел./факс: (0922) 42-01-02

Генеральный директор  
ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»



Лебедев О.В.