

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«20» августа 2008 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТЭС «Люблино»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38457-08</u></p>
---	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСервисПроект» (г. Москва) для коммерческого учета электроэнергии на объектах РТЭС «Люблино» по проектной документации ООО «ЭнергоСервисПроект», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии РТЭС «Люблино» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами РТЭС «Люблино»; 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;
- 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 ИВК АИИС КУЭ ОАО «МОЭК» и в другие 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) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «ПРОТОН» класса точности 0,5S по ГОСТ 52323 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 точки измерений).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИСТЕЛ-УСПД».

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени, Сервер БД, автоматизированное рабочее место (АРМ) энергетика РТЭС «Люблино», 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 электронных счетчиков электрической энергии. В счетчиках 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 на верхний уровень системы, и отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача накопленных данных на ИВК АИИС КУЭ ОАО «МОЭК», информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется с уровня локального ИВК АИИС КУЭ РТЭС «Люблино» по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени (УССВ) на основе приемника GPS-сигналов точного времени. Время УСПД «СИСТЕЛ-УСПД» синхронизировано с временем УССВ, сличение не реже одного раза в 30 мин, погрешность синхронизации не более 2 с. Время сервера БД синхронизировано с временем УССВ, сличение не реже одного раза в 30 мин, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД более 2 с выполняется корректировка. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

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, %
1	Т-1	ТОЛ-10 -1 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7925 Зав.№ 7924 Зав.№ 7922	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 65365	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944361	УСПД СИСТЕЛ Зав. № 07201060	Активная, Реактивная	± 1,0 ± 2,6	± 3,2 ± 5,6
2	СН-5 Тр-р 10/0,4 кВ	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7946 Зав.№ 7520		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06945107				
3	Связь с РП-20062 I сек.	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7813 Зав.№ 7741		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944362				
4	ТСН-1	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7175 Зав.№ 7829		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06945475				
5	СН-4 Тр-р 10/6,3 кВ	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7177 Зав.№ 7945		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944137				
6	СН-3 Тр-р ЧРП 10/6,3 кВ	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7951 Зав.№ 7783		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944278				
7	Связь с ПС № 593 яч. 24	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6695 Зав.№ 6685		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07945569				

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, %
8	Связь с ПС № 689 яч. 3	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6692 Зав.№ 6688	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 64806	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07945537	УСПД СИСТЕЛ Зав. № 07201060	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,6	± 3,2 ± 5,6
9	СН-2 Тр-р 10/6,3 кВ	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7554 Зав.№ 7627		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944136				
10	Связь с РТП 16091	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6696 Зав.№ 6687		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06945098				
11	Связь с РП-20062 II сек.	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7794 Зав.№ 7515		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944330				
12	СН-1 Тр-р ЧРП 10/6,3 кВ	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7514 Зав.№ 7968		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944277				
13	КТП -1 10/0,4 кВ 1-Т	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7575 Зав.№ 7963	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 65359	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944275				
14	Связь с РТП 16090	ТОЛ-10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6690 Зав.№ 6748		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944163				
15	КТП-2 10/0,4 кВ 1-Т	ТОЛ-10 -1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7876 Зав.№ 7339		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944273				
16	Связь с ПС № 689 яч. 4	ТОЛ-10 -1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6820 Зав.№ 6749		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07945967				

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, %
17	Связь с ПС № 593 яч. 49	ТОЛ-10 -1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6739 Зав.№ 6747	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 65353	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07945552	УСПД СИСТЕЛ Зав. № 07201060	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,6	± 3,2 ± 5,6
18	КТП-1 10/0,4 кВ 2-Т	ТОЛ-10 -1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7825 Зав.№ 7875		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944276				
19	КТП-2 10/0,4 кВ 2-Т	ТОЛ-10 -1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7966 Зав.№ 7733		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07944274				
20	ТСН-2	ТОЛ-10 -1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7738 Зав.№ 7505		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06945476				
21	Т-2	ТОЛ-10-1 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7938 Зав.№ 7942 Зав.№ 7940		«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 07945570				
22	Генератор №1	ТЛК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2337 Зав.№ 10324 Зав.№ 10351	3хЗНОЛ.06 10000/10 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4281 Зав.№ 4558 Зав.№ 4361	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06944783	Активная, реактивная	± 1,2 ± 3,0	± 3,3 ± 5,6	
23	Генератор № 2	ТЛК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10352 Зав.№ 10339 Зав.№ 10318	3хЗНОЛ.06 10000/10 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4317 Зав.№ 1369 Зав.№ 1472	«ПРОТОН» СЭ-05-100-1 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06944784				

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) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; 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 20 до + 55С; для сервера от +15 до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425 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. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - 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 $t_v = 24$ ч

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ 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 с помощью электронной почты и через модем по коммутируемой телефонной линии 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 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу - 45 суток (сохранение информации при отключении питания - 4 года.)
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТЭС «Люблино».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТЭС «Люблино» 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) РТЭС «Люблино». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС в июле 2008.

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;
- «ПРОТОН» – по методике поверки «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные трехфазные типа «ПРОТОН». Методика поверки».
- УСПД «СИСТЕЛ-УСПД» – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных «СИСТЕЛ-УСПД». Методика поверки».

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) РТЭС «Люблино» 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 «ЭнергоСервисПроект»

адрес: 111250, г. Москва, проезд Завода «Серп и Молот» д.6

тел.(495) 362-88-29

факс (495) 362-88-29

Генеральный директор ООО «ЭнергоСервисПроект»



В. Хомицкий