

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации в центры сбора (ОАО «АТС», ЗАО «Система», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Бурятэнерго»).

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и многофункциональные счётчики типа СЭТ-4ТМ.03М.01 и ПСЧ-4ТМ.05М, класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер базы данных (СБД), устройство синхронизации времени (УССВ), аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, АРМ персонала и программное обеспечение (ПК «Энергосфера»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- сбор первичной информации в точках учета электроэнергии (измерение активной и реактивной энергии в точке учета и обеспечение доступа к результатам измерений);
- консолидация информации по электроустановке;
- консолидация информации в сечении поставки электроэнергии (автоматизированный сбор и обработка информации по состоянию в ИВК, а также обеспечение интерфейсов доступа к этой информации);
- 1) решение вычислительных задач по замещению отсутствующей измерительной информации, в соответствии с договорными условиями;
- 2) ведение журнала событий о состоянии ИИК;
- 3) формирование профиля нагрузки 30 минутных значений;
- 4) формирование архива измеренных величин;
- 5) формирование архива технической и служебной информации;
- 6) формирование отчёта по электропотреблению;
- синхронизация времени (измерение времени ИИК, ИВК; прием эталонных сигналов времени; синхронизация времени ИИК, ИВК);
- организация взаимодействия с другими субъектами оптового рынка электрической энергии.

#### Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт•ч (квар•ч).

СБД уровня ИВК, установленный в специально отведенном помещении здания ООО «Тимлюйский завод», с периодичностью один раз в 30-минут по каналу GSM/GPRS опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

СБД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует и отправляет по выделенному каналу сети Ethernet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам (ОАО «АТС», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Бурятэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» Бурятское РДУ и др.).

На мобильный АРМ, установленный в кабинете энергетика ООО «Тимлюйский завод», выводятся данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера уровня ИВК, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу УССВ УСВ-2 (зав. № 839, Госреестр № 41681-10), которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени GPS/ГЛОНАСС.

УССВ синхронизирует сервер ИВК каждые 10 минут по средствам программного обеспечения «Программный модуль УСВ», поставляемого вместе с УСВ-2.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК и ИВК осуществляется один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

#### **Программное обеспечение**

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизованного программного обеспечения (ПО) и специализированного программного пакета.

В состав стандартизованного программного обеспечения входят: ПО для сервера – серверная ОС MS Windows, СУБД «MS SQL Server»; ПО для АРМ – пользовательская ОС MS Windows, пакет ПО «MS Office».

Специализированный программный пакет представляет собой программный комплекс ПК «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека pso\_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Идентификационные данные библиотеки pso\_metr.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера»	Программа автоматического опроса счетчиков и УСПД (сервер опроса)	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5

ПК «Энергосфера» зарегистрирован в Госреестре в составе АИИС «Энергосфера» № 52243-12.

ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «С» по МИ 3286-2010.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2. Состав ИК АИИС КУЭ

Зав. № ИК	Наименование присоединения	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	
1	ПС «Тимлюйская» 110/35/10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.5, фидер ТШЗ-1	ТОЛ-10-1 Ктт=200/5 КТ 0,5 Зав. №18065 Зав. №18059 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ.06-6У3 Ктн=6000:√3/ 100:√3 КТ 0,5 Зав. №3805 Зав. №3986 Зав. №3937 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 М.01 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0812136197 Госреестр № 36697-12	HP ProLiant DL160 Gen8 E5-2620, зав. № CZJ41100C8	Активная Реактивная
2	ПС «Тимлюйская» 110/35/10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.14, фидер ТШЗ-3	ТОЛ-10-1 Ктт=150/5 КТ 0,5 Зав. №16423 Зав. №16232 Госреестр № 15128-07	Зав. №3805 Зав. №3986 Зав. №3937 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 М.01 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0812136226 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
3	ПС «Тимлюйская» 110/35/10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.21, фидер ТШЗ-4	ТПЛ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Зав. №22634 Зав. №60012 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав. №2203 Госреестр № 50058-12	СЭТ-4ТМ.03 М.01 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0812136326 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
4	ПС «Тимлюйская» 110/35/10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.28, фидер ТШЗ-2	ТОЛ-10-1 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №17962 Зав. №17886 Госреестр № 15128-07	Зав. №2203 Госреестр № 50058-12	СЭТ-4ТМ.03 М.01 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0812136354 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
5	ТП -1 ООО «Тимлюйский завод», РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.1 - КЛ-6 кВ №1	ТПЛ-10 У3 Ктт=150/5 КТ 0,5 Зав. №43340 Зав. №43389 Госреестр № 1276-59	НТМК-6-48 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав. №186 Госреестр № 323-49	ПСЧ-4ТМ.05 М КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0622123271 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная
6	ТП -1 ООО «Тимлюйский завод», РУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.6 - КЛ-6 кВ №2	ТПЛМ-10 Ктт=75/5 КТ 0,5 Зав. №1272 Зав. №09769 Госреестр № 2363-68	НТМК-6-48 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав. №5056 Госреестр № 323-49	ПСЧ-4ТМ.05 М КТ 0,5S/1,0 Зав. № 0623125190 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении активной электроэнергии

Номера ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях активной электроэнергии в рабочих условиях δ, %		
		$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-6	1,0	±2,2	±1,7	±1,6
	0,8	±3,4	±2,3	±2,1
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7

Таблица 4. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электроэнергии

Номера ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях реактивной электроэнергии в рабочих условиях δ, %		
		$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-6	1,0	±3,3	±3,0	±2,9
	0,87	±4,1	±3,3	±3,2
	0,6	±5,4	±3,8	±3,5

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК АИИС КУЭ даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

– параметры сети: напряжение (0,99 - 1,01)  $U_{ном}$ ; сила тока (1 - 1,2)  $I_{ном}$ , cosφ = 0,87 инд.; частота - (50 ± 0,15) Гц;

– температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от минус 40 °С до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 °С до плюс 25°С;

– магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков), не более - 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

– параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; сила тока (0,02 - 1,2)  $I_{ном}$ , cosφ = 0,8 инд.; частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха: ТН и ТТ от минус 30 °С до плюс 35 °С, для счетчиков от плюс 5 °С до плюс 35 °С.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные 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 ООО «Тимлюйский завод» порядке.

Надежность применяемых в ИК компонентов:

– электросчётчики типа СЭТ-4ТМ.03М.01, ПСЧ-4ТМ.05 – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 140000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $T_в = 7$  суток;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 141241$  ч среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 1$  ч.

– ИВК – коэффициент готовности не менее  $K_г = 0,99$  среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 1$  ч;

– СОЭВ – коэффициент готовности не менее  $K_г = 0,95$  среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 7$  суток;

– АИИС КУЭ – полный срок службы не менее 10 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование канала ИИК и ИВК;
- резервирование внешних каналов передачи данных (ИВК – ОАО «АТС», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Бурятэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» Бурятское РДУ).

Регистрация событий:

1. журнал событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

1. механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей;
  - испытательных коробок;
  - сервера;
2. защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче информации используется цифровая подпись);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 2 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляр-паспорта типографским способом в правом верхнем углу.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект АИИС КУЭ входят технические средства и документация, приведенные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5. Технические средства

№	Наименование	Кол-во, шт
1	2	3
1	Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6У3	3
2	Трансформатор напряжения НТМИ-6	1
3	Трансформатор напряжения НТМК-6-48	2
4	Трансформатор тока ТОЛ-10-1	6
5	Трансформатор тока ТПЛ-10	2
6	Трансформатор тока ТПЛ-10 У3	2
7	Трансформатор тока ТПЛМ-10	2

Окончание таблицы 5.

1	2	3
8	Счетчик электрической энергии многофункциональный типа СЭТ-4ТМ.03М.01	4
9	Счетчик электрической энергии многофункциональный типа ПСЧ-4ТМ.05М	2
10	Устройство синхронизации времени УСВ-2	1
11	GSM-модем iRZ MC52i	3
12	Сервер БД HP ProLiant DL160 Gen8 E5-2620	1
13	Плата расширения MOXA-CP-114EL-DB9M	1
14	APC SUA-1500RM Smart-UPS	1
15	Dlink DES-1008D	1

Таблица 6. Документация

№	Наименование	Кол-во, шт
1	ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод». Методика поверки. МП 14-003-2014	1
2	Система автоматизированная информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод». ФОРМУЛЯР-ПАСПОРТ. 04.2014.004-АУ.ФО-ПС	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 14-003-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 01 августа 2014 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- для счётчиков ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146 РЭ. Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007 г.;
- для устройства синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 мая 2010 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 (метод) измерений приведена в документе:

- «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Тимлюйский завод», аттестована ФБУ «Кемеровский ЦСМ» в 2014 г. (Свидетельство об аттестации № 100.05.00280-2009.2014 от 13.08.2014 г.)

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Тимлюйский завод»**

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

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Сибэнергоконтроль»  
650099, г. Кемерово, ул. Карболитовская, д. 1, офис 107  
тел.: (384-2) 48-03-50  
E-mail: [sibencontrol@mail.ru](mailto:sibencontrol@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

тел.: (384-2) 36-43-89

факс: (384-2) 75-88-66

E-mail: [kemcsm@kmrcsm.ru](mailto:kemcsm@kmrcsm.ru)

Internet: [www.kmrcsm.ru](http://www.kmrcsm.ru)

[www.кцсм.рф](http://www.кцсм.рф)

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.