

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



Средство измерений:  
Счетчик электроэнергии ГЦИ СИ –  
Фед. измер. центра ФГУП «УНИИМ»

Медведевских С. В.

2007 г.

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36296-07</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «ПО «УралЭнергоПроект», заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная филиала ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск» (далее - АИИС) предназначена для автоматизированного измерения и коммерческого учета активной и реактивной электроэнергии, а также усредненной активной и реактивной мощности; автоматического сбора, обработки, хранения, отображения полученной информации, автоматизированного расчета суммарного потребления электроэнергии по предприятию в целом; предоставления информации об электропотреблении предприятия администратору торговой системы НП «АТС» и заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС», ОАО «Челябэнергосбыт» и т.п.).

Область применения АИИС - измерение, учет и контроль активной и реактивной электрической энергии и усредненной электрической мощности с целью обеспечения проведения финансовых расчетов по филиалу ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск» на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС включает в себя следующие уровни:

Первый уровень, который включает в себя 4 информационно-измерительных комплекса точек учета электроэнергии (ИИК ТУ), предназначенных для измерения и учета электрической энергии и мощности и построенных на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;
- комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-центр», включающий в себя многофункциональные счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА.

Второй уровень АИИС включает в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325 (№ ГР 19495-03), входящее в комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-центр», модем, устройство синхронизации системного времени GPS-16 HVS, восьмипортовый коммутатор Fast Ethernet.

Третий уровень АИИС - информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включающий в себя сервер АИИС и подключенный к нему GSM-терминал. Электропитание этих устройств осуществляется от источника бесперебойного питания.

Перечень измерительных каналов (ИК) АИИС указанием непосредственно измеряемой величины, типов и классов точности, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений, заводских номеров измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии, входящих в состав ИК, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС

ИИК №	Измеряемая энергия и мощность	Наименование объекта (электростанция, подстанция); наименование присоединения; код точки	Типы средств измерений, входящих в состав ИК; класс точности; № Государственного реестра; заводские №	
	2	3	4	
1	активная прием	РУ-10 кВ; Ввод № 1 яч. № 108 (с яч. № 11 ПС-110/10 Южная); 742130050113201	EA05RAL-P1B-4; 0,5S/1,0; № 16666-97; Зав. № 01152997.	НАМИТ-10; 0,5; 10000/100; № 16687-02; Зав. № 0664.
	реактивная прием		ТОЛ 10-1; 0,5S; 400/5; № 15128-03; Зав. № 2080, 2083, 2075.	
2	активная прием	РУ-10 кВ; Ввод № 2 яч. № 105 (с яч. № 21 ПС-110/10 Южная); 742130050113101	EA05RAL-P1B-4; 0,5S/1,0; № 16666-97; Зав. № 01152996.	НАМИТ-10; 0,5; 10000/100; № 16687-02; Зав. № 0677.
	реактивная прием		ТОЛ 10-1; 0,5S; 400/5; № 15128-03; Зав. № 2082, 2081, 2078.	
3	активная прием	РУ-6 кВ; Ввод № 1 яч. № 7 (с ПС-110/10 АМЗ); 742140083114101	EA05RAL-P1B-4; 0,5S/1,0; № 16666-97; Зав. № 01152998.	НАМИТ-10-2; 0,5; 6000/100; № 16687-02; Зав. № 1346.
	реактивная прием		ТОЛ 10-1; 0,5S; 400/5; № 15128-03; Зав. № 41859, 14738, 41860.	
4	активная прием	РУ-6 кВ; Ввод № 2 яч. № 4 (с ПС-110/10 АМЗ); 742140083114201	EA05RAL-P1B-4; 0,5S/1,0; № 16666-97; Зав. № 01152999.	НАМИТ-10-2; 0,5; 6000/100; № 16687-02; Зав. № 1304.
	реактивная прием		ТОЛ 10-1; 0,5S; 400/5; № 15128-03; Зав. № 18594, 1544, 1543.	
Примечание: допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных выше. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном по филиалу ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС как его неотъемлемая часть.				

Измерительные трансформаторы тока и напряжения АИИС преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик с заданной периодичностью измеряет входные значения токов и напряжений и использует

полученные значения для расчета средней за период активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Полученные результаты интегрируются на получасовых интервалах и сохраняются во внутреннем формате в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки). Глубина хранения профиля составляет около 70 суток для счетчика типа EA05RAL.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по интерфейсу RS-485 поступает с периодичностью 30 минут на вход устройства сбора и передачи данных RTU-325 (далее - УСПД), которое выполняет следующие функции:

- автоматический сбор измерительной информации со счетчиков;
- преобразование и хранение собранной информации с учетом значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения по каждому ИИК ТУ;
- прием информации о текущем времени от устройства синхронизации системного времени (далее - УССВ) и, при необходимости, корректировка встроенных часов УСПД;
- контроль и корректировка хода встроенных часов счетчиков;
- предоставление накопленной информации серверу АИИС и по специальному запросу для технологического контроля.

Средняя активная/реактивная электрическая мощность и приращение активной/реактивной электрической энергии на интервале времени усреднения 30 мин. для каждого ИИК ТУ вычисляются путем умножения данных профиля нагрузки счетчика этого ИИК ТУ за рассматриваемый получасовой интервал на соответствующие коэффициенты.

УССВ осуществляет прием информации о точном астрономическом времени от спутников навигационной системы GPS. На основании принятой информации производится корректировка встроенных часов УССВ. Полученные данные о текущем времени ежесекундно передаются от УССВ через порт RS-232 на УСПД в виде текстовой строки, содержащей значение текущего времени УССВ и признак наличия связи со спутником (признак достоверности времени). Далее УСПД корректирует каждые 10 мин время электросчетчика и каждые 5 мин время сервера АИИС.

Сервер АИИС выполняет следующие функции:

- прием информации от УСПД;
- корректировку встроенных часов по времени УСПД;
- хранение принятой информации в базе данных и предоставление ее пользователям;
- формирование файлов экспорта данных для передачи в ОАО «Челябэнергосбыт», НП «АТС» и заинтересованным субъектам оптового рынка.

В качестве программного обеспечения ИВК АИИС используется однопользовательская версия программного обеспечения комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр», зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений (ГР № 20481-00), с расширением на дополнительное рабочее место. В качестве базы данных используется Personal ORACLE.

В процессе работы АИИС обеспечивает измерение основных параметров электропотребления: потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за заданные временные интервалы, кратные получасу, по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом, средние (получасовые) значения активной и реактивной мощности (нагрузки), средний (получасовой) максимум активной мощности (нагрузки) в часы утреннего и вечернего максимумов нагрузки по отдельным счетчикам, заданным группам, предприятию в целом и т.д.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД АИИС отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств, расхождение времени в секундах между УСПД и корректирующим устройством и время на счетчике в момент времени, непосредственно предшествующий корректировке.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрены возможность пломбирования корпусов технических средств и многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС представлены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество ИИК ТУ	4
Количество ИК для измерения электрической энергии и мощности:	
- активной	4
- реактивной	4
Количество групп учета	4
Классы точности счетчиков электрической энергии при измерении активной/реактивной энергии	0,5S/1,0
Класс точности измерительных трансформаторов напряжения	0,5
Класс точности измерительных трансформаторов тока	0,5S
Пределы допускаемого значения относительной погрешности передачи и обработки данных, %	± 0,05
Пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии, %	± 0,05
Пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления средней мощности, %	± 0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности накопления информации по группам, %	± 0,05
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	± 5
Пределы относительной погрешности ИК при измерениях электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности 0,95:	
- для активной энергии и мощности, %	1,1*)
- для реактивной энергии и мощности, %	1,4*)
*) Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации – нормальные, измеряемые токи и напряжения равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 48-263-2007.	

### Условия эксплуатации АИИС:

- напряжение электропитания – стандартная сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- мощность, потребляемая отдельным компонентом АИИС, не более 50 Вт;
- температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков АИИС в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства;
- температура окружающей среды для УСПД и АРМ АИИС от 15 до 35 °С.

### Показатели надежности компонентов АИИС:

- средняя наработка на отказ счетчика электрической энергии 50 000 ч;
- срок службы счетчика электрической энергии 30 лет;
- средняя наработка на отказ УСПД 40 000 ч;
- срок службы УСПД 30 лет.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки АИИС КУЭ МП 48-263-2007.

## **ПОВЕРКА**

Поверка производится в соответствии с документом «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная филиала ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск». Методика поверки МП 48-263-2007», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в сентябре 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
  - средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
  - средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА), утвержденной «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева в феврале 1998 г;
  - переносный компьютер, оснащенный ОС Windows, ПО «AlphaPlusW» и оптическим преобразователем для считывания измерительной информации со счетчиков электрической энергии;
  - радиоприемник УКВ-диапазона для приема сигналов точного времени.
  - секундомер СОСпр-26-2, ТУ25-1894.003-90
- Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
  - ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
  - ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
  - ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
  - ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»
  - ГОСТ Р 52425-2005 «Статические счетчики реактивной энергии».
- Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск». Техническое задание.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной филиала ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Челябинск» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ПО «УралЭнергоПроект»

Адрес:

Телефон/факс:

454106, г. Челябинск, ул. Герцена, 5

(351) 796-13-78, 796-12-48, 796-13-80, 796-12-44

Директор

ООО «ПО «УралЭнергоПроект»



Гибадуллин Р. Ф.