

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул, Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.007.А № 40958, регистрационный № 45333-10, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений №№ 32 – 40.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1 (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности и измерения времени в шкале времени UTC(SU).

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) с функцией сбора информации от ИИК ТИ.

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВК включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» (Госреестр СИ № 17049-09) со встроенным приемником меток времени GPS;
- сервер баз данных (сервер БД) на базе промышленного компьютера DEPO 1250Q1;
- автоматизированные рабочие места.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

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. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности и далее сохраняются в регистрах долговременной памяти.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК. ИВК осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

На уровне ИВК осуществляется:

- прием данных по приращениям электроэнергии по присоединению «ГПП «Пресс» 110/6 кВ ЗРУ «Пресс» яч.36 Водоканал» и занесение их в базу данных сервера БД. Данная точка измерений входит в состав системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК "Барнаултрансмаш" Г. р. № 34094-07, измерительный канал №27;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:
  - ПАК ОАО «АТС»;
  - ОАО «Алтайэнергосбыт»;
  - филиал ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ;
  - филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго»;
  - ОАО «Барнаульская горэлектросеть».

Информационные каналы связи внутри АИИС построены посредством:

- шины интерфейса RS-485 для соединения счетчиков в пределах подстанции и подключения к каналаобразующему оборудованию для дальнейшей передачи данных в УСПД;
- сети связи GSM в качестве основного канала связи передачи данных от ИИК в УСПД. От ИИК данные в ИВК передаются через сотовый модем Siemens TC-35i.

- сети связи GPRS в качестве резервного канала связи передачи данных от ИИК в УСПД. От ИИК данные в ИВК передаются через в GPRS модем PGC-02;
- телефонной сети общего пользования (ТФСОП) для прямого доступа к УСПД со стороны внешних систем, в том числе ОАО «АТС» через модем Zyxel U-336S.
- ЛВС IEEE 802.3 для связи между блоками ИВК и подключения к глобальной сети Internet.

Информационные каналы для связи АИИС с внешними системами построены посредством:

- глобальной информационной сети с присоединением через интерфейс IEEE 802.3 для передачи данных внешним системам, в т. ч. ОАО «АТС» по основному каналу связи, а также для получения данных по приращениям электроэнергии по присоединению «ГПП «Пресс» 110/6 кВ ЗРУ «Пресс» яч. 36 Водоканал» АИИС КУЭ ХК Барнаултрансмаш;
- сети связи GPRS качестве резервного канала связи передачи данных от сервера ИВК во внешние системы через модем Siemens ES75.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень и состав дополнительных ИК приведен в таблице 1.

Передача шкалы времени UTC(SU) часам счетчиков электрической энергии происходит во время сеанса связи УСПД со счетчиком. УСПД сравнивает собственную шкалу времени со шкалой счетчиков. Если поправка часов счетчика превышает величину  $\pm 1$  с, УСПД производит синхронизацию часов счетчика. Для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М синхронизация осуществляется не чаще 1 раза в сутки.

Таблица 1 – Перечень и состав дополнительных ИК АИИС

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		УСПД, тип, зав.	
		Тип, номер Г. р.	К-т тр-и	Кл. т.	Тип, номер Г. р.	К-т тр-и	Кл. т.	Тип, номер Г. р.	Кл. т. акт.		
32	ГПП-10, ф.10-25	ТПОЛ-10 Г. р. № 1261-59	600/5	0,5	НТМИ-6 Г. р. №831-53	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01 Г. р. №27524-04	0,5s	1,0	№ «ЭКОМ-3000», зав. № 10082289, Г. р. № 17049-04
33	ГПП-10, ф.10-17	ТПЛ-10 Г. р. № 1276-59	300/5	0,5	НТМИ-6 Г. р. №831-53	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03 Г. р. №27524-04	0,5s	1,0	
34		ТПЛ-10-М Г. р. №22192-07	300/5	0,5S							
34	ГПП-10, ф.10-4	ТОЛ -10УТ2 Г. р. №6009-77	600/5	0,5	НТМИ-6 Г. р. №831-53	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 Г. р. № 36697-08	0,5s	1,0	
35	ГПП-10, ф.10-3	ТПЛ-10с Г. р. №29390-05	300/5	0,5	НТМИ-6 Г. р. №831-53	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 Г. р. № 36697-08	0,5s	1,0	
36	РП-23, Л-23-27	ТПОЛ-10 Г. р. № 1261-59	600/5	0,5	НТМИ-10-66 Г. р. №831-69	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 Г. р. № 36697-08	0,5s	1,0	
37	РП-23, Л-23-9	ТОЛ-СЭЩ-10 Г. р. №32139-06	400/5	0,5	НТМИ-10-66 Г. р. №831-69	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01 Г. р. №27524-04	0,5s	1,0	
38		ТОЛ-10УТ2 Г. р. №6009-77		0,5							
38	РП-26, Л-26-11	ТЛК-10 Г. р. №9143-06	50/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. р. №3344-04	6000: $\sqrt{3}$ 100: $\sqrt{3}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01 Г. р. №27524-04	0,5s	1,0	
39	РП-26, Л-26-15	ТЛК-10 Г. р. №9143-06	50/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. р. №3344-04	6000: $\sqrt{3}$ 100: $\sqrt{3}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01 Г. р. №27524-04	0,5s	1,0	
40	РНС-1, ТП-140	ТПЛ-10-М Г. р. №22192-07	100/5	0,5S	ЗНОЛ.06 Г. р. №3344-04	6000: $\sqrt{3}$ 100: $\sqrt{3}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 Г. р. № 36697-08	0,5s	1,0	

Примечание

Структура АИИС допускает изменение количества ИК с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ, отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с ИК АИИС по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

## Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение «Энергосфера» из состава ПТК «ЭКОМ». Метрологически значимая часть программного комплекса «Энергосфера» и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программа «Сервер опроса»	ps0.exe	6.4.69.1954	31f6a8bc	CRC32
Программа «АРМ Энергосфера»	controlage.exe	6.4.131.1477	c5ba4209	CRC32
Программа «CRQ-интерфейс»	crqondb.exe	6.4.24.347	b89140bd	CRC32

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

## Метрологические и технические характеристики

Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности Р=0,95 при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения ..... приведены в таблице 3  
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с ..... ± 5  
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут ..... 30  
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут ..... 30  
Формирование XML-файла для передачи внешним системам ..... автоматическое  
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных ..... автоматическое  
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет ..... 3,5  
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ ..... автоматическое  
Рабочие условия применения компонентов АИИС:  
температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °C ..... от 0 до плюс 40  
температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °C ..... от минус 40 до плюс 40  
частота сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5  
напряжение сети питания, В ..... от 198 до 242  
индукция внешнего магнитного поля, мТл ..... не более 0,05  
Допускаемые значения информативных параметров:  
ток, % от Iном для ИК №№ 32 – 39 ..... от 5 до 120  
ток, % от Iном для ИК №№ 40 ..... от 2 до 120  
напряжение, % от Uном ..... от 90 до 110  
коэффициент мощности cos φ для ИК №№ 32, 33, 37, 38, 39 ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,5 емк.  
коэффициент мощности cos φ для ИК №№ 34 – 36, 40 ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.  
коэффициент реактивной мощности, sin φ ..... 0,5 инд. – 1,0 – 0,5 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС при измерении активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК № 32, 33, 37 – 39		ИК №№ 34 – 36		ИК №№ 40	
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$
2	0,5	–	–	–	–	5,1	3,7
2	0,8	–	–	–	–	3,1	4,9
2	0,865	–	–	–	–	2,8	5,6
2	1	–	–	–	–	2,4	–
5	0,5	5,6	3,4	5,7	4,0	3,4	3,4
5	0,8	3,2	5,1	3,4	5,3	2,4	3,9
5	0,865	2,9	6,1	3,1	6,2	2,3	4,3
5	1	2	–	2,1	–	1,5	–
20	0,5	3,2	2,2	3,4	3,2	2,8	3,1
20	0,8	2	2,9	2,2	3,7	2,0	3,4
20	0,865	1,9	3,4	2,1	4,1	1,9	3,6
20	1	1,4	–	1,5	–	1,4	–
100, 120	0,5	2,5	2	2,8	3,1	2,8	3,1
100, 120	0,8	1,8	2,4	2,0	3,4	2,0	3,4
100, 120	0,865	1,7	2,7	1,9	3,6	1,9	3,6
100, 120	1	1,2	–	1,4	–	1,4	–

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа РЭС.425210.063 ФО Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1. Формуляр.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

Трансформаторы тока:	
ТЛК-10	4 шт.
ТОЛ -10УТ2	3 шт.
ТОЛ-СЭЩ-10	1 шт.
ТПЛ-10	1 шт.
ТПЛ-10-М	3 шт.
ТПЛ-10с	2 шт.
ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы напряжения:	
ЗНОЛ.06-6У3	9 шт.
НАМИТ-10	2 шт.
НТМИ-6	2 шт.
НТМИ-10-66	2 шт.
Счетчики электрической энергии:	
СЭТ-4ТМ.03	5 шт.
СЭТ-4ТМ.03М	4 шт.

Технические средства ИВК	
ПТК «ЭКОМ» на базе компьютера DEPO Storm 12300Q1	1 шт.
УСПД «ЭКОМ-3000»	1 шт.
Документация	
РЭС.425210.063 ФО. Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1. Формуляр	
РЭС.425210.063 Д2 «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1. Методика поверки»	

**Проверка** осуществляется по документу РЭС.425210.063 Д2 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» «30» марта 2012 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр APPA-109, клещи токовые ATK-2001, измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника 65».

Проверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с документом ИГЛШ.411152.124 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИГЛШ.411152.145 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- УСПД «ЭКОМ-3000М»- в соответствии с документом "ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в мае 2009 г.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1. Свидетельство об аттестации методики измерений № 125 - 01.00249 - 2012 от «02» апреля 2012 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул с Изменением № 1**

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ГОСТ Р 52323-05 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;
5. ГОСТ Р 52425-05 Статические счетчики реактивной энергии;
6. ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S);
7. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия;
8. РЭС.425210.063 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул. Технорабочий проект.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Регион Энерго Сервис»  
Адрес: 649002, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Бийская, д. 34

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации № 30007-09

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4, тел. (383) 210-08-14  
факс (383) 210-1360, E-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

Е. Р. Петросян \_\_\_\_\_

М.п.

«\_\_\_\_ » 2012 г