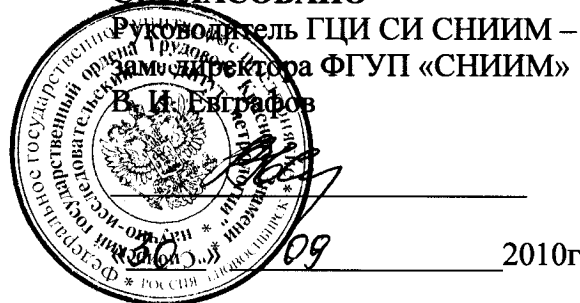


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**



2010г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаулский Водоканал», г. Барнаул</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>45333-10</u></b></p>
--	---

Изготовлена по проектной документации РЭС.425210.063 ООО «Регион Энерго Сервис», г. Москва, зав. №1.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаулский Водоканал», г. Барнаул (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии, потребляемой ООО «Барнаулский Водоканал».

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ 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, 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;
- измерение времени.

АИИС имеет двухуровневую структуру:

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

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ);
- трансформаторами напряжения (ТН);
- счётчики электроэнергии МТ (Г.р. №32930-08, модификация МТ831-Т1А32R46S43-Е12-V22-М3КОZ4) и СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр СИ № 27524-04, модификация СЭТ-4ТМ.03.01);
- вторичные измерительные цепи ТТ и ТН.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения, в которых они используются.

Принцип действия счетчиков МТ основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения с использованием трех трансформаторов тока с линейными характеристиками и трех высокоточных делителей напряжения со схемами защиты от бросков напряжения и высокочастотных помех. Линейный режим работы трансформаторов тока обеспечивается электронной схемой компенсации гистерезиса.

Сигналы от трансформаторов тока и делителей напряжения поступают на многоканальный 16-разрядный аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) с фильтрами для защиты от наложения сигналов, обеспечивающий период преобразования 250 мкс. Результаты преобразования передаются по шине SPI в цифровой сигнальный процессор (ЦСП). ЦСП вычисляет соответствующие значения энергии, мощности, параметров качества электрической энергии и передает их по шине SPI в устройство управления тарифами, а также управляет работой светодиодных индикаторов.

В счетчиках типа СЭТ-4ТМ.03 осуществляется вычисление активной мощности путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической энергии; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов телеметрии, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика.

Измерения выполняются счётчиками автоматически, просмотр результатов измерений на дисплее возможен как в режиме автоматической прокрутки, так и в ручном режиме. Счетчики электрической энергии по истечении каждого получасового интервала осуществляют привязку результатов измерения к времени в шкале UTC(SU) с учетом поясного времени.

ИВК осуществляет сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК.

ИВК АИИС построен на базе программно-технического комплекса (ПТК) «ЭКОМ» (Госреестр СИ № 19542-05), в качестве аппаратной части использован сервер DEPO Storm 1250Q1 (сервер АИИС) и УСПД «ЭКОМ-3000» (Госреестр СИ № 17049-09), а в качестве

программного обеспечения - пакет программ «Энергосфера» из состава ПТК «ЭКОМ». В состав ИВК входят также два автоматизированных рабочих места.

ИВК выполняет функции устройства сбора и передачи данных, управляет работой ИИК ТИ, ведет календарь и шкалу времени. УСПД «ЭКОМ-3000» автоматически выполняет синхронизацию шкалы времени своих часов с координированной шкалой времени посредством приема и обработки сигналов GPS.

Сервер сбора данных ПТК «ЭКОМ» принимает измерительную информацию от УСПД и производит передачу полученной информации в ОАО «АТС», ОАО «Алтайэнергосбыт», филиал ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ, филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», ОАО «Барнаулская горэлектросеть».

Передача шкалы времени UTC(SU) часам счетчиков электрической энергии, которые используются в ИК №№1÷14, 29, 30 (счетчики типа СЭТ-4ТМ.03) происходит по окончании суток принудительно во время сеанса связи со счетчиком. Передача шкалы времени UTC(SU) часам счетчиков электрической энергии, которые используются в ИК №№15÷28 (счетчики типа МТ) происходит во время сеанса опроса счетчиков при условии, что поправка счетчика относительно шкалы часов УСПД превышает  $\pm 1$  с.

Информационные каналы связи внутри АИИС построены посредством:

- шины интерфейса RS-485 для соединения счетчиков в пределах подстанции и подключения к каналобразующему оборудованию для дальнейшей передачи данных в УСПД;
- сети связи GSM в качестве основного канала связи передачи данных от ИИК измерительных каналов №№1÷30 в ИВК через встроенный в счетчик GSM-модем (ТИ №№15÷28) и через сотовый модем Siemens TC-35i (ТИ №№1÷14, 28, 29);
- сети связи GPRS в качестве резервного канала связи передачи данных от ИИК измерительных каналов №№1÷30 в ИВК через 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;
- сети связи GPRS в качестве резервного канала связи передачи данных от сервера ИВК во внешние системы через модем Siemens ES75.

Результаты измерений автоматически передаются по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в ОАО «АТС» и филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС». Результаты измерений защищены электронной цифровой подписью.

Перечень ИК и состав ИИК ТИ приведен в таблице 1; состав ИВК АИИС приведен в таблице 2; перечень программных средств ИВК приведен в таблице 3.

Таблица 1. Перечень и состав ИК.

№ ИК	Наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии			УСПД, тип, зав. №		
		Тип	Зав. №	К-т тр-и	Кл. т.	Тип	Зав. №	К-т тр-и	Кл. т.	Тип, модель		Зав. №	Кл. т.
1	ГПП-21, Л-21-8	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1945 1970	200/5 100/5	0,5 0,5	НАМИТ-10	1602	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058040	0,5с	1,0
2	ГПП-21, Л-21-3	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1830 1829	100/5	0,5	НАМИТ-10	1602	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058180	0,5с	1,0
3	ГПП-21, Л-21-9	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1980 1818	300/5	0,5	НАМИТ-10	1602	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058205	0,5с	1,0
4	ГПП-21, Л-21-15	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1900 1899	200/5	0,5	НАМИТ-10	1595	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0110053115	0,5с	1,0
5	ГПП-21, Л-21-20	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1828 1826	100/5	0,5	НАМИТ-10	1595	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109050077	0,5с	1,0
6	ГПП-21, Л-21-14	ТЛЛ-10с ТЛЛ-10с	1820 1823	300/5	0,5	НАМИТ-10	1595	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0110053081	0,5с	1,0
7	ГПП-9, Л-9-9	ТЛК-10 ТЛК-10	19998 20074	200/5	0,5	НАМИТ-10	1601	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058187	0,5с	1,0
8	ГПП-9, Л-9-11	ТЛК-10 ТЛК-10	20001 20012	200/5	0,5	НАМИТ-10	1601	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0110050102	0,5с	1,0
9	ГПП-9, Л-9-13	ТЛК-10 ТЛК-10	19992 20093	200/5	0,5	НАМИТ-10	1601	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0110050182	0,5с	1,0
10	ГПП-9, Л-9-10	ТЛК-10 ТЛК-10	16929 16922	50/5	0,5	НАМИТ-10	1601	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058122	0,5с	1,0
11	ГПП-9, Л-9-21	ТЛК-10 ТЛК-10	16915 16946	50/5	0,5	НАМИТ-10	1596	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0101070374	0,5с	1,0
12	ГПП-9, Л-9-26	ТЛК-10 ТЛК-10	20007 20004	200/5	0,5	НАМИТ-10	1596	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109055129	0,5с	1,0
13	ГПП-9, Л-9-28	ТЛК-10 ТЛК-10	20069 20008	200/5	0,5	НАМИТ-10	1596	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109050064	0,5с	1,0
14	ГПП-9, Л-9-31	ТЛК-10 ТЛК-10	20005 20010	200/5	0,5	НАМИТ-10	1596	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109058159	0,5с	1,0
15	ГПП-16, Л-16-11	ТОЛ-10-ИМ ТОЛ-10-ИМ	14849 14850	200/5	0,5	НТМИ-6-66	1625	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633979	0,5с	1,0
16	ГПП-16, Л-16-12	ТОЛ-10-ИМ ТОЛ-10-ИМ	14851 14852	200/5	0,5	НТМИ-6-66	10041	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633994	0,5с	1,0
17	ГПП-19, Л-19-2 ПН-1	ТЛЛ-10У3 ТЛЛ-10У3	3157 5236	200/5	0,5	НАМИТ-10	0087	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633969	0,5с	1,0
18	ГПП-19, Л-19-3 ВС-1	ТПОЛ-10 ТПОЛ-10	10369 10502	600/5	0,5	НАМИТ-10	0087	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633989	0,5с	1,0
19	ГПП-19, Л-19-10 ВА-1	ТЛЛ-10 ТЛЛ-10	28179 16560	400/5	0,5	НАМИТ-10	0087	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633966	0,5с	1,0
20	ГПП-19, Л-19-11 ВА-2	ТЛЛ-10 ТЛЛ-10	37570 23878	400/5	0,5	НАМИТ-10	0106	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633978	0,5с	1,0
21	ГПП-19, Л-19-4 ВС-2	ТПОЛ-10 ТПОЛ-10	1886 14494	600/5	0,5	НАМИТ-10	0106	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	33633982	0,5с	1,0

22	ГПП-19, Л-19-5 ПН-2	ТЛЛ-10 ТЛЛ-10	4201 4225	200/5	0,5	НАМИТ-10	0106	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633992	0,5s	1,0
23	ГПП-1, Л-1-Н-2	ТЛЛ-10 ТЛЛМ-10	28531 43011	400/5	0,5	НТМИ-6-66	4119	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633984	0,5s	1,0
24	ГПП-1, Л-1-Н-1	ТВЛМ-10 ТВЛМ-10	57462 57452	400/5	0,5	НТМИ-6-66	10320	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633998	0,5s	1,0
25	ГПП-1, Л-1-10	ТЛОЛ-10 ТЛФМ-10	5952 24137	200/5	0,5	НТМИ-6	2715	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633976	0,5s	1,0
26	ГПП-1, Л-1-21	ТЛЛ-10У3 ТЛЛ-10-М	9105 793	150/5	0,5 0,5S	НТМИ-6	630	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633990	0,5s	1,0
27	ГПП-1, Л-1-23	ТЛЛ-10 ТЛЛ-10	6507 466	200/5	0,5	НТМИ-6	630	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633993	0,5s	1,0
28	ГПП-6, Л-6-2	ТЛЛ-10-М ТЛЛ-10-М	3306 3352	300/5	0,5S	НАМИТ-10	0726	6000/100	0,5	МТ831-Т1А32R46S43-E12- V22-M3K0Z4	35633977	0,5s	1,0
29	ГПП-8, Л-8-17	ТЛМ-10 ТЛМ-10	02337 02335	200/5	0,5	НАМИТ-10	1606	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109050128	0,5s	1,0
30	ГПП-8, Л-8-28	ТЛМ-10 ТЛМ-10	02297 02293	200/5	0,5	НАМИТ-10	1607	10000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	0109057130	0,5s	1,0

Таблица 2. Связующие элементы АИИС

<i>Наименование, тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Кол-во, шт.</i>
GSM модем Siemens TC-35i	Связующий компонент для связи ИИК с УСПД по основному каналу связи.	7
GPRS модем PGC-02	Связующий компонент для связи ИИК с УСПД по резервному каналу связи.	7
Модем Zyxel U-336S	Связующий компонент для прямого доступа к УСПД «ЭКОМ-3000» со стороны внешних систем.	1

Таблица 3. Перечень программных средств ИВК.

<i>ПО</i>	<i>Общесистемное</i>	<i>Пользовательское</i>	<i>Специализированное</i>
АРМ	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft Office 2003	ПО «Энергосфера» (клиент-ская часть)
Сервер БД	Microsoft Windows Server 2003, Microsoft SQL Server	Нет	ПО «Энергосфера» (серверная часть) «КриптоПро CSP»

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическому, информационному и конструктивному параметрам.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Количество измерительных каналов..... 30.
- Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения приведены в таблице 4.
- Предельное значение поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с .....  $\pm 5$ .
- Переход с летнего на зимнее время ..... автоматический.
- Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут ..... 30.
- Период сбора данных со счетчиков электрической энергии..... 30;
- Формирование XML-файла для передачи внешним организациям..... 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 технических средств АИИС:
- температура окружающего воздуха, °С..... от 0 до плюс 40;
  - частота сети, Гц..... от 49,5 до 50,5;
  - индукция внешнего магнитного поля, мТл ..... не более 0,05.
- Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:
- ток для ИК №28, % от  $I_{ном}$  ..... от 2 до 120;
  - ток для ИК кроме №28, % от  $I_{ном}$  ..... от 5 до 120;

напряжение, % от  $U_{ном}$  ..... от 90 до 110;

коэффициент мощности,  $\cos \varphi$  (при измерении активной электрической энергии и мощности) ..... 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;

коэффициент реактивной мощности,  $\sin \varphi$  (при измерении реактивной электрической энергии и мощности) ..... 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.

Сведения о программном обеспечении АИИС:

Наименование..... СПО «Энергосфера»;

Версия программного обеспечения..... v6.3;

Способ защиты программного обеспечения - система разграничения прав доступа операционной системы.

Показатели надежности:

Средняя наработка на отказ, часов..... не менее 1505 ч;

Коэффициент готовности..... не менее 0,9.

Таблица 4. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_w^A$ ) и реактивной ( $\delta_w^P$ ) энергии ИК АИИС для значений тока 2, 5, 20, 100÷120 % от номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

$I, \% \text{ от } I_{ном}$	$\cos \varphi$	ИК №№1÷14		ИК №№15÷27, 29, 30		ИК №28	
		$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$
2	0,5	–	–	–	–	4,8	2,5
2	0,8	–	–	–	–	2,6	4
2	0,865	–	–	–	–	2,3	4,9
2	1	–	–	–	–	1,7	–
5	0,5	5,6	3,4	5,4	2,8	3	1,9
5	0,8	3,2	5,1	2,9	4,5	1,7	2,7
5	0,865	2,9	6,1	2,6	5,5	1,6	3,2
5	1	2	–	1,9	–	1,3	–
20	0,5	3,2	2,2	3	1,9	2,3	1,7
20	0,8	2	2,9	1,7	2,7	1,4	2,2
20	0,865	1,9	3,4	1,6	3,2	1,3	2,5
20	1	1,4	–	1,3	–	1,1	–
100÷120	0,5	2,5	2	2,3	1,7	2,3	1,7
100÷120	0,8	1,8	2,4	1,4	2,2	1,4	2,2
100÷120	0,865	1,7	2,7	1,3	2,5	1,3	2,5
100÷120	1	1,2	–	1,1	–	1,1	–

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра РЭС.425210.063 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаулский Водоканал», г. Барнаул. ФО».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС входят технические средства и документация, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Технические средства ИИК ТИ в соответствии с таблицей 1
Связующие элементы АИИС в соответствии с таблицей 2
Документация
РЭС.425210.063 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул. Технорабочий проект
РЭС.425210.063. ФО«Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул. Формуляр»
РЭС.425210.063 Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул. Методика поверки»

## ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с документом РЭС.425210.063 Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «21» сентября 2010 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллисесламетр портативный ТП2-2У-01, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

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

- измерительные трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчики электрической энергии МТ – в соответствии с документом «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки» (утв. СНИИМ в июне 2008 г.);
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с документом ИГЛШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ-3000» - по методике поверки ПБКМ.421459.003 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС»;
- ПТК «ЭКОМ» - по методике поверки ПБКМ.421459.004 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС»;

## НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ Р 8.596-2002.... Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
2. ГОСТ Р 52323-05..... Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
3. ГОСТ Р 52425-05..... Статические счетчики реактивной энергии
4. ГОСТ 26035-83..... Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия
5. ГОСТ 7746-2001..... Трансформаторы тока. Общие технические условия
6. ГОСТ 1983-2001..... Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

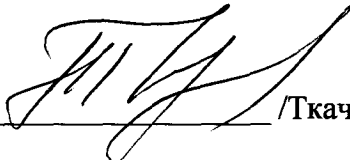


## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Барнаульский Водоканал», г. Барнаул» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО «Регион Энерго Сервис», адрес: 119602, г. Москва, ул. Никулинская, дом 5, корпус 1, коттедж 4.

Технический директор  
ЗАО «РегионЭнергоСервис»

  
/Ткаченко В.В.