

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский (АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский (АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и средней электрической мощности, потребляемой ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский (далее – «система») включает в себя двадцать девять измерительных каналов, предназначенных для измерения активной и реактивной электрической энергии на объектах ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский, по одному из присоединений («точек учета»). Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии в каждом канале при помощи счетчиков с трансформаторным включением, на интервалах, заданных шкалой единого календарного времени, с последующей автоматизированной передачей результатов измерений на верхние уровни системы. Среднюю электрическую мощность определяют как частное от деления электрической энергии за соответствующий интервал времени на длительность этого интервала (как правило, длительность данного интервала составляет 30 мин).

Система является многоуровневой с иерархическим распределенным сбором и обработкой информации. Уровни системы:

- нижний уровень – уровень точки учета, включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи, многофункциональные электронные счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005, составляющие в совокупности информационно-измерительные комплексы (ИИК);

- верхний уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «Bee.Net», содержащий промышленный компьютер, выполняющий функции сервера опроса ИИК точек учета и сервера базы данных, и технические средства организации связи с локальной сетью и с сетью Internet;

- каналообразующая аппаратура передачи информации от ИИК точек учета в ИВК, выполненная в виде коммуникационных шкафов, с применением GSM/GPRS коммуникатора «Bee.Net».

Для измерений времени используется система обеспечения единого времени (СОЕВ). Устройство синхронизации системного времени (УССВ) функционирует на базе ИВК «Bee.Net», получающего сигналы точного времени по протоколу SNTP (Simple Network Time Protocol), используемого в сети Internet для синхронизации часов ЭВМ. Корректировка часов счетчиков производится ИВК автоматически, по каналу связи, при обнаружении рассогласования показаний времени при опросе счетчиков.

Основные функции АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский:

- автоматическое измерение, обработка, хранение и передача электросчетчиками измерительной информации об активной и реактивной электроэнергии по отдельным измерительным каналам, с привязкой к шкале единого календарного времени;
- накопление и хранение измерительной информации, поступающей от электросчетчиков, в специализированной базе данных сервера ИВК, ведение архивов заданной структуры;
- поддержание единого системного времени с целью обеспечения синхронности измерений;
- отображение и представление информации, накопленной в базах данных системы, на автоматизированных рабочих местах (АРМ) пользователей в виде требуемых экранных форм и печатных документов;
- защита оборудования, программного обеспечения, измерительной информации и параметров конфигурации системы от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях;
- контроль и диагностика технических и программных средств системы, формирование «журналов событий» о возникновении корректирующих действий и нештатных ситуаций на всех уровнях;
- передача информации в другие информационные системы организаций-участников оптового рынка электроэнергии.

Конструктивно система включает в себя ряд обособленных узлов, соединяемых каналами связи. Измерительные трансформаторы тока и напряжения – открытой установки, размещены на объектах учета. ИВК, коммутационное оборудование и преобразователи интерфейсов установлены в шкафах, расположенных в специальном помещении.

Надежность системных решений обеспечена на каждом уровне.

Механическая устойчивость к внешним воздействиям обеспечивается защитой кабельной системы путем использования кабельных коробов, гофро- и металлорукавов, стяжек, пломбируемых кросс-коробок для монтажа кабельных соединений. Технические средства системы размещают в шкафах со степенью защиты не ниже IP51. Предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа, включая ограничение доступа в помещения, а также пломбирование технических средств системы.

Радиоэлектронная защита интерфейсов обеспечивается путем применения экранированных кабелей. Экранирующие оболочки заземляют в точке заземления шкафов.

Защита информации от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы обеспечивается применением в составе системы устройств, оснащенных энергонезависимой памятью, а также источников бесперебойного питания (в ИИК и ИВК). Предусмотрен самостоятельный запуск ИВК после возобновления электропитания.

Защита информации от несанкционированного доступа на программном уровне обеспечивается ограничением доступа к информации только по паролям, с заранее определенных рабочих мест. Электрические события (параметрирование, коррекция времени, включение и отключение питания и пр.) регистрируются в журналах событий счетчиков и ИВК.

Перечень измерительных каналов системы с указанием измерительных компонентов и их заводских номеров представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов системы

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	Зав. № ТТ	ТН	Зав. № ТН	Счетчик
1	2	3		6		9
1	ЗРУ-6 кВ, ПС «Ключи» Сысертский гидроузел, Ввод 1, яч. 19	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5	А 52831 С 27387	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5	1665	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 04050340
2	ЗРУ-6 кВ, ПС «Ключи» Сысертский гидроузел, Ввод 2, яч. 35	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5	А 34336 С 34730	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5	1565	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 04050284
3	Генератор ООО «СпецВод-Строй» Сысертский гидроузел	ТОЛ-10-1 200/5 КТ 0,5	А35326 С 30981	2×НОЛ-6 6000/100 КТ 0,2	А 220 С 496	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 № 103073089
4	ТП 39, кабельная линия «КРП-4 цеха №4/4», ОАО «КУМЗ» Насосная станция 2-го подъема ОАО «КУМЗ», г. Каменск-Уральский	ТШП-0,66 300/5 КТ 0,5	А 0075364 В 0077906 С 0079752	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.10 КТ 0,5S № 0612102214
5	КНС-20, ул.Каменская, 2а, Ввод 1	ТОП-0,66 200/5 КТ 0,5S	А 0034731 В 0030587 С 0028979	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.10 КТ 0,5S № 0605100029
6	КНС-20, ул. Каменская, 2а, Ввод 2	ТОП-0,66 200/5 КТ 0,5S	А 0034709 В 0034707 С 0030603	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.10 КТ 0,5S № 0604101054
7	КНС-3, ул. Мамина-Сибиряка, 18, Ввод 1	ТШП-0,66 600/5 КТ 0,5	А 1028610 В 1028654 С 1028607	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 № 0612105088
8	КНС-3, ул. Мамина-Сибиряка, 18, Ввод 2	ТШП-0,66 600/5 КТ 0,5	А 1028658 В 1028653 С 1028693	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 № 0603111656
9	ПС «Ленинская», КЛ-10 кВ, Водовод 1	ТПЛ-10-М 400/5 КТ 0,5S	А 2365 В 2385 С 2061	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5	10716	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 0108077468
10	ПС «Ленинская», КЛ-10 кВ, Водовод 2	ТПЛ-10-М 400/5 КТ 0,5S	А 3139 В 3069 С 3070	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5	2245	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 0108077295
11	Подстанция «Н» Очистные сооружения канализации, г. Каменск-Уральский, Ф.Н05	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5	А 3779 С 3776	3×ЗНОЛ 06.4-10 10000/100/ КТ 0,2	А 2624 В 7622 С 4546	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073100
12	Подстанция «Н» Очистные сооружения канализации, г. Каменск-Уральский, Ф.Н27	ТПЛ-10-М 200/5 КТ 0,5	А 3837 С 3785	3×ЗНОЛ 06.4-10 10000/100 КТ 0,2	А 4552 В 4589 С 4591	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0035073109
13	КНС-2, ул. Мостовая, 6, яч.11	ТОЛ-10 УТ 2.1 100/5 КТ 0,5	А 11823 С 32616	3×ЗНОЛ-06-6 6000/100 КТ 0,5	А 5351 В 7635 С 7263	ПСЧ-4ТМ.05 КТ 0,5S/1,0 № 0305081156
14	КНС-2, ул. Мостовая, 6, яч.12	ТОЛ-10 УТ 2.1 100/5 КТ 0,5	А 12377 С 32913	из состава канала 13		ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073078
15	КНС-2, ул. Мостовая, 6, яч.13	ТОЛ-10 УТ 2.1 100/5 КТ 0,5	А 42818 С 42817	из состава канала 13		ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073104
16	КНС-2, ул. Мостовая, 6, яч.16	ТОЛ-10 УТ 2.1 100/5 КТ 0,5	А 55086 С 54439	3×ЗНОЛ-06-6 6000/100 КТ 0,5	А 7556 В 4972 С 4079	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073091
17	КНС-2, ул. Мостовая, 6, яч.17	ТОЛ-10 УТ 2.1 100/5 КТ 0,5	А 54158 С 55081	из состава канала 16		ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073114
18	ПС 35/6 кВ Новомазулинская ВЛ-35 кВ Синарская-Мазуля-1 цепь, яч.7	ТПЛ-10-М 100/5 КТ 0,5S	А 6391 С 6390	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5	4174	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073076

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	Зав. № ТТ	ТН	Зав. № ТН	Счетчик
1	2	3		6		9
19	ПС 35/6 кВ Новомазулинская ВЛ-35 кВ Синарская-Мазуля-2 цепь, яч.14	ТПЛ-10-М 100/5 КТ 0,5S	A 2366 C 2252	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5	3402	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073051
20	ПС 35/6 кВ Новомазулинская ООО «Корпорация «Маяк», яч.6	ТОЛ-10-1-3 50/5 КТ 0,5	A 24889 C 24888	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5	3402	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 № 0305073090
21	ТП 28 Каменский водозабор, ул. Карла Маркса, 2б, Ф.2	ТШП-0,66 1000/5 КТ 0,5	A 0084438 B 0068443 C 0084456	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05.04 КТ 0,5S/1,0 № 303080765
22	ТП 28 Каменский водозабор, ул. Карла Маркса, 2б, Ф.32	ТШП-0,66 1000/5 КТ 0,5	A 0068937 B 0082210 C 0068073	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05.04 КТ 0,5S/1,0 № 0302080538
23	ТП КНС-2А (Исетский мост), ул. Суворова, 2, Ввод 1	ТПЛ-10 100/5 КТ 0,5	A 60905 C 51830	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5	3506	ПСЧ-4ТМ.05 КТ 0,5S/1,0 № 0311070719
24	ТП КНС-2А (Исетский мост), ул. Суворова, 2, Ввод 2	ТПЛ-10 100/5 КТ 0,5	A 60989 C 55833	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5	3586	ПСЧ-4ТМ.05 КТ 0,5S/1,0 № 0311070667
25	ТП насосной 2-го подъема ОССВ, ООО «Энергокомплекс», котельная ОССВ, Ввод 1	ТОП-0,66 УЗ 100/5 КТ 0,5	A 2093303 B 2093296 C 2093326	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 № 0601120294
26	ТП насосной 2-го подъема ОССВ, ООО «Энергокомплекс», котельная ОССВ, Ввод 2	ТОП-0,66 УЗ 100/5 КТ 0,5	A 2091088 B 2091066 C 2092328	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 № 0601120130
27	КТП реагентного хозяйства ОССВ пос. Дорстрой	ТОП-0,66 УЗ 150/5 КТ 0,5	A 1094232 B 1094280 C 1096680	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 № 0601120165
28	ТП 100Б Красногорская ТЭЦ, плотина	ТОП-0,66 УЗ 200/5 КТ 0,5	A 2071448 B 2071445 C 2071751	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05.04 КТ 0,5S/1,0 № 0306088228
29	ТП 100 ООО «Энергокомплекс», котельная ОСК	ТОП-0,66 УЗ 100/5 КТ 0,5	A 2093481 B 2093569 C 2093474	прямое включение		ПСЧ-4ТМ.05.04 КТ 0,5S/1,0 № 0306089203

Программное обеспечение

В системе используется информационно-вычислительный комплекс для учета электрической энергии «BeeDotNet». Номер версии программного обеспечения 2011.14. Программное обеспечение (ПО) предназначено для сбора, хранения и автоматизированной передачи результатов измерений каждого счетчика электрической энергии на верхние уровни системы.

ПО внесено в Госреестр в составе комплекса для учета электрической энергии «BeeDotNet» под № 40066-08.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – "С".

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияние ПО на метрологические характеристики, учтено при их нормировании.

Входящие в состав ПО служба коммуникаций комплекса и служба передачи информации в систему учета оптового рынка могут оказать влияние на достоверность передачи измерительной информации клиентам системы.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления контрольной суммы
Сервер сбора данных	IServer.exe	2011.14	51d064ce96edc0487d5fc0c41bdf1a57	MD5
Библиотека работы с последовательными портами связи	Rs232.dll	1.0.0.0	30f4188472981bc08d1d28894dca80ce	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики		
1	2	4	5
Пределы допускаемой абсолютной разности показаний часов компонентов системы, с.	±5		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (активная электрическая энергия и средняя мощность), %:	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
Каналы 1, 2, 3, 9, 10, 18, 19, 20, 23, 24	1,0	1,4	2,3
Каналы 4 - 8, 21, 22, 25 - 29	0,9	1,2	1,9
Каналы 11, 12	0,9	1,2	2,0
Каналы 13, 14, 15, 16, 17	1,4	1,9	3,2
Пределы допускаемой относительной основной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (реактивная электрическая энергия и средняя мощность), %:	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
Каналы 1, 2, 3, 9, 10, 18, 19, 20, 23, 24	-	2,1	1,6
Каналы 4 - 8, 21, 22, 25 - 29	-	1,8	1,4
Каналы 11, 12	-	1,9	1,5
Каналы 13, 14, 15, 16, 17	-	2,8	2,0
Номинальное значение напряжения на вводах системы (линейное), В	6000 10000 380	ИК 1 – 3, 13 – 20, 23, 24 ИК 9 – 12 ИК 4-8,21,22,25-29	
Номинальные значения первичного тока на вводах системы, А	50 100 150 200 300 400 600 1000	ИК 20; ИК 13-19,23,24,25,26,29 ИК 27 ИК 3, 5, 6, 28; ИК 1, 2, 4; ИК 9, 10, 11, 12; ИК 7; ИК 21, 22	
Показатели надежности			
- среднее время восстановления, час	1		
- коэффициент готовности, не менее	0,95		

Наименование характеристики	Значение характеристики		
1	2	4	5
Условия эксплуатации			
- электропитание компонентов системы	Стандартная сеть переменного тока 220 В, 50 Гц, по ГОСТ 21128-83 с параметрами по ГОСТ 13109-97		
- температура окружающего воздуха, °C: счетчики, ИВК измерительные трансформаторы	от 5 до 35 от минус 40 до 40		
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80		
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106		

Знак утверждения типа

наносят печатным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы приведена в проектной документации. В комплект поставки входят техническая документация на систему и ее компоненты, методика поверки. Сведения об измерительных компонентах и их номера по Государственному реестру СИ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Измерительные компоненты системы

Наименование	Обозначение	КТ	Кол.	Примечание
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	0,5	4	№ ГР СИ 831-69
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	0,5	2	№ ГР СИ 2611-70
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	0,5	2	№ ГР СИ 831-69
Трансформатор напряжения	НОЛ-6	0,5	2	№ ГР СИ 33042-06
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06.4-10	0,5	6	№ ГР СИ 3344-08
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06-6 УЗ	1,0	6	№ ГР СИ 33044-06
Трансформатор тока	ТПЛ-10	0,5	8	№ ГР СИ 1276-59
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	0,5s	14	№ ГР СИ 22192-07
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	0,5s	4	№ ГР СИ 15128-07
Трансформатор тока	ТОЛ-10	0,5	10	№ ГР СИ 7069-07
Трансформатор тока	ТШП-0.66	0,5	27	№ ГР СИ 15173-06
Трансформатор тока	ТОП-0.66	0,5s	6	№ ГР СИ 15174-06
Счетчик электронный	ПСЧ-4ТМ.05	0,5s/1	14	№ ГР СИ 27779-04
Счетчик электронный	ПСЧ-4ТМ.05М	0,5s/1	10	№ ГР СИ 36355-07
Счетчик электронный	СЭТ 4ТМ.03	0,5s/1	5	№ ГР СИ 27524-04
ИВК	«BeeDotNet»		1	№ ГР СИ 40066-08

Поверка

осуществляется по документу МП 26-262-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский (АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский). Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2013 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:
Эталонный трансформатор тока (0,5 – 3000) А, КТ 0,05 (ИТТ 3000.5);
Прибор сравнения с абс. погрешностью не более 0,002 % и 0,2' (КНТ-03);
Эталонный трансформатор напряжения (5 – 15) кВ, КТ 0,1 (НЛЛ-15);
Эталонный счетчик КТ 0,1 (ZERA TPZ 308, ЦЭ6802);
Источник сигналов точного времени: интернет-ресурс www.ntp1.vniiftri.ru.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский. Руководство по эксплуатации» 310.01.1-КУЭ.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский (АИИС КУЭ ОАО «Водоканал» г. Каменск-Уральский)

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций

Изготовитель

Закрытое акционерное общество "Телесистемы" (ЗАО "Телесистемы")
620026, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 1 км, дом 8, литер В, офис 604.
Тел. (343) 383-45-74,
E-mail: office@telesystems.info

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
тел. (343) 350-26-18, факс (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru
<http://uniim.ru/>

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.