



УТВЕРЖЕНО

Челябинский ЦСМ»

И.Михайлов

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии МУП «Производственное объединение водоснабжения и водоотведения» АИИС КУЭ «ПОВВ»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39080-08</u>
--	--

Изготовлена по технической документации ООО "ОКУ Энергоучет" г. Челябинск. Заводской № АУЭ-1075.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии МУП «Производственное объединение водоснабжения и водоотведения» АИИС КУЭ «ПОВВ» предназначена для измерений электрической энергии, потребляемой МУП «ПОВВ».

Область применения – организация автоматизированного коммерческого учета электрической энергии и определение с заданной точностью учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «ПОВВ» (далее – "система") включает в себя 23 измерительных канала, каждый из которых предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии на объектах контроля и управления по одному из присоединений ("точек учета"). Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии в каждом канале при помощи счетчиков с трансформаторным включением (каналы 1-7, 9-17, 19-22) и счетчиков непосредственного включения (каналы 8, 18, 23) и последующей автоматизированной обработкой результатов измерений.

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

- уровень точки учета (нижний уровень) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, электронные счетчики активной и реактивной электроэнергии;
- уровень ИВКЭ (измерительно-вычислительный комплекс электроустановки), включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру;
- верхний уровень содержит промышленный компьютер сервер БД, технические средства организации локальной сети, автоматизированные рабочие места пользователей, технические средства передачи данных на высший уровень.

В системе использован программно-технический комплекс (ПТК) "ЭКОМ" производства ООО "Прософт-Системы" г. Екатеринбург (УСПД "ЭКОМ-3000", ПО ПТК "ЭКОМ"), счетчики СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-3ТА.07, СЭБ-1ТМ.02 производства ФГУП «Нижегородский завод имени М.В.Фрунзе» г.Н.Новгород, и проектно-технические решения, разработанные ООО «Комплексный энергетический сервис».

Для измерений времени используется система обеспечения единого времени (СОЕВ). Устройство синхронизации системного времени (УССВ) обеспечивает синхронизацию таймера УСПД, таймера сервера БД и таймеров счетчиков. Синхронизация времени УСПД обеспечивается от устройства синхронизации системного времени (УССВ) входящего в его состав. УССВ реализовано на принимающем сигналы точного времени GPS приемнике.

Сличение времени УСПД и УССВ происходит не реже, чем каждые 60 минут, коррекция осуществляется при рассогласовании  $\pm 1$ с. Синхронизация времени в счетчиках происходит в сеансе связи счетчика с УСПД (каждые 30 минут) в случае обнаружения отклонения времени счетчика от времени УСПД на  $\pm 2$ с. Синхронизация времени сервера БД со временем УСПД осуществляется каждые 2 минуты. Корректировка осуществляется при расхождении времени сервера со временем УСПД  $\pm 2$ с. Наличие фактов коррекции времени фиксируется в «Журналах событий» счетчика, УСПД и сервера БД с фиксацией времени и величины коррекции. Погрешность системного времени в системе не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1- Метрологические характеристики ИИК

№№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
							Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС "Очистные сооружения" РУ-6кВ СП "ОСК". Яч.№13 ввод №1 6кВ Т-1	ТЛШ-10 1000/5 кл.т.0,5S №648 №651	3хЗНОЛ.06-6УЗ 6000/100, Кл.т. 0,5 №7498 №7553 №7492	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111065050	ЭКОМ-3000 Зав. №12061545	Актив-ная	$\pm 0,95$	$\pm 1,57$
						Реак-тивная	$\pm 2,04$	$\pm 3,14$
2	ПС "Очистные сооружения" РУ-6кВ СП "ОСК". Яч.№16 ввод №2 6кВ Т-2	ТЛШ-10-1000/5 Кл.т.0,5S №650 №649	НТМИ-6-66 6000/100, Кл. 0,5 №ВРВ	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111061008		Актив-ная	$\pm 0,78$	$\pm 1,49$
3	Щитовая в котельной СП "ОСК". КЛ-0,4кВ ЧКЭЧ ввод №1.	Т-0,66 200/5 кл.т.0,5 №169723 №169720 №169726	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 №0110061121		Реак-тивная	$\pm 1,77$	$\pm 2,97$
4	Щитовая в котельной СП "ОСК". КЛ-0,4кВ ЧКЭЧ ввод №2.	Т-0,66 200/5 кл.т.0,5 №183393 №183388 №172178	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 №0110061177				
5	ТП-7 панель 7. КЛ-0,4кВ ЗАО "Декор"	ТТИ-0,66-200/5 кл.т.0,5 №46040 №46072 №46068	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 №0110061185				

Продолжение таблицы 1

№№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
							Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
6	ТП-7 панель 7. КЛ-0,4кВ ООО "Челябгорсвет"	ТОП-0,66- 100/5 КТ 0,5 №21824 №21765 №21766	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 №0110061100	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12061545	Актив- ная  Реак- тивная	±0,78  ±1,77	±1,49  ±2,97
7	ТП-4 панель 5. КЛ-0,4кВ ООО "ПКФ Корунд"	ТТИ-0,66 100/5 кл.т.0,5 №6731 №3746 №3753	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1 №0110068198				
8	ТП-5 панель 5. Лабораторный корпус РП-0,4кВ. Пост охраны щиток освещения. КЛ-0,4кВ ООО "АГЗС"	-	-	ПСЧ- 3ТА.07.112 Кл.т.1,0 №11006034		Актив- ная	±1,1	±2,69
9	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ" яч. №35 ввод №3 6кВ Т-1	ТЛМ-10 1500/5 кл.т.0,5 №3328 №2719 ТВЛМ-10- 1500/5 кл.т.0,5 №3199	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №723	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111068043		Активн ая  Реактив ная	±0,95  ±2,04	±1,57  ±3,14
10	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". яч. №3 ввод №1 6кВ Т-1	ТВЛМ-10- 1500/5 Кл.т.0,5 №30634 ТЛМ-10- 1500/5 Кл.т.0,5S №00323 ТВЛМ-10- 1500/5 кл.т.0,5 №30768	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №0000	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111060147				
11	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". Яч. №8 ввод №2 6кВ Т-2	ТЛМ-10-1- 1500/5 кл.т.0,5 №8159 №8120 №8153	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ХАКО	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111065147				

Продолжение таблицы 1

№№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электроэнергии	Метрологи- ческие Характерис- тики ИК	
							Основная погреш- ность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
12	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". Яч. №36 ввод №4 6кВ Т-2	ТЛМ-10-1- 1500/5 кл.т.0,5 №8070 №8229 №8055	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №СПАВ	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111061042	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12061545	Активн ая	±0,95	±1,57
13	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". 1 с.ш. Яч. №17 фид. ТП-9 ОАО "ЧЭК"	ТВЛМ-10- 150/5 кл.т.0,5 №58472 №54414	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №0000	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111061055		Реактив ная	±2,04	±3,14
14	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". 1 с.ш. Яч. №13 фид. ТП-4 ОАО "ЧЭК"	ТВЛМ-10- 150/5 кл.т.0,5 №54451 №54439	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №0000	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111065225				
15	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". 2 с.ш. Яч. №16 фид. ТП-3 ОАО "ЧЭК"	ТВЛМ-10- 150/5 кл.т.0,5 №02397 №03022	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ХАКО	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111060239				
16	ПС "Сосновская" 110/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". 2 с.ш. Яч. №4 фид. ТП-9 ОАО "ЧЭК"	ТВЛМ-10- 150/5 кл.т.0,5 №35099 №02206	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ХАКО	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111068205				
17	РУ-6кВ 22-го подъема. Яч. №4 фид. ТП-3 ОАО "ЧЭК"	ТПЛ-10-М 100/5 кл.т.0,5S №10347 ТПЛ-10- 100/5 кл.т.0,5 №53015	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ППКХК	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111066047				
18	АБК. Радиоузел. Щиток 0,22кВ фид. ЧГУЭС.	-	-	СЭБ- 1ТМ.02.02 Кл.т.1,0 №0210060030		Активн ая	±1,1	±2,69

Окончание таблицы 1

№№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
							Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
19	ПС "Сосновская" 35/6кВ. РУ-6кВ СП "ОСВ". 2 с.ш. Яч. №14 ввод №5.	ТПОЛ-10-1000/5 Кл.т.0,5 №72157 №72645	3хЗНОЛ.06-6 6000/100, Кл.т.0,5 №13756 №13759 №14214	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111066075	ЭКОМ-3000 Зав. № 12061545	Активная	±0,95	±1,57
20	Насосная станция 3-го подъема. РУ-6кВ. Яч№7 ввод №2 Т-2. ПС "Подкачная"	ТОЛ-10-1-600/5 Кл.т.0,5 №33191 ТВЛМ-10-600/5 Кл.т.0,5 №97725	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ПХРР	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111069188		Реактивная	±2,04	±3,14
21	Насосная станция 3-го подъема. РУ-6кВ. Яч№13 ввод №1 Т-1 ПС "Подкачная"	ТВЛМ-10-600/5 Кл.т.0,5 №97721 №97712	3хЗНОЛ.06-6 6000/100, Кл.т.0,5 №7501 №7367 №7100	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111069202				
22	Насосная станция 3-го подъема. РУ-6кВ. Яч№2 ТП-1465 ООО "Лукойл Уралнефтепродукт"	ТПЛ-10-300/5 Кл.т.0,5 №66722 ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т.0,5S №10418	НТМИ-6-66 6000/100, Кл.т.0,5 №ПХРР	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1 №0111060169				
23	Насосная станция 3-го подъема. РУ-6кВ. ЩСН-0,4кВ 2 с.ш. КЛ-0,4кВ ТП Сад "АМЗ"	-	-	ПСЧ-3ТА.07.112 Кл.т.1,0 №11000401		Активная	±1,1	±2,69

## Примечания:

1. Характеристики погрешности даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,8 \div 1,2) U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos \varphi = 0,8$  инд;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус  $50 ^\circ\text{C}$  до  $+ 45 ^\circ\text{C}$ ; для счетчиков от минус  $40 ^\circ\text{C}$  до  $+ 60 ^\circ\text{C}$  – для СЭТ, от минус  $40 ^\circ\text{C}$

до + 55 °С – для СЭБ и ПСЧ; для УСПД от минус 10 °С до + 50 °С; для сервера от +10 °С до + 40 °С;

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерений активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерений реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см.п.5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на МУП «ПОВВ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемой абсолютной разности показаний часов компонентов системы на интервале одни сутки  $\pm 5$ с.

Показатели надежности:

- среднее время восстановления, час	8
- коэффициент готовности, не менее	0,95

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят печатным способом на титульные листы Руководства по эксплуатации и Формуляра и способом наклейки на переднюю панель шкафа низковольтного комплектного устройства, в котором установлена аппаратура АИИС КУЭ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений

Таблица 2 - Технические средства

Наименование	Обозначение	КТ	Количество	Примечание
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	0,5	7	№ ГР СИ 2611-70
Трансформатор напряжения	ЗхЗНОЛ.06-6	0,5	3	№ ГР СИ 3344-04
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	0,5	2	№ ГР СИ 1261-59
Трансформатор тока	ТПЛ-10	0,5	2	№ ГР СИ 1276-59
Трансформатор тока	ТПЛ-10 -М	0,5	2	№ ГР СИ 22192-03
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	0,5	1	№ ГР СИ 7069-02
Трансформатор тока	ТЛМ-10-1	0,5	6	№ ГР СИ 2473-00
Трансформатор тока	ТЛМ-10	0,5S	1	№ ГР СИ 2473-05
Трансформатор тока	ТЛМ-10	0,5	2	№ ГР СИ 2473-00
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	0,5	14	№ ГР СИ 1856-63
Трансформатор тока	Т-0,66	0,5	6	№ ГР СИ 23617-02
Трансформатор тока	ТОП-0,66	0,5	3	№ ГР СИ 15174-01
Трансформатор тока	ТТИ-0,66	0,5	6	№ ГР СИ 28139-04
Трансформатор тока	ТЛШ-10	0,5S	4	№ ГР СИ 11077-03
Счетчик электронный	СЭТ-4ТМ.03.01	0,5с/1	15	№ ГР СИ 27524-04
Счетчик электронный	СЭТ-4ТМ.03.09	0,5с/1	5	№ ГР СИ 27524-04
Счетчик электронный	ПСЧ-3ТА.07.112	1,0	2	№ ГР СИ 28336-04
Счетчик электронный	СЭБ-1ТМ.02.02	1,0	1	№ ГР СИ 32621-06
УСПД	ЭКОМ-3000		1	№ ГР СИ 19542-05
Сервер БД	Kraftway Express ED11 (Intel E7520, Intel SE7520BD (2xGLAN, SATA-RAID 0/1, SVGA), Xeon 2800 MHz		1	
Инженерный пульт	Notebook		1	

Таблица 3 – Программные средства

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Пакет программного обеспечения	Office SB XP Win32 Russian DSP 3 OEI CD Windows/ ServicePackS OEM	2	
Пакет программного обеспечения ПТК «ЭКОМ»	ES ++ PlusPlus	3	ПО аттестовано в составе ПТК «ЭКОМ», № ГР СИ 19542-05
Пакет программного обеспечения ПО «Энергосфера». Ручной ввод показаний счетчика	E-H1	3	То же
Пакет программного обеспечения для инженерного пульта	E-NB	1	То же

Таблица 4 - Документация

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Ведомость эксплуатационной документации	36946483.АУЭ-1075.ВЭ	1	
Руководство по эксплуатации	36946483.АУЭ-1075.РЭ	1	
Формуляр	36946483.АУЭ-1075.ФО	1	
Методика поверки	36946483.АУЭ-1075.МП	1	

### ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПОВВ. Методика поверки» 36946483.АУЭ-1075.МП, утвержденным ФГУ «Челябинский ЦСМ».

Основное оборудование, используемое при поверке:

- эталонный трансформатор тока (0,5 – 3000) А, класс точности 0,05 (ИТТ 3000.5);
- эталонный трансформатор напряжения (5 – 15) кВ, класс точности 0,1 (НЛЛ-15);
- прибор сравнения с токовой (напряжения) погрешностью не более 0,005 % и угловой погрешностью 0,2' (КНТ-03);
- эталонный счетчик класс точности 0,1 (ZERA TPZ 308, ЦЭ6802);
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- секундомер (СОПпр-2А-3-000).

Межповерочный интервал – 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

Техническая документация изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии МУП «Производственное объединение водоснабжения и водоотведения» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ОКУ Энергоучет»;  
454084, г. Челябинск, ул. Набережная, д. 9;  
тел./факс (351) 790-91-90/ 727-11-11  
Электронная почта: enuchet@chel.surnet.ru

Заявитель:

МУП «Производственное объединение  
водоснабжения и водоотведения»  
454048, Россия, г. Челябинск, ул. Варненская, 13;  
Тел./факс (351) 259-13-01/232-74-36

Главный инженер  
МУП «ПОВВ»



Плюснин С.А.