



«Согласовано»
Руководитель ГЦИ СИ-Директор
ФГУ «Самарский ЦСМ»

Е.А.Стрельников

15.09.2008г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Ивэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 35392-07 Взамен № _____
---	---

Изготовлена ООО «Промсервис - СД» для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Ивэнерго» по ГОСТ 22261-94 и проектной документации ООО «Промсервис-СД» г. Самара, согласованной с ОАО «АТС», заводской №06.

Назначение и область применения.

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Ивэнерго» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Ивэнерго», автоматического сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание.

АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» выполняет следующие функции:

- измерение с нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 минут в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной и реактивной мощности на интервале времени 30 минут;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память) и от несанкционированного доступа;
- передачу в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

▪диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго»;

▪ведение системы единого времени АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» (коррекция времени).

1-ый уровень системы (ИИК) включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,5; по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1.0, в ГР № 20176-03 и СЭТ-4ТМ.03.1 КТ 0,5S/1.0, в ГР № 27524-04 по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленных на объектах, указанных в таблице 1(22 точки измерения). Вторичные электрические цепи. Технические средства каналов передачи данных.

2-ой уровень - (ИВКЭ)- представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе промконтроллера ВЭП 01»-14 шт., ГР № 25556-03. Технические средства оборудования и передачи данных.GPS приемник сигналов точного времени.

3-ий уровень представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, центрального устройства сбора и передачи данных (ЦУСПД) типа «ВЭП 01С»-1шт., ГР №25556-03, выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации, сервер БД системы, устройства синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места - в здании центра сбора информации ОАО «Ивэнерго».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН ,формирование и хранение поступающей информации ,оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера баз данных, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера. Скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек и коэффициент готовности не хуже 0,95.

АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. Устройство синхронизации системного времени обеспечивает синхронизацию времени через встроенный GPS приемник в промконтроллер ВЭП 01. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении

времени счетчиков со временем УСПД ± 1 с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера БД со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени ± 5 с/сутки.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств момент непосредственно предшествующий коррекции.

Основные технические и метрологические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице №1

Таблица №1. Состав измерительного канала АИИС КУЭ . Основная погрешность ИК. Погрешность ИК в рабочих условиях.

Номер канала	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид эл. энергии	Основная погрешность ИК, %	Погрешность ИК в рабочих условиях, %
		Трансформатор Тока, Тип, Класс точности, Зав. номер	Трансформатор Напряжения, Тип, Класс точности, Зав. номер	Счетчик трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	ЦУСПД	УСПД			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВЛ-110кВ, «Фурманов-1 – Нерехта» с отп. ПС«Клементьево», ПС-110/35/6кВ «Фурманов-1» 372070001107101	ТФМ-110,ТФЗМ-110 ТФМ-110 600/5 КТ 0,5 5713,57849,5398	НКФ-110-83У1 110000/100 КТ.0,5 1507653,1507652,1507651	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 04050011	ЦУСПД – ВЭП 01С зав№20051100271	ВЭП-01№ 20040300103	А Р	1,36 2,13	3,05 7,14
2	ВЛ-110кВ, «Приволжская-1», ПС-110/35/6кВ «Фурманов-1» 372070001107102	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 41594,42420,44473	НКФ-110-83У1 110000/100 КТ 0,5 1507653,1507652,1507651	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5s/1,0 10035124					
3	ВЛ-110кВ, «Приволжская-2», ПС-110/35/6кВ «Фурманов-1» 372070001107201	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 8391,8416,8392	НКФ-110-83У1 110000/100 КТ 0,5 53522,5730,53733	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5s/1,0 10035126					
4	ВЛ-110кВ, «Камешково-Ковров» с отп. «Колобово», ПС-110/10кВ «Камешково» 4 372070002107101	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 8387,8906,8396	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 47421,45408,45301	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5s/1,0 04050070		ВЭП-01№ 20050300211			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ОВ-110кВ, ПС «Камешково», ПС- 110/10кВ «Камешково» 372070002107901	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 38637,42456,38490	НКФ-110-83У1,НКФ-110- 83У1,НКФ-110-83У1 110000/100 КТ 0,5 41451,41679, 41417	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5s/1,0 04050094	ЦУСПД – ВЭП 01С зав№20051100271	ВЭП-01№ 20050300211	А Р	1,36 2,13	3,05 7,14
6	ЛЭП-110кВ, «Верещагино – Чистое», ПС-110/10кВ «Верещагино» 372070003107101	ТФНД-110 150/5 КТ 0,5 5766,5767,5929	НКФ-110-83У1,НКФ-110- 83У1,НКФ-110-83У1 110000/100 КТ 0,5 38885,9652,41829	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5s/1,0 04050113		ВЭП-01 № 200403001 04			
7	Отп. От ВЛ-110 «Камешково – Ковров», ПС-110/35/6кВ «Колобово» 372070004107201	ТФНД-110 300/5 КТ 0,5 10398,1794,10399	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 25756,5732, 25963	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 4050238		ВЭП-01 200503002 10			
8	ВЛ-110кВ, «Заволжск – Александрово», ПС- 110/35/10/6кВ «Заволжск» 372070005107201	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 11605,11675,11619	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 54504,54521, 54488	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 4050057		ВЭП-01 20040300149			
9	ВЛ-110кВ, «Пучеж – НиГЭС» с отп.«Губцево», ПС-110/35/10кВ «Пучеж» 372070006107101	ТФНД-110 600/5 КТ 0,5 1842,42459,1809	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 1047575,1047498, 1047576	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 10035165		ВЭП-01 20050300218			
10	ОМВ-110кВ, ПС«Пучеж», ПС-110/35/10кВ «Пучеж» 372070006107902	ТФНД-110 100/5 КТ 0,5 1587,1310	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 43646,43735,43584	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 4050162		ВЭП-01 20050300218			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	ВЛ-110кВ, «Нерехта - Писцово» с отп. Григорцево и Подозёрская», ПС-110/10кВ «Писцово» 372070007107101	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ0,5 38262,42464,38387	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 85,1943,83	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 4050102	ЦУСПД –ВЭП 01С зав№20051100271	ВЭП-01 20040300107	А Р	1,36 2,13	3,05 7,14
12	Отп. От ВЛ-110кВ, «Нерехта - Писцово», ПС-110/10кВ «Подозёрская» 372070008107101	ТФЗМ-110Б 200/5 КТ 0,5 3352,3350,3351	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 4240,4208,4225	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 10035136		ВЭП-01 200403001 17			
13	ВЛ-110кВ, «Осановец – Ю. Польский», ПС-110/10кВ «Осановец» 372070009107101	ТФЗМ-110Б 200/5 КТ 0,5 3349,3348,3347	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 4239,4246,4243	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 10035115		ВЭП-01 20050300212			
14	ВЛ-110кВ, «Приволжская-1», ПС-110/35/6кВ «Приволжск» 372070010107101	ТФЗМ-110Б 100/5 КТ0,5 2559,2562,2557	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 4222,4254,4248	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 10035134		ВЭП-01 20040300116			
15	ВЛ-110кВ, «Приволжская-2», ПС-110/35/6кВ «Приволжск» 372070010107201	ТФЗМ-110Б 100/5 КТ 0,5 2560,2558,2561	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 4247,4245,4211	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 10035037		ВЭП-01 20040300113			
16	ВЛ-110кВ, «Приволжская-1», ПС-110/10кВ «Узбекистан» 372070010107201	ТВЛМ-10 1500/5 КТ 0,5 00896,012550	НАМИ-10 110000/100 КТ 0,5 612	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 04050043		ВЭП-01 20040300113			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	ВЛ-110кВ, «Приволжская-2», ПС-110/10кВ «Узбекистан» 372070011107202	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5 0669,6138	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 1197	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 04050230	ЦУСПД – ВЭП 01С зав№20051100271	ВЭП-01 200403001 13	А Р	1,36 2,13	3,05 7,14
18	Ф-183, 6кВ НПС, ПС «Залесье», ПС-110/10/6кВ «Залесье» 372070012213101	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 49607,49997,50520	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 47421,45408,45301	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 3046012		, ВЭП-01 20050300213			
19	Ф-186, 6кВ НПС, ПС «Залесье», ПС-110/10/6кВ «Залесье» 372070012213201	ТФЗМ-110Б 600/5 КТ 0,5 11630,11633,11604	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 54504,5452,54488	СЭТ-4ТМ02.2 КТ 0,5s/1,0 4050109					
20	ПС-110кВ "Ив 5", Ф-623 6 кВ 372070014314401	ТПФМ-10, 300/5, КТ 0,5, 15325 24767,	НАМИ-10-95 УХЛ2, 6000/100, КТ 0,5 127	СЭТ-4ТМ03.1, КТ 0,5S/1,0, 0107075237,		-----			
21	ВЛ-110кВ, Шуя-ЗАРЯ с отп. "Колобово" на ПС Шуя—1 372070034107201	ТФЗМ-110Б, 200/5, КТ 0,5 40901, 40907, 40922,	НКФ-110-57У1, 110000/100, КТ 0,5, 125704, 25799, 1500471	СЭТ-4ТМ.02.2, КТ 0,5S/1,0, Зав.№ 4050107,		ВЭП-01 20070400429			
22	ВЛ-110кВ, Шуя-ЗАРЯ, ПС "Колобово" 372070004107101	ТФНД-110, 150/5, КТ 0,5; 1015, 705, 1011,	НКФ-110-57У1, 110000/100, КТ 0,5 38889, 9725, 38875	СЭТ-4ТМ.02.2, КТ 0,5S/1,0, Зав.№ 4050093,	ВЭП-01 2005030 0210				

Примечание к Приложению А:

1. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения
2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).
3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0.95.
4. Нормальные условия :

параметры сети: напряжение $(0,9...1,01) \cdot U_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд

температура окружающей среды $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

частота $(50 \pm 0,5)$ Гц

5. Рабочие условия:

-параметры сети: напряжение $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ $\cos \varphi = 0,8$ инд
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+70 \text{ } ^\circ\text{C}$,
для счетчиков СЭТ-4ТМ.02.2 и СЭТ-4ТМ.03.1 от минус $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+60 \text{ } ^\circ\text{C}$; для контроллеров ВЭП-01(ВЭП-01С) от минус $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $50 \text{ } ^\circ\text{C}$

6. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983, счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2 и СЭТ-4ТМ.03.1- ГОСТ 30206 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ 26035 при измерении реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «ИВЭНЕРГО» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

Электросчетчик СЭТ-4ТМ.02.2, СЭТ-4ТМ.03.1

- среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов,
-среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
УСПД (ВЭП 01)

- среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов,
-средний срок службы – не менее 18 лет

ЦУСПД (ВЭП 01С)

-среднее время восстановления не более -1 часа,
-коэффициент готовности не менее-0,99

-Сервер:

-среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов,
-время восстановления 1 час.

-СОЕВ:

-коэффициент готовности - не хуже 0,95,
-среднее время восстановления не более -168 часов

-

Надежность системных решений:

•резервирование питания УСПД, ЦУСПД реализовано с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

•резервирование каналов связи: реализовано с помощью передачи по электронной почте и сотовой связи информации о результатах измерений в организации-участники оптового рынка;

Регистрация событий:

•в журналах событий счетчика, УСПД и ЦУСПД фиксируются факты:

-параметрирования;
-пропадания напряжения,
-коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

•наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

-электросчетчика;
-промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
-испытательной коробки;
-УСПД;
-ЦУСПД;
-сервера.

•наличие защиты на программном уровне:

-пароль на счетчике;
-пароль на ЦУСПД;
-пароль на сервере

Глубина хранения информации:

•электросчетчик СЭТ-4ТМ.02.2, СЭТ-4ТМ.03.1- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 114 суток, и при отключении питания - не менее 10 лет;

•УСПД- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 45 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу- не менее 4лет (функция автоматизирована), хранение информации при отключении питания –не менее 1 года;

ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа.

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» типографским способом.

Комплектность.

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» приведена и должна соответствовать комплектности, приведенной в формуляре на АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго» ФО 4222-06-6315501876-2007.

Поверка.

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу " Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Ивэнерго».методика поверки. Методика поверки, утверждена ГЦИ СИ – ФГУ Самарский ЦСМ 05июня 2007г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки промконтроллера ВЭП-01 в соответствии с методикой поверки МП 4250-002-36888189-2005». Утверждена ГЦИ СИ –ФГУ Самарский ЦСМ - 2005 г
- GPS приемник ,встроенный в промконтроллер ВЭП-01 поверяется в составе промконтроллера пометодике поверки МП 4250-002-36888189-2005». Утверждена ГЦИ СИ –ФГУ Самарский ЦСМ - 2005 г
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.087 МП. Методика поверки. Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока, статический, многофункциональный СЭТ-4ТМ согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

Межповерочный интервал – 4 года.

Нормативные документы.

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

2.ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4.ГОСТ 7746-01»Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5. ГОСТ 1983-01«Трансформаторы напряжения, Общие технические условия

6. ГОСТ30206-94 «Межгосударственный стандарт. «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)

