



СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» (межсистемные и межгосударственные перетоки)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>32257-06</u>
--	---

Изготовлена по технической документации
ООО «Фирма "НЕОН АВМ"», г. Москва,
заводской № 01

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» (межсистемные и межгосударственные перетоки) (далее – АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии «Курганэнерго», а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго»:

- коммерческий многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных объектах предприятия;
- измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени;

Описание

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» состоит из 12 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности. Номера ИК и соответствующие им наименования присоединений приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование ИК или присоединения	№ ИК	Наименование ИК или присоединения	№ ИК	Наименование ИК или присоединения
1	ПС Петухово-Т ВЛ-110 кВ «ПТЭЦ 1»	5	ПС Верхние Ключи ВЛ-110 кВ «Каменская»	9	ПС Щучье-Т ВЛ-110 кВ «Чернявская-Козырево»
2	ПС Петухово-Т ВЛ-110 кВ «ПТЭЦ 2»	6	ПС Колчедан-Т ВЛ-110 кВ «Чуга-Т»	10	ПС Пивкино-Т Ввод №1- 10 кВ
3	ПС Петухово-Т ОВМ-110 кВ	7	ПС Сулейманово ВЛ-110 кВ «Чудиново»	11	ПС Пивкино-Т Ввод №2-10 кВ
4	ПС Приютное ВЛ-110 кВ «Пресновка»	8	ПС Алакуль-Т ВЛ-110 кВ «Алакуль- Козырево»	12	ПС Макушино ВЛ-220 кВ «Аврора-Макушино»

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 1,0; 0,5 и тока (ТТ) класса точности 0,5

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр РФ № 27524-04) класса точности 0,2S.

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа СЭТ-4ТМ.03 выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии УИС-М (Госреестр РФ № 26737-04), включающего: УСПД, функции которого выполняет логический контроллер УИС.ЛК.11, систему обеспечения единого времени, приемник сигналов точного времени, каналобразующую аппаратуру (адаптеры, модемы, сетевое оборудование, компьютеры) и программное обеспечение (ПО "АРМ энергетика", ПО "Конфигуратор УИС", ПО "Конфигуратор СЭТ-4ТМ", системное программное обеспечение).

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД).

УСПД серии УИС.ЛК.11 осуществляет: сбор данных от счетчиков электроэнергии по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, а также передает их по цифровым каналам в центры обработки информации (серверы сбора и хранения данных).

Типы измерительных трансформаторов напряжения и тока, используемые в ИК АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» и их основные технические данные приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Измерительные трансформаторы напряжения

№№ ИК	Тип ТН	№ в Госреестре	Кл. точности
1, 2, 3, 7,	НКФ-110-57У1	14205-05	0,5
4	НКФ-110-83У1	1188-84	0,5
5, 6	НКФ-110 ПУ1	б/н	0,5
8	НКФ-110-57	14205-94	0,5
9	НКФ-110	26452-04	1,0
10	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	0,5
11	НТМИ-10	831-53	0,5
12	НКФ-220 58У1	14626-00	0,5

Таблица 3 – Измерительные трансформаторы тока

№№ ИК	Тип ТТ	№ в Госреестре	Кл. точности
1, 2, 3, 5, 6, 7	ТФНД-110М	2793-71	0,5
1, 2, 6	ТФНД-110	б/н	0,5
4	ТФЗМ-110Б-IV	26422-04	0,5
5	ТФЗМ-110Б IУ1	2793-88	0,5
8	ТФЗМ-110	б/н	0,5
9	ТФН-110	652-50	0,5
10	ТПОФД-10	б/н	0,5
11	ТПФД-10	б/н	0,5
12	ТФЗМ-220Б-IV У1	26424-04	0,5

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ "Курганэнерго" и соответствующие им обозначения П - параметров, определяющих критерии качества АИИС КУЭ по техническим требованиям ОРЭ (приложение 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОРЭ).

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ($P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{\Phi 4}, P_{\Phi 10} / P_{A5}, P_{A8}, P_{A9}$) а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ($P_{\Phi 16}/P_{A14}, P_{\Phi 22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ ($P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$. Предусмотрено резервирование основного источника питания УСПД (P_{H13}), резервирование каналов связи (P_{H14}).

Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам СЭТ-4ТМ.03 и/или к УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков (P_{H22}, P_{H24}).

Глубина хранения профиля информации для счетчиков и УСПД составляет не менее 35 суток ($P_{\Phi 40}, P_{\Phi 41}, P_{A26}, P_{A27}$), для серверов не менее 3,5 лет (P_{A42}, P_{A28}).

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (в виде пломбирования клеммных колодок) (P_{32}, P_{37}) и программная защита (в виде паролей) ($P_{313} - P_{315}$).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, крессируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к УИС.ЛК.11 крессируются в пломбируемом отсеке корпуса УИС.ЛК.11 или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты УИС.ЛК.11 установлены в пломбируемом отсеке.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УИС.ЛК.11 после возобновления питания.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	12	См. таблицу 1
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	220 110 10	ИК 12 ИК с 1 по 9. ИК с 10 по 11
Отклонение напряжения от номинального в рабочих условиях, %	±10	По паспортам-протоколам точек учета.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000 600 300 100	ИК с 10 по 12. ИК с 1 по 3, ИК с 5 по 6 ИК 4; ИК с 8 по 9 ИК 7
Диапазон изменения тока в % от номинального в рабочих условиях.	От 5 до 120	По паспортам-протоколам точек учета.
Диапазон изменения коэффициента мощности в рабочих условиях	От 0,5 до 1,0	По паспортам-протоколам точек учета.
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов напряжения и тока; электросчетчиков; УСПД	от – 40 до +45 от 0 до + 25 от -15 до +25 от +18 до +25	ИК с 1 по 12. ИК с 1 по 3, ИК с 5 по 12 ИК 4
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов УСПД, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: Трансформаторы тока и напряжения; электросчетчик; УСПД.	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "Курганэнерго"				
Номера каналов	Значение $\cos\varphi$	$\pm\delta_{5\%P}$, [%] $W_{P5\%} < W_{\text{изм}} < W_{P20\%}$	$\pm\delta_{20\%P}$, [%] $W_{P20\%} < W_{\text{изм}} < W_{P100\%}$	$\pm\delta_{100\%P}$, [%] $W_{P100\%} < W_{\text{изм}} < W_{P120\%}$
		1-3, 6-8, 10-11	1	1,9
0,8	3,0		1,8	1,4
0,5	5,5		3,0	2,3
4	1	1,9	1,2	1,1
	0,8	3,0	1,9	1,5
	0,5	5,5	3,1	2,4
5,12	1	1,9	1,2	1,0
	0,8	3,0	1,7	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3
9	1	2,1	1,5	1,4
	0,8	3,2	2,2	1,9
	0,5	5,9	3,7	3,1

Таблица 6

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "Курганэнерго"				
Номера каналов	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_{5\%Q}$, [%] $W_{Q5\%} < W_{Q\text{изм}} < W_{Q20\%}$	$\pm\delta_{20\%Q}$, [%] $W_{Q20\%} < W_{Q\text{изм}} < W_{Q100\%}$	$\pm\delta_{100\%Q}$, [%] $W_{Q100\%} < W_{Q\text{изм}} < W_{Q120\%}$
		1-3, 5-8, 10-12	0,8/0,6	4,6
0,5/0,87	2,8		1,7	1,4
4	0,8/0,6	4,7	2,7	2,1
	0,5/0,87	3,0	1,8	1,6
9	0,8/0,6	4,9	3,1	2,6
	0,5/0,87	3,0	2,0	1,8

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» входят:

Тип СИ	Кол-во, шт.
Трансформаторы напряжения:	
НКФ-110-57У1	9
НКФ-110-83У1	3
НКФ-110 ПУ1	6
НКФ-110-57	3
НКФ-110	3
НАМИ-10-95 УХЛ2	1
НТМИ-10	1
НКФ-220 58 У1	3
Трансформаторы тока:	
ТФНД-110М	11
ТФНД-110	4
ТФЗМ-110Б-IV	3
ТФЗМ-110Б-1У1	1
ТФЗМ-110	2
ТПОФД-10	2
ТПФД-10	2
ТФЗМ-220Б-IV У1	3
Счетчики электроэнергии:	
СЭТ-4ТМ.03	12
УСПД:	
Логический контроллер УИС.ЛК.11	9
Каналообразующая аппаратура:	
Телефонный модем ZyXel U-336E Plus	5
Приемник сигналов точного времени GPS-35 HVS GARMIN	10
Адаптер интерфейсов CANBUS-RS232 АД.02	18
Спутниковый модем GSP 1620-1	10
GSM-модем Терминал TC35i	10
Программное обеспечение комплекса УИС-М	1 комплект
Эксплуатационная документация (включая руководство по эксплуатации и методику поверки)	1 комплект
Сервер	1
Автоматизированное рабочее место	6

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляется ремонтная документация.

Поверка

Поверка производится по документу "Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии – АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» Методика поверки" МП-2203-0045-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 30.05 2006 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. ГОСТ 8. 596 – 2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
3. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
4. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
5. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
6. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии - АИИС КУЭ ОАО Курганэнерго» (межсистемные и межгосударственные перетоки). Рабочий проект.

Заключение

Тип единичного образца Системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электрической энергии – АИИС КУЭ ОАО «Курганэнерго» (межсистемные и межгосударственные перетоки) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовители:

ООО «Фирма «НЕОН АВМ»,
107078 г. Москва, ул. Лукьянова 4,
Тел. (095) 2632956,
Факс (095) 2639688.

Директор ООО «Фирма «НЕОН АВМ»



А.Г. Тайманов