



ГЦИ СИ
Менделеева»
Александров
2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ Курганской ТЭЦ ОАО «Курганэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>82392-06</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 Курганской ТЭЦ ОАО «Курганэнерго» (далее – АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии Курганская ТЭЦ ОАО «Курганэнерго», а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ»:

- 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 «Курганская ТЭЦ» состоит из 23 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	№ ИК	Наименование ИК или присоединения
1	КТЭЦ ТГ-6	7	КТЭЦ ТСН-3 ТГ-7	13	КТЭЦ Отпайка СН 6 кВ Бл. № 2	19	КТЭЦ ф.1 ПК яч.6
2	КТЭЦ ТГ-7	8	КТЭЦ ТСН-4 ТГ-8	14	КТЭЦ Т-3 110/6 кВ	20	КТЭЦ ф.2 ПК яч.32
3	КТЭЦ ТГ-8	9	КТЭЦ ТСН-5 ТГ-9	15	КТЭЦ ТСН № 1 10/6 кВ	21	КТЭЦ ТСН № 3 10/6 кВ
4	КТЭЦ ТГ-9	10	КТЭЦ ТГ-4	16	КТЭЦ ТСН № 2 10/6 кВ	22	КТЭЦ ТСН № 4 10/6 кВ

5	КТЭЦ ТСН-1 ТГ-6	11	КТЭЦ ТГ-5	17	КТЭЦ РТСН №1 110/6 кВ	23	КТЭЦ РТСН № 3 110/6 кВ
6	КТЭЦ ТСН-2 ТГ-6	12	КТЭЦ Отпайка СН 6 кВ Бл. № 1	18	КТЭЦ РТСН №2 10/6 кВ		

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) 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 класса точности 0,2S и СЭТ-4ТМ.03.01 класса точности 0,5S.

Измерения активной мощности (P) счетчиками типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03.01 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 серии 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 на Сервер Курганской ТЭЦ, который, в свою очередь, передает информацию на АРМ РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС». Типы измерительных трансформаторов напряжения и тока, а также исполнения счетчиков электроэнергии, используемые в ИК АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ» и их основные технические данные приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Измерительные трансформаторы напряжения

№№ ИК	Тип ТН	№ в Госреестре	Кл. точности
1, 2, 5, 6, 7	ЗНОМ-15-63	1593-05	0,5
3, 4, 8, 9	ЗНОЛ.06	3344-04	0,5
10, 11, 15, 16, 19 – 22	НТМИ-10	831-53	0,5
18	НТМИ-10-66У3	831-69	0,5
12, 13	НТМИ-6	380-49	0,5
14, 17	НКФ-110	26452-04	0,5
23	НКФ-110-57У1	14205-05	0,5

Таблица 3 – Измерительные трансформаторы тока

№№ ИК	Тип ТТ	№ в Госреестре	Кл. точности
1, 3	ТШВ 15Б	5719-03	0,5
2	ТШЛ20Б-1	4016-74	0,5
4	ТШВ 15Б УЗ	5719-03	0,5
5, 6, 7, 8, 9,	ТШЛ-10	1423-60	0,5
10	ТШШФ	б/н	0,5
11, 18	ТШШФА	б/н	0,5
12	ТШШФД	б/н	0,5
13	ТПОФД	б/н	0,5
14	ТФНД-110	б/н	0,5
15, 16	ТШШФАД-10	б/н	0,5
17, 23	ТФНД-110М	2793-71	0,5
19, 22	ТПОЛ 10	1261-02	0,5
20	ТОЛ 10	б/н	0,5
21	ТПЛ – 10	1276-59	0,5
21	ТОЛ 10УЗ	б/н	0,5

Таблица 4 - Счетчики

№№ ИК	Тип Счетчика	№ в Госреестре	Кл. точности
1- 4, 7, 10 - 23	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,2S
5, 6, 8, 9	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	0,5S

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ "Курганская ТЭЦ" 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 ($P_{Ф2}$, $P_{Ф3}$ / P_{A2} , P_{A3}), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{Ф4}$, $P_{Ф10}$ / P_{A5} , P_{A8} P_{A9}) а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ($P_{Ф16}/P_{A14}$, $P_{Ф22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ»: 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}).

Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01 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 ($P_{Ф40}$, $P_{Ф41}$, P_{A26} , P_{A27}), для серверов не менее 3,5 лет ($P_{Ф42}$, 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, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к УИС.ЛК.11 кроссируются 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 «Курганская ТЭЦ» приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	23	См. Таблицу 1
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110 10 6	ИК 14, 17, 23 ИК с 1 по 11, 15, 16, с 18 по 22 ИК 12, 13.
Отклонение напряжения от номинального в рабочих условиях, %	±10	По паспортам-протоколам точек учета.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	8000 5000 2000 1000 600	ИК с 1 по 4 ИК 10, 11 ИК с 5 по 9, 15, 16, 18 ИК 12, 13, 21, 22, 23 ИК 14, 17, 19, 20
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 и УСПД.	от - 30 до +30 от +5 до +24	ИК с 1 по 23 ИК с 1 по 23
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 «Курганская ТЭЦ» приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ»				
№№ каналов	Значение $\cos \varphi$	$\delta_{5\%}$, [%] для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	$\delta_{20\%}$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	$\delta_{100\%}$, [%] для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1, 2, 7, 11	1	1,9	1,2	1,0
	0,8	3,0	1,7	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3
3, 4	1	1,8	1,2	1,0
	0,8	2,9	1,7	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3
5, 6, 8, 9	1	2,2	1,7	1,6
	0,8	3,3	2,2	2,0
	0,5	5,7	3,3	2,7
10, 13, 23	1	1,9	1,2	1,0
	0,8	2,9	1,7	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3
12, 15 - 18	1	1,9	1,2	1,0
	0,8	2,9	1,7	1,4
	0,5	5,4	3,0	2,3
14	1	1,8	1,2	1,0
	0,8	2,9	1,7	1,4
	0,5	5,4	3,0	2,3
19 - 22	1	1,9	1,3	1,1
	0,8	3,1	1,9	1,6
	0,5	5,5	3,1	2,4

Таблица 7

Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ»				
№№ каналов	Значение $\cos \varphi$	$\delta 5\%$, [%] для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	$\delta 20\%$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	$\delta 100\%$, [%] для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1, 2, 7, 11	1	--	--	--
	0,8	4,5	2,5	2,0
	0,5	2,7	1,6	1,4
3, 4, 10, 23	1	--	--	--
	0,8	4,5	2,5	1,9
	0,5	2,7	1,6	1,4
5, 6, 8, 9	1	--	--	--
	0,8	5,2	3,0	2,5
	0,5	3,4	2,3	2,0
12 – 18	1	--	--	--
	0,8	4,5	2,5	1,9
	0,5	2,7	1,6	1,3
19, 20	1	--	--	--
	0,8	4,8	2,8	2,2
	0,5	3,1	1,9	1,7
21, 22	1	--	--	--
	0,8	4,8	2,7	2,2
	0,5	3,1	1,9	1,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Курганская ТЭЦ» входят:

Тип СИ	Кол-во, шт.
Трансформаторы напряжения:	
ЗНОМ-15-63	3
ЗНОЛ.06	6

НТМИ-10	8
НТМИ-6	2
НКФ-110	6
НКФ-110-57У1	3
Трансформаторы тока:	
ТШВ- 15Б	6
ТШЛ20Б-1	3
ТШВ- 15Б У3	3
ТПШЛ-10	15
ТПШФ	3
ТПШФА	3
ТПШФД	2
ТПОФД	2
ТФНД-110	3
ТПШФАД-10	4
ТПОЛ 10	4
ТОЛ 10	2
ТПЛ - 10	1
ТОЛ 10У3	2
ТФНД-110М	3
Счетчики электроэнергии:	
СЭТ-4ТМ.03	19
СЭТ-4ТМ.03.01	4
УСПД:	
Логический контроллер УИС.ЛК.11	3
Каналообразующая аппаратура:	
Телефонный модем ZyXel U-336E Plus	2
Адаптер интерфейсов CANBUS-RS232 АД.02	3
GSM-модем Терминал TC35i	1
Приемник сигналов точного времени GPS-35 HVS GARMIN	2
Сервер	1
Автоматизированное рабочее место	2
Программное обеспечение комплекса УИС-М	1 комплект
Эксплуатационная документация (включая руководство по эксплуатации и методику поверки)	1 комплект

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 Курганской ТЭЦ ОАО «Курганэнерго» Методика поверки» МП-2203-0041-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 03.07 .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 Курганской ТЭЦ ОАО «Курганэнерго». Рабочий проект.

Заключение

Тип единичного образца Системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электрической энергии – АИИС КУЭ Курганской ТЭЦ ОАО «Курганэнерго» 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