ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП "ВНИИМС"
В.Н. Яншин
"9" сентября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино"	**Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №41356-09**

Изготовлена ООО "ЕСН ЭНЕРГО" для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Газпром энерго» Томское ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Томск» КС «Володино» по проектной документации ЗАО "СТЭП-МПО", г. Москва, АУВП.411711.088, заводской номер 00316-411711-89.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино" (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800, вторичные измерительные цепи, образующие 2 измерительных канала (далее – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325, которое устанавливается в здании КЦ КС "Володино", устройство синхронизации системного времени, каналы сбора данных со счётчиков, коммуникационную аппаратуру.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер базы данных, устройство синхронизации системного времени и каналы сбора данных с уровня ИВКЭ, каналы передачи данных субъектам ОРЭ.

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, которые усредняются за период 0,02 с.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с 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.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков, установленных в ЗРУ-10 кВ КС "Володино". Сервер уровня ИВК производит опрос УСПД не реже 1 раза в сутки.

УСПД уровня ИВКЭ в автоматическом режиме осуществляет сбор данных со счетчиков, обработку информации и передачу данных посредством каналообразующей аппаратуры на сервер уровня ИВК. Сервер уровня ИВК в автоматическом режиме осуществляет сбор данных с УСПД уровня ИВКЭ, обработку информации и передачу данных вышестоящим субъектам ОРЭ посредством каналообразующей аппаратуры.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах, в частности в счётчиках, где происходит датирование измерений, с точностью не хуже ±5 секунд/сутки. Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования. В качестве приёмника сигналов GPS о точном астрономическом времени используются устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключаемые к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков А1800, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, Альфа-Центра в составе ИВК верхнего уровня и счетчиков, составляет 1 с. Проверка точности хода часов во всех компонентах системы происходит 1 раз в час. Для синхронизации времени ПО "Альфа ЦЕНТР" комплектуется программным модулем Альфа ЦЕНТР Коммуникатор.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-325 (Госреестр № 19495-03, зав. № 004942), уровень ИВК – на базе Комплекса измерительно-вычислительного учета электроэнергии АИИС КУЭ Альфа- Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
КС "Володино"					
1	КС "Володино" Ввод-1 3РУ-10 кВ, яч. 112	ТПОЛ-10УЗ класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 22559; 2274 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10У2 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1698 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196388 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
2	КС "Володино" Ввод-2 3РУ-10 кВ, яч. 212	ТПОЛ-10УЗ класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 07403; 2177 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1622 Госреестр № 20186-05	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196396 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Таблица 2

Метрологические характеристики ИК							
Номер ИК	**Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной активной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95:**						
	диапазон тока	**Основная погрешность ИК, ± %**			**Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %**		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01I_{н_1} \le I_1 < 0,05I_{н_1}$	-	-	-	-	-	-
	$0,05I_{н_1} \le I_1 < 0,2I_{н_1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,8	5,4
	$0,2I_{н_1} \le I_1 < I_{н_1}$	0,9	1,4	2,7	1,1	1,6	2,8
	$I_{н_1} \le I_1 \le 1,2I_{н_1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0
2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01I_{н_1} \le I_1 < 0,05I_{н_1}$	-	-	-	-	-	-
	$0,05I_{н_1} \le I_1 < 0,2I_{н_1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,2I_{н_1} \le I_1 < I_{н_1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$I_{н_1} \le I_1 \le 1,2I_{н_1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности P=0,95, ± %		
	диапазон тока	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)	cos φ = 0,5 (sin φ = 0,87)
1	2	3	4
1 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01I_{н_1} \le I_1 < 0,05I_{н_1}$	-	-
	$0,05I_{н_1} \le I_1 < 0,2I_{н_1}$	4,4	2,6
	$0,2I_{н_1} \le I_1 < I_{н_1}$	2,3	1,5
	$I_{н_1} \le I_1 \le 1,2I_{н_1}$	1,7	1,2
2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01I_{н_1} \le I_1 < 0,05I_{н_1}$	-	-
	$0,05I_{н_1} \le I_1 < 0,2I_{н_1}$	4,5	2,7
	$0,2I_{н_1} \le I_1 < I_{н_1}$	2,5	1,6
	$I_{н_1} \le I_1 \le 1,2I_{н_1}$	1,9	1,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
   - параметры сети: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_н$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_н$; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,15) Гц;
   - температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от - 40°С до + 50°С; счетчиков - от + 18°С до + 25°С; ИВКЭ - от + 10°С до + 30°С; ИВК - от + 10°С до + 30°С
   - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
   для ТТ и ТН:
   - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,05 \div 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности cosφ(sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,4) Гц;
   - температура окружающего воздуха - от - 30°С до + 35°С.

   Для электросчетчиков:
   - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$; коэффициент мощности cosφ(sinφ) - 0,8 ÷ 1,0(0,6); частота - (50 ± 0,4) Гц;
   - температура окружающего воздуха - от + 10°С до + 30°С;
   - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006 .

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 120 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;
- ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
    1) параметрирования;
    2) пропадания напряжения;
    3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
    1) счетчика;
    2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    3) испытательной коробки;
    4) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
    1) пароль на счетчике;
    2) пароль на УСПД;
    3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – не менее 30 лет;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино" типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10У3	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10У2	1
	НАИ-10-95 УХЛ2	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-325	1
Счётчики электрической энергии	Альфа А1800	2
Методика поверки	-	1

В комплект поставки также входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино". Методика поверки", утвержденная ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 09 сентября 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Альфа А1800 - по документу МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки";
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20...+ 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром энерго" Томское ЛПУ МГ ООО "Газпром трансгаз Томск" КС "Володино" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "ЕСН ЭНЕРГО"
Юридический адрес: 123376, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 24, этаж 8.
Телефон/факс (495) 234-21-99

Генеральный директор
ООО "ЕСН ЭНЕРГО" А.В. Максимов