

1-й уровень (ИИК) – трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, многофункциональные счетчики ПСЧ-4ТМ.05М, СЭТ-4ТМ.03М включающие в себя средства обеспечения единого времени (СОЕВ), класса точности 0,5S по ГОСТ 52323 для активной энергии и 1,0 по ГОСТ 26035 и ГОСТ 52425 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных таблице 1, технические средства приёма-передачи данных.

1-й уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на объекте ООО «Керамика» по одному из присоединений («точек измерений»).

Между ИИК и ИВК организован канал связи, обеспечивающий передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК.

2-й уровень (ИВК) - информационно-вычислительный комплекс на основе специализированного программного обеспечения «Пирамида 2000» производства ЗАО ИТФ «СТ» (№ Госреестра 21906-01), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (№ госреестра 41681-09, зав №2039), автоматизированного рабочего места персонала (АРМ). На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микро процессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия вычисляется как интеграл времени от средней за период мощности 0,02, для интервалов времени 30 мин.

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

На верхнем – втором 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 БД через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени (УСВ-2), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Сличение времени счетчиков электрической энергии с временем на сервере один раз в сутки, корректировка времени счетчиков электрической энергии при расхождении ± 2 с. Погрешность времени из-за задержек в линиях связи не превышает 0,2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с с учетом задержки в каналах связи.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Уровень ИВК обеспечивает:

- автоматизированный регламентный сбор и хранение результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений с ИИК;
- контроль достоверности результатов измерений;
- контроль достоверности данных;
- контроль восстановления данных;

- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.)
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики и состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

№ ИИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИИК	
		Счетчик эл. энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Погрешность в рабочих условиях, %		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	П/с "Спутник" яч.3	СЭГ-4ТМ.03М № гос. реестра 36697-08 зав № 0812095684 к.т. 0,5S/1,0	ТЛМ-10, 300/5 № гос. реестра 2473-05 зав № 9503, 9497 к.т.0,5	НАМИ-10У2 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 11094-87 зав № 6915, к.т. 0,5	6	7	8	
2	П/с "Спутник" яч.46	СЭГ-4ТМ.03М № гос. реестра 36697-08 зав № 0812095658 к.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10, 300/5 № гос. реестра 1276-59 зав № 00735, 35748 к.т.0,5	НАМИ-10У2 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 11094-87 зав № 6522, к.т. 0,5				
3	ООО «Керамика» РП-10 кВ яч.№1	ПСЧ-4ТМ.05.12 № гос. реестра 36355-07 зав № 0305072214 к.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10, 50/5 № гос.реестра 1276-59 зав № 730, 674, к.т.0,5	НТМИ-10 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 831-53 зав № 736, к.т. 0,5		5,3	5,9	
4	ООО «Керамика» РП-10 кВ яч.№2	ПСЧ-4ТМ.05.12 № гос. реестра 36355-07 зав № 0310070856 к.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10, 100/5 № гос.реестра 1276-59 зав № 11492, 11410 к.т.0,5	НТМИ-10 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 831-53 зав № 7409, к.т. 0,5	Активная, реактивная	4,4	5,9	
5	ООО «Керамика» РП-10 кВ яч.№8	ПСЧ-4ТМ.05 № гос. реестра 36355-07 зав № 0603090248 к.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10У3, 400/5 № гос. реестра 1276-59 зав № 0139, 8403 к.т.0,5	НТМИ-10 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 831-53 зав № 7409, к.т. 0,5				
6	ООО «Керамика» РП-10 кВ яч.№13	ПСЧ-4ТМ.05 № гос. реестра 36355-07 зав № 0603090204 к.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10У3, 400/5 № гос. реестра 1276-59 зав № 6040 к.т.0,5	НТМИ-10 10000/√3/100/√3 № гос. реестра 831-53 зав № 736, к.т. 0,5				

Таблица 1

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия:
 - Параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - Температура окружающей среды (15 – 25) °С.
4. Рабочие условия:
 - Параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.;
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52425 - 2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии и по ГОСТ 52323 - 2005 в режиме измерения активной энергии;

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- Счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.03М не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа. ПСЧ-4ТМ.05 не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа.
- Сервер – среднее время наработки на отказ не менее 106100 часов среднее время восстановления работоспособности 0,5 час.

Надежность системных решений:

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений;
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113,7 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- 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 системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Керамика» (АИИС КУЭ ООО «Керамика»).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит методика поверки ИЭН 1887РД-10 ЭСУ.01.МП, техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверку системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Керамика» (АИИС КУЭ ООО «Керамика») осуществляют в соответствии с документом: «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Керамика» (АИИС КУЭ ООО «Керамика»). Методика поверки ИЭН 1887РД-10 ЭСУ.01.МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Марийский ЦСМ».

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты.

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии по ГОСТ 8.584-04;

Межповерочный интервал 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
- ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
- ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»
- ГОСТ 52323-05 «Статические счетчики активной энергии переменного тока классов точности 0,2 S и 0,5 S»
- ГОСТ 52425-05 «Статические счетчики реактивной энергии»
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
- МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения 6/√3 ... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации».

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Керамика». Технорабочий проект ИЭН 1887РД-10 ЭСУ.01.РП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Керамика» (АИИС КУЭ ООО «Керамика») утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ОАО «Ивэлектроналадка»,
153032, г.Иваново, ул. Ташкентская, 90. Тел/факс: (4932) 298-822.

Генеральный директор ОАО «Ивэлектроналадка»



Е. К. Журавлев