

СОГЛАСОВАНО

Зам. Руководителя ГЦИ СИ

ФГУ «Всероссийский ЦСМ»

И. В. Чайкин

2007 г.



| | |
|---|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Чебоксарский трубный завод» | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36347-07</u> |
|---|---|

Изготовлена ООО «Энергопромсервис» (г. Иваново) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Чебоксарский трубный завод» по проектной документации ИЭН 1578РД-07.02.000.ТП, заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Чебоксарский трубный завод» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Чебоксарский трубный завод», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на розничном рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодически (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 розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников розничного 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-й уровень – трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики ПСЧ-4ТМ.05 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной энергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах указанных таблице 1.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс на основе специализированного программного обеспечения (пакет «Пирамида» от ИИС «Пирамида» Госреестр № 21906-01), маршрутизатора («ИКМ-Пирамида»), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-1 (Госреестр №28716-05), автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

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, 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через модемы поступает на ИВК АРМ, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным каналам или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя Тайм-сервер ntp1.imvp.ru. Тайм-сервер входит в состав ИВК. Время ИВК синхронизировано с временем Тайм-сервера, погрешность синхронизации не более 0,1с. ИВК осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков электрической энергии с временем ИВК один раз в сутки, корректировка времени счетчиков электрической энергии при расхождении со временем ИВК ± 4 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1

| № ИК | Наименование присоединения | СИ, входящие в состав ИК | Зав. № | Класс точности | № в Государственном реестре СИ | Кол-во шт. |
|------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|------------|
| 1 | ПС "Спутник" ВЛ-10 кВ "Трубный завод" | ТПЛМ-10 300/5 | 55738 | 0,5 | 2363-68 | 1 |
| | | ТПЛ-10 300/5 | 42978 | 0,5 | 29390-05 | 1 |
| | | НОМ-10 10000/100 | 4851 5051 | 0,5 | 4947-98 | 2 |
| | | ПСЧ-4ТМ.05 | 0306079224 | 0,5S/1,0 | 27779-04 | 1 |
| 2 | Трубный завод РП-10, 10 кВ | ТПК-10 300/5 | 02106 02107 | 0,5 | 22944-02 | 2 |
| | | НАМИТ-10 10000/100 | 3581 6870 | 0,5 | 16687-02 | 2 |
| | | ПСЧ-4ТМ.05 | 0305076155 | 0,5S /1,0 | 27779-04 | 1 |
| 3 | Трубный завод, КТП 630 | Т-0,66УЗ 800/5 | 60462 31132 24822 | 0,5 | 26198-03 | 3 |
| | | ПСЧ-4ТМ.05 | 0307079188 | 0,5S /1,0 | 27779-04 | 1 |

Основные технические характеристики единичного экземпляра АИИС КУЭ представлены в таблице 2.

Таблица 2

| №/№ | Наименование характеристики | Значение |
|-----|--|-------------------------------------|
| 1. | Количество измерительных каналов | 3 |
| 2. | Диапазон первичного тока (I_1) для ИК № (1-2) (А) : | (15 – 360) |
| 3. | Диапазон первичного тока (I_1) для ИК № 3 (А) : | (40-960) |
| 4. | Диапазон вторичного тока (I_2), включающих ТТ с классом точности 0,5 для ИК № (1-3), (А): | (0,25-5,0) |
| 5. | Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК № (1-2), (кВ): | (9 – 11) |
| 6. | Диапазон вторичного напряжения (U_2) для ИК № (1-2), (В): | (20-120) |
| 7. | Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №(1-2)при номинальной 10 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА) | (4-10) |
| 8. | Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №(3)при номинальной 20 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА) | (8-20) |
| 9. | Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК № (1-2) при номинальной 200 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА) | (53-229) |
| 10. | Падение напряжения на соединении ТН со счетчиком для ИК, не более, % | 0,25 |
| 11. | Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) | (0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд |
| 12. | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии в рабочих условиях для ИК № (1 – 2), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5: – в точке диапазона первичного тока сети ($\cos\varphi = 0,8$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($\cos\varphi = 0,8$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ | $\pm 3,43 \%$ $\pm 1,94 \%$ |
| 13 | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии в рабочих условиях для ИК № (3), включающих ТТ с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5: – в точке диапазона первичного тока сети ($\cos\varphi = 0,8$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($\cos\varphi = 0,8$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ | $\pm 3,35 \%$ $\pm 1,78 \%$ |
| 14 | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях для ИК № (1 - 2), включающих ТТ с классом точности 0,5 ; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0: - в точке диапазона первичного тока сети ($\sin\varphi = 0,866$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($\sin\varphi = 0,866$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ | $\pm 4,91 \%$ $\pm 2,43 \%$ |
| 15 | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии в рабочих условиях для ИК № (3), включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 1,0 при индуктивной нагрузке ($\sin\varphi = 0,866$): – в точке диапазона первичного тока сети ($\sin\varphi = 0,866$): $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети ($\sin\varphi = 0,866$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$ | $\pm 4,81 \%$ $\pm 2,23 \%$ |
| 16 | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°С: – при измерении количества активной электрической энергии: при $\cos\varphi=1$ | $\pm 0,3 \%$ |

| №/№ | Наименование характеристики | Значение |
|-----|--|------------------------------|
| | при $\cos\varphi=0,5$. – при измерении количества реактивной электрической энергии | $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,5 \%$ |
| 17 | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$: при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ | $\pm 0,2 \%$ $\pm 0,4 \%$ |
| 18 | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 2 \%$: – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии | $\pm 0,2 \%$ $\pm 1,5 \%$ |
| 19 | Погрешность измерения количества активной и реактивной электрической энергии для всех ИК, обусловленная методом передачи и обработки измерительной информации от счетчика, не более, (%) | $\pm 0,05$ |
| 20 | Пределы абсолютной погрешности измерения среднесуточного текущего астрономического времени, (с) | ± 5 |

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. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С.
4. 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.
5. Рабочие условия:
 - Параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.;
 - Температура окружающей среды: для измерительных трансформаторов - (минус 40 – плюс 70) °С; для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05- (минус 40 – плюс 60) °С; для сервера - (10 – 40) °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии и по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной энергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками на хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Чебоксарский трубный завод» 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 (для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05), не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа.
- Сервер – среднее время наработки на отказ не менее 60000 часов среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники Розничного рынка электроэнергии по электронной почте.

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:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 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 на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Чебоксарский трубный завод».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит методика поверки ИЭН 1578РД-07.02.000.МП, техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверку системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Чебоксарский трубный завод» осуществляют в соответствии с документом: «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Чебоксарский трубный завод». Методика поверки ИЭН 1578РД-07.02.000.МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Марийский ЦСМ 12.09. 2007 г.

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 ПСЧ-4ТМ.05 по методике ИЛГШ.411152.126РЭ1;
- Тайм-сервер ntp1.imvp.ru.

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 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»

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

МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»

Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Чебоксарский трубный завод». Технорабочий проект ИЭН 1578РД-07.02.000.ТП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Чебоксарский трубный завод» 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: ООО «Энергопромсервис»,
153032, г.Иваново, пр. Строителей, д.15, оф. 5
Тел/факс: (0932) 53-09-77, сот. 89106819626.

Директор ООО «Энергопромсервис»



Э.Ф. Гараев