

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ЗАО «Тандер», сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных 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), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для активной электрической энергии и по ГОСТ 31819.23-2012 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера» производства ООО «Про-софт-системы» (№ 54813-13 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-1 (№ 28716-05 в Государственном реестре средств измерений) и автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала ЗАО «Тандер», а так же информационный

центр ООО «МагнитЭнерго», каналы связи, обеспечивающие организацию информационного обмена между уровнями системы.

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью модемов AnCom RM/D143/000 организованы GSM каналы связи (GSM 900/1800), обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК.

Информационный центр ООО «МагнитЭнерго» состоит из АРМа, с установленным программным обеспечением «АРМ участника ОРЭ», где происходит шифрование данных при помощи ЭЦП и передача данных в ПАК ОАО «АТС».

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- 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 ИА-СУ 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;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре

счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

- активная и реактивная электрическая энергия как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы GSM модема. По запросу или в автоматическом режиме модем направляет информацию в сервер ИВК ЗАО «Тандер», где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, отображение информации, а также подготовка к передаче в автоматическом режиме в XML-формате данных о результатах измерений в информационный центр ООО «МагнитЭнерго».

Ежедневно, до 12 часов рабочего дня по местному времени, следующего за операционными сутками, сервер ИВК ЗАО «Тандер» направляет на АРМ ООО «МагнитЭнерго» данные по точкам измерений АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс по электронной почте в формате XML. Далее данные по точкам измерения передаются с АРМа ООО «МагнитЭнерго» в формате XML подписанные ЭЦП в ПАК ОАО «АТС».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-1 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-1 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-1 осуществляет коррекцию внутренних часов сервера и счетчиков. Коррекция показаний часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с показаниями часов УСВ-1 более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает ± 5 с/сут.

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

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер.

Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение «Энергосфера» ES-S-10000-4-500-11-71, которое обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Другие идентификационные данные | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|---|---|---|---------------------------------|--|
| ПО «Энергосфера» | 6.4.79.2141 | b827c06b89de36 1c77c72d3fd1191 6f7 | Pso.exe | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2

Таблица 2. Состав 1-го уровня ИК и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование присоединения | Состав 1-го уровня ИК | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|------|--|---|--|--|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ГМ Волжский-2; ПС 35/6 кВ ЦРМЗ; РУ-6 кВ 1 с.ш.; яч.17 | ТПОЛ-10; 200/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08 | НТМИ-6-66; 6000/100; к.т. 0,5; № Госреестра 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08 | активная, реактив- ная | ±1,4 ±2,1 | ±6,0 ±6,1 |
| 2 | ГМ Волжский-2; ТП-97 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ 2 с.ш.; яч. «Ввод 2Л- ЦРМЗ-6кВ» | SVA; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 38612-08 | ЗНОЛ; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08 | активная, реактив- ная | ±1,4 ±2,1 | ±6,0 ±6,1 |
| 3 | ГМ Ефремов; РП-74; РУ-6 кВ 1 с.ш.; яч. 23 | ТЛО-10; 75/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 25433-11 | НТМИ-6-66; 6000/100; к.т. 0,5; № Госреестра 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08 | активная, реактив- ная | ±1,4 ±2,1 | ±6,0 ±6,1 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|------------------------------|--------------|--------------|
| 4 | ГМ Ефремов; ТП-116; РУ-6 кВ 2 с.ш.; яч. 5 | ТПОЛ-10; 75/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08 | ЗНОЛ- СЭЩ-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 35956-07 | СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08 | активная, реактив- ная | ±1,4 ±2,1 | ±6,0 ±6,1 |
|---|--|--|--|--|------------------------------|--------------|--------------|

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) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$,
0,5 инд < $\cos \varphi$ < 0,8 емк;

- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;

- относительная влажность воздуха до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

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.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов среднее время восстановления работоспособности 2 час.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

| Наименование изделия | Кол-во шт. | Примечание |
|--|------------|------------|
| Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М | 4 | |
| Трансформатор тока SVA | 3 | |
| Трансформатор тока ТПОЛ-10 | 4 | |
| Трансформатор тока ТЛО-10 | 3 | |
| Трансформатор напряжения ЗНОЛ | 3 | |
| Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6 | 3 | |
| Трансформатор напряжения НТМИ-6-66 | 2 | |
| Модем AnCom RM/D143/000 | 4 | |
| Сервер Hewlett-Packard DL360 G6 Base EU Svr | 1 | |
| Устройство синхронизации времени УСВ-1 | 1 | |
| Система автоматизированная информационно-измерительная «Энергосфера» | 1 | |
| Методика поверки ИЭН 1982РД-14.01.МП | 1 | |
| Инструкция по эксплуатации ИЭН 1982РД-14.01.ИЭ | 1 | |

Поверка

осуществляется по документу ИЭН 1982РД-14.00.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 25.06.2014 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ.

Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения $35...330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электрических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;

- для устройства синхронизации времени УСВ-1 – в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 221.00.000МП;

- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей».

- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и радиосервером РСТВ-01;

- термогигрометр «CENTER» (мод.314).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс ИЭН 1982РД-14.00.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 4-ой очереди 2-ой пусковой комплекс

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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

-при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка».

Адрес юридический: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д. 5,

e-mail: askue@ien.ru, тел/факс: (4932) 230-230.

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,

424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___»_____2014 г.