

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Воронежский завод минерального порошка»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Воронежский завод минерального порошка» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер HP DL160G8, GSM-модем Siemens MC-35i, сетевой коммутатор HP V1910-16G, устройство синхронизации системного времени на базе Garmin 35LVS (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), расположенные на каждом из предприятий, и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энфорс АСКУЭ».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре 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 счетчика по проводным линиям связи интерфейса RS-232 поступает на модем, осуществляющий дальнейшую передачу накопленных данных по основному каналу сотовой связи стандарта GSM в базу данных сервера ИВК АИИС КУЭ. Сервер ИВК осуществляет вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов транс-

формации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС», региональные филиалы ОАО «СО ЕЭС» (РДУ) и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется от ИВК АИИС КУЭ по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 и 80030 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на базе Garmin 35LVS, синхронизирующим собственное системное время по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Часы сервера синхронизированы по времени часов приемника, сличение 1 раз в 30 минут, погрешность синхронизации не более ± 1 с. Контроль показаний времени часов сервера осуществляется по запросу каждые 30 мин, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков с сервером ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счётчика выполняется автоматически при расхождении с часами сервера на величину ± 2 с., но не чаще 1 раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «Воронежский завод минерального порошка» используется ПО «АльфаЦЕНТР» и «Энфорс АСКУЭ». ПО «АльфаЦЕНТР» выполняет функцию сбора данных в системе. Функции обработки, хранения и передачи данных в энергосбытовую компанию выполняет ПО «Энфорс АСКУЭ». ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР». Программы, входящие в состав ПО «АльфаЦЕНТР» и «Энфорс АСКУЭ», указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПО «Альфа ЦЕНТР» | Программа – планировщик опроса и передачи данных | Amrservice.exe | 14.02.01 | e4277881784c048bd0c146fc70182070 | MD5 |
| | Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД | Amrc.exe | | dea59ed8dc6b1b41e76ed3bb023fd9c6 | |
| | Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД | Amra.exe | | b7dc2f295375553578237ffc2676b153 | |
| | Драйвер работы с БД | Cdbora2.dll | | 74a1b7d02b751d46ba9edd9fca529dcd | |
| | Библиотека шифрования пароля счетчиков | Encryptdll.dll | | 0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c | |
| | Библиотека сообщений планировщика опросов | Alphamess.dll | | b8c331abb5e34444170eee9317d635cd | |
| ПО «Энфорс АСКУЭ» | Программа расчета вычисляемых показателей | calcformula.exe | 2.2.22 | ced70f330d11fd08bdfc91f4f729386e | MD5 |
| | Программа пересчета суммарных показателей | dataproc.exe | | 0dda008d662634737e9cd0efb1cc401e | |
| | Программа администрирования и настройки | enfadmin.exe | | a4dfc5ee2217f5980307c445242268f7 | |
| | Программа просмотра событий сервера | enf_log.exe | | ef23dbcc712b12a1710e60210631233a | |
| | Программа автоматического подключения к СУБД | enflogon.exe | | 30ccf97e1b5cfb8fa46f5ced4844aecb | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------|---|----------------------|--------|----------------------------------|-----|
| ПО «Энфорс АСКУЭ» | Программа просмотра событий счетчиков | ev_viewer.exe | 2.2.22 | 474a23872c6a74abde4cd75793d83404 | MD5 |
| | Программа загрузки данных со счетчиков в СУБД | loaddata-fromtxt.exe | | dc5b0202d642ae3579586a45cecde045 | |
| | Программа формирования макетов 51070 | newm51070.exe | | 17248e413195cc394019f0d3ff17b087 | |
| | Программа коррекции данных | newmedit.exe | | 582cb7ba9c0ff46efce169277072481a | |
| | Программа просмотра данных | newopcon.exe | | f42d5ed8819ac5b88514c0ccd9a26490 | |
| | Программа формирования отчетов | newreports.exe | | 98ba8ed664f43b6a1645c8be9dc37ed0 | |
| | Программа формирования макетов 80020 | m80020.exe | | 637d70adb08213e6e8a538b9519529d5 | |
| | Программа просмотра данных | tradeqr.exe | | 6c7099d644d690739e41b5ffe42d4933 | |

Комплексы измерительно-вычислительные для учёта электрической энергии «АльфаЦЕНТР» внесены в Государственный реестр средств измерений под регистрационным номером № 44595-10.

ПО «Энфорс АСКУЭ» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПП-022-1224 от 02 сентября 2013 года, выданное АНО «МИЦ».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровня ИК АИИС КУЭ ООО «Воронежский завод минерального порошка» и их основные метрологические характеристики

| Номер точки измерения на однолинейной схеме | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|---|------------------------------|---|---|---|--|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | ИВК | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Опора №193 ВЛ-10-8 10 кВ | ТОЛ-10-1-2 У2 200/5 Кл. т. 0,5S Зав. №14322 Зав. №14378 | ЗНОЛ-СТ-6(10) 10000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. №100567 Зав. №100565 Зав. №100574 | Меркурий 230 ART-00 PQRSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №13185160 | HP Proliant DL160 G8 №CZJ22406SD | Активная Реактивная | ±1,3 ±2,5 | ±3,5 ±5,9 |

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4 Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) U_n ; ток (1,0 – 1,2) I_n ; $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд.}}$;
- температура окружающей среды: (20±5) °С;

5 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока – (0,02(0,05) – 1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота – (50 ± 0,5) Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха не более 98 % при 35 °С;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2) $I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота – (50 ± 0,5) Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл;

– температура окружающего воздуха для счетчика – от минус 40 до плюс 55 °С;

– относительная влажность воздуха (40 – 60) %

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

– температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30°С;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 40°C;

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена сервера ИВК на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Воронежский завод минерального порошка» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик Меркурий 230 ART – среднее время наработки на отказ не менее $T = 150\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью выделенного канала связи сети Интернет по электронной почте или с помощью сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- – коррекции времени в счетчике и сервере;
- – пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервер ИВК;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервер ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);

- сбора 30 мин (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
 - сервер ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Воронежский завод минерального порошка» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | № Госреестра | Количество |
|---|--------------|--------------|------------|
| Трансформаторы тока опорные | ТОЛ | 47959-11 | 2 |
| Трансформаторы напряжения заземляемые | ЗНОЛ | 46738-11 | 3 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | Меркурий 230 | 23345-07 | 1 |
| Методика поверки | — | — | 1 |
| Формуляр | — | — | 1 |
| Руководство по эксплуатации | — | — | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 57233-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Воронежский завод минерального порошка». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10 марта 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков Меркурий 230 ART – согласно «Методике поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- 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 с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до +60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Воронежский завод минерального порошка», аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ВАЭС» (ОАО «ВАЭС»)

Юридический адрес: 394018, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Дзержинского, д. 12а

Почтовый адрес: 394018, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Дзержинского, д. 12а

Тел.: (473) 253-09-47

Факс: (473) 222-71-41, 222-71-42

E-mail: office@vaes.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»

(ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123056 г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Тел.: 8(495) 640-96-09

E-mail: info@en-st.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п. «___»_____2014 г.