

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «МГТС-Недвижимость»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «МГТС-Недвижимость» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер баз данных (сервер БД) типа Dell Power Edge R430 с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УССВ) типа УССВ-2, локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;
- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем уровне системы (сервер БД) выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление величины активной и реактивной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера ООО «МТС-ЭНЕРГО» по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на базе УССВ типа УССВ-2, принимающего и синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от спутников навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Время сервера БД ИВК синхронизировано со временем приемника, сличение 1 раз в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов приемника и сервера БД на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера осуществляется во время сеанса связи, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала | Состав измерительного канала | | | |
|----------|--|---|--------------------------|---|--|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | УССВ / Сервер |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | РТП-19071, РУ-0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ | СТ12 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26070-06 | - | Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | УССВ-2, рег. № 54074-13 / Dell Power Edge R430 |
| 2 | РТП-19071, РУ-0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ | СТ12 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26070-06 | - | Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|---|---|--|---|
| 3 | ВРУ-0,4 кВ АТС-274, вв.96458А 0,4 кВ | Т-0,66 М У3/П 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 50733-12 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | УССВ-2, рег. № 54074-13 / Dell Power Edge R430 |
| 4 | ВРУ-0,4 кВ АТС-274, вв.96458Б 0,4 кВ | Т-0,66 М У3/П 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 50733-12 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | |
| 5 | ВРУ-0,4 кВ АТС-915, вв.102819А 0,4 кВ | ТК-20 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1407-60 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | |
| 6 | ВРУ-0,4 кВ АТС-915, вв.102819Б 0,4 кВ | ТК-20 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1407-60 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07 | |

Примечания:

1. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

| Номер ИК | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности $\pm d$, % | Границы погрешности в рабочих условиях $\pm d$, % |
|----------|---------------------------|--|--|
| 1, 2 | Активная | 1,1 | 4,0 |
| | Реактивная | 1,8 | 7,0 |
| 3-6 | Активная | 1,1 | 3,2 |
| | Реактивная | 1,8 | 5,6 |

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с

± 5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 до +35 °С для ИК №№1,2 и от 0 до +35 °С для ИК №№3-6.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Количество измерительных каналов | 6 |
| <p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц | <p>от 98 до 102</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С для ИК №№ 1, 2 для ИК №№ 3-6 - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +35</p> <p>от 0 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики Меркурий 230:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>150000</p> <p>2</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики Меркурий 230:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | <p>85</p> <p>10</p> <p>3,5</p> |

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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---|------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока | СТ12 | 6 |
| | T-0,66 М У3/II | 6 |
| | TK-20 | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN | 2 |
| | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN | 4 |
| Сервер ООО «МТС-ЭНЕРГО» | Dell Power Edge R430 | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УССВ-2 | 1 |
| Документация | | |
| Методика поверки | МП 26.51/25/20 | 1 |
| Формуляр | 17254302.384106.030 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/25/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «МГТС-Недвижимость». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 28.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «МГТС-Недвижимость», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго») ИНН 7707798605
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1
Телефон: 8 (499) 917-03-54

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль») Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1
Телефон: 8 (495) 647-88-18
E-mail: golovkonata63@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.