

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» августа 2022 г. № 1977

Регистрационный № 86378-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» для энергоснабжения ПАО «МегаФон» (г. Тверь) и ООО «Линде Газ Новотроицк»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» для энергоснабжения ПАО «МегаФон» (г. Тверь) и ООО «Линде Газ Новотроицк» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии и мощности (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа ЭКОМ-3000, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Также сервер может принимать измерительную информацию от серверов прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, в виде xml-файлов установленных форматов и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующую собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ ± 1 с и более производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ ± 1 с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 001 указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» для энергоснабжения ПАО «МегаФон» (г. Тверь) и ООО «Линде Газ Новотроицк».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ПК «Энергосфера» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 8.1 |
| Наименование программного модуля ПО | pso_metr.dll |
| Цифровой идентификатор ПО | СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | УССВ/Сервер | Вид электрической энергии и мощности |
|----------|--|---|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | ТП 6/0,4 кВ МегаФон, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 2 | ТШЛ 2500/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16 | – | Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19 | УССВ: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL120 Gen9 | активная реактивная |
| 2 | ТП 6/0,4 кВ МегаФон, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 6 | ТШЛ 2500/5 Кл. т. 0,5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16 | – | Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19 | | активная реактивная |
| 3 | ГПП-2, КРУ-10 кВ, яч. № 20 | ТЛО-10 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11 | НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная реактивная |
| 4 | ГПП-2, КРУ-10 кВ, яч. № 40 | ТЛО-10 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11 | НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная реактивная |

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|
| | | Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), % | | | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), % | | |
| | | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1; 2 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 0,8 | 1,1 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 2,6 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,5 | 2,7 | 1,7 | 2,3 | 3,2 |
| | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,7 | 2,8 | 5,3 | 2,2 | 3,3 | 5,6 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$ | 1,7 | 2,9 | 5,4 | 2,2 | 3,4 | 5,6 |
| 3; 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,7 | 2,2 | 2,9 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,7 | 2,2 | 2,9 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 2,4 | 3,5 |
| | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 3,0 | 5,5 | 2,7 | 3,5 | 5,8 |
| <p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +35 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> | | | | | | | |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | |
|----------------------------------|---|---|----------------------|--|----------------------|
| | | Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), % | | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), % | |
| | | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1; 2 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,8 | 1,3 | 3,9 | 3,7 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 2,4 | 1,6 | 4,2 | 3,8 |
| | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 4,3 | 2,6 | 5,5 | 4,3 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$ | 4,5 | 2,9 | 5,7 | 4,5 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|-----|-----|-----|-----|
| 3; 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 1,5 | 4,0 | 3,8 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 1,5 | 4,0 | 3,8 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 2,6 | 1,8 | 4,3 | 3,9 |
| | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,6 | 3,0 | 5,8 | 4,5 |
| <p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +35 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> | | | | | |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 4 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды, °С</p> | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +35</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | <p>220000</p> <p>3</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>100000</p> <p>2</p> |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 |
|--|-----|
| Глубина хранения информации | |
| Счетчики: | |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее | 56 |
| - при отключении питания, лет, не менее | 5 |
| Сервер АИИС КУЭ: | |
| - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 3,5 |
| Ход часов компонентов АИИС КУЭ, с, не более | ±5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» для энергоснабжения ПАО «МегаФон» (г. Тверь) и ООО «Линде Газ Новотроицк» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|--|------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока | ТШЛ | 6 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66 | 2 |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Меркурий 234 | 2 |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 2 |
| Устройство синхронизации системного времени | ЭКОМ-3000 | 1 |
| Сервер АИИС КУЭ | HP ProLiant DL120 Gen9 | 1 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Формуляр | ЭНСТ.411711.280.2.ФО | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» для энергоснабжения ПАО «МегаФон» (г. Тверь) и ООО «Линде Газ Новотроицк», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «КМА-Энергосбыт» (АО «КМА-Энергосбыт»)

ИНН 4633013798

Адрес: 307170, Курская область, г. Железногорск, пер. Автолюбителей, д. 5

Изготовитель

Акционерное общество «КМА-Энергосбыт» (АО «КМА-Энергосбыт»)

ИНН 4633013798

Адрес: 307170, Курская область, г. Железногорск, пер. Автолюбителей, д. 5

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Адрес: 600009, Владимирская область, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Юридический адрес: 600031, Владимирская область, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.312617.

