

Приложение № 14
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2020 г. № 1927

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Луидор»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Луидор» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, измерения и синхронизации времени, формирования отчетных документов и передачи информации в АО «АТС», АО СО «ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), который включает в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчик активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-5.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), сервер точного времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах и соотношены с единым календарным временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчика поступает на второй уровень системы, на котором выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные от 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 БД.

ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации – участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются из ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ОАО «АК Транснефть» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую АИИС КУЭ и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВК). Синхронизация часов сервера БД с национальной шкалой времени UTC(SU) обеспечивается сервером синхронизации времени ССВ-1Г, входящим в состав центра сбора и обработки данных (ЦСОД). ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети ТСР/Р согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку национальной шкалы времени, полученную по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянную и непрерывную синхронизацию времени сервера БД. В случае выхода из строя основного сервера синхронизации времени ССВ-1Г используется резервный.

Сравнение показаний часов счетчика с часами сервера производится при каждом обращении к счетчикам, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера БД отображают факты коррекции времени до и после коррекции и величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0. Метрологически значимая часть содержится в модуле, указанном в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ и СОЕВ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование точки измерений | Состав измерительного канала | | | |
|----------|---|---|--|---|--|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | Сервер синхронизации времени/ Сервер БД |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ВЛ 6 кВ ф.609 от ПС 6 кВ ЦПП, оп.1, ПКУ-6 кВ | ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5s 150/5 Per № 42663-09 | ЗНОЛ-НТЗ-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Per № 51676-12 | Меркурий 230 ART-00 Кл. т. 0,5S/1 Per.№ 23345-07 | ССВ-1Г Per № 58301-14, HP Pro-Liant BL460 Gen8, HP Pro-Liant BL460 Gen6 |

Примечания:

- Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчика на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец не претендует на улучшение метрологических характеристик.
- Замена оформляется в установленном на ООО ПКФ «Луидор», порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристика ИК

| Номер ИК | Вид электрической энергии (мощности) | Границы основной погрешности, % | Границы погрешности в рабочих условиях, % |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | Активная | ±1,3 | ±1,9 |
| | Реактивная | ±2,1 | ±3,6 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с | | | ±5 |
| Примечания: | | | |
| 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовой). | | | |
| 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. | | | |
| 3. Границы погрешности в рабочих условиях указаны для $\cos\varphi = 0,8$, $0,2I_n \leq I < I_n$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии для ИК № 1 от плюс 5 до плюс 35 °С. | | | |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Количество измерительных каналов | 1 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера и ССВ-1Г, °С | от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от +5 до +35 от +15 до +35 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant BL 460c Gen8: - среднее время наработки на отказ T, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более, ч; Сервер HP ProLiant BL 460c G6: - среднее время наработки на отказ T, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ не более, ч. | 150000 2 15000 2 261163 0,5 264599 0,5 |

| | |
|--|-----|
| Глубина хранения информации | |
| Электросчетчики: | |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее | 113 |
| - при отключении питания, лет, не менее | |
| - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее | 40 |
| Сервер: | |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 минут (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Количество, шт./экз |
|---|---------------------|---------------------|
| Трансформатор тока | ТОЛ-СВЭЛ-10 | 2 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ-НТЗ-6 | 3 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-00 | 1 |
| Сервер синхронизации времени | ССВ-1Г | 2 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Сервер БД | Proliant HP BL460 | 2 |
| Методика поверки | МП ТНЭ-015-2020 | 1 |
| Формуляр | ТНЭ.ФО.015.М | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП ТНЭ-015-2020 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Луидор». Методика поверки», утвержденному ООО «Транснефтьэнерго» 05 августа 2020 г.

Основные средства 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»;

- счетчиков Меркурий 230 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»;

- ССВ-1Г – по документу «Источники частоты и времени/ серверы точного времени ССВ-1Г. Методика поверки.» ЛЖАР.468150.004-01 МП;

- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, номер в Государственном реестре средств измерений (рег. № 46656-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений количества электрической энергии, измерения и синхронизации времени

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Луидор», аттестованном ООО «Транснефтьэнерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311308 от 29.10.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Луидор»

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

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью ПКФ «Луидор»

(ООО ПКФ «Луидор»)

ИНН 5257065753

Адрес: 606400, Нижегородская обл, г. Балахна, ул. Елизарова, д. 1, корп. 18

Тел. +7(800) 100-25-45

E-mail: bus@luidorbas.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»

(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

E-mail: info@tne.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»

(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

E-mail: info@tne.transneft.ru

Аттестат аккредитации ООО «Транснефтьэнерго» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311308 от 29.10.2015 г. (в редакции приказа Росаккредитации от 09.09.2019 №Pa-202)