

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2393

Регистрационный № 83497-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова (РБ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова (РБ) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее – УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР» и каналобразующую аппаратуру.

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 счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД обеспечивает прием измерительной информации от следующих АИИС КУЭ сторонних организаций:

- Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» Янаул, регистрационный № 79022-20;

- Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Арланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть», регистрационный № 79025-20;

- Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал», регистрационный № 81419-21.

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц (предприятий потребителей, сетевых организаций, смежных субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ) и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.01 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------|---|---|--|---|------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УССВ | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ПС 35 кВ Ашит, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ ф.1006 | ТОЛ-НТЗ-10-31А УХЛ2 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 69606-17 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07 | А1805RLXQ-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06 | УССВ-2 Рег. № 54074-13 | активная | ±1,2 | ±3,2 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,4 |
| 2 | ПС 35 кВ Ашит, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ ф.1011 | ТОЛ-НТЗ-10-41А УХЛ2 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51679-12 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07 | А1805RLXQ-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06 | | активная | ±1,2 | ±3,2 |
| 3 | ПС 35 кВ Ашит, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.15, КЛ-6 кВ ф.1015 | ТОЛ-НТЗ-10-41А УХЛ2 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51679-12 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07 | А1805RLXQ-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06 | реактивная | ±2,8 | ±5,4 | |
| | | | | | активная | ±1,2 | ±3,2 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|---|--|---|------------------------------|------------|------|------|
| 4 | ПС 35 кВ Ашит, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.20, КЛ-6 кВ ф.1020 | ТОЛ-НТЗ-10-41А УХЛ2 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 69606-17 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07 | A1805RLXQ-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06 | УССВ-2 Рег. № 54074-13 | активная | ±1,2 | ±3,2 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,4 |
| 5 | Насосная очистных сооружений 6 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.ввод 0,4 кВ Т-1 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 58385-20 | - | Меркурий 230 ART- 03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | | активная | ±1,0 | ±3,2 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 |
| 6 | Насосная очистных сооружений 6 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.ввод 0,4 кВ Т-2 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 58385-20 | - | Меркурий 230 ART- 03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | | активная | ±1,0 | ±3,2 |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 | |
| 7 | КТПН 6 кВ №6 УУН, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 58385-20 | - | Меркурий 230 ART- 03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | активная | ±1,0 | ±3,2 | |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 | |
| 8 | КТПН 6 кВ №17 УУН, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 58385-20 | - | Меркурий 230 ART- 03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | активная | ±1,0 | ±3,2 | |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|--|--|---|---|---|------------------------------|------------|------|------|--|
| 9 | ТП 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1 | ТТЕ-60 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 73808-19 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | УССВ-2 Рег. № 54074-13 | активная | ±1,0 | ±3,1 | |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,3 | |
| 10 | ТП 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2 | ТТЕ-60 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 73808-19 | - | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20 | | активная | ±1,0 | ±3,1 | |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,3 | |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с | | | | | | | | ±5 | |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана:
ИК №№ 1-4, 9, 10 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$;
ИК №№ 5-8 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$;
и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-10 от 0°С до плюс 40°С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН 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 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ-2 на аналогичное утвержденного типа.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 10 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p> | <p>99 до 101</p> <p>100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ <p>для ИК №№ 1-4, 9, 10</p> <p>для ИК №№ 5-8</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков А1805RLXQ-P4GB-DW-3 (рег. № 31857-06) - для счетчиков Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN (рег. № 80590-20) - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{смк.}</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от -10 до +55</p> <p>от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков А1805RLXQ-P4GB-DW-3 (рег. № 31857-06) - для счетчиков Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN (рег. № 80590-20) - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ:</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>120000</p> <p>210000</p> <p>2</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p> |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|---|-------------------------------|
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, 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>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p> |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;

- 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 счетчика:

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

- журнал сервера БД:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

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

- счетчика;
- сервера БД.

Возможность коррекции времени:

- счетчиков (функция автоматизирована);
- сервера БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 минут (функция автоматизирована);
- сбора 30 минут (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-----------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТОЛ-НТЗ-10-31А УХЛ2 | 2 шт. |
| Трансформатор тока | ТОЛ-НТЗ-10-41А УХЛ2 | 4 шт. |
| Трансформатор тока | ТОЛ-НТЗ-10-41А УХЛ2 | 2 шт. |
| Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 12 шт. |
| Трансформатор тока | ТТЕ-60 | 6 шт. |
| Трансформатор напряжения | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 2 шт. |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | A1805RLXQ-P4GB-DW-3 | 4 шт. |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN | 6 шт. |
| Устройство синхронизации системного времени | УССВ-2 | 1 шт. |
| Программное обеспечение | «АльфаЦЕНТР» | 1 шт. |
| Методика поверки | МП СМО-0906-2021 | 1 экз. |
| Паспорт-Формуляр | РЭСС.411711.АИИС.846.3 ПФ | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова (РБ), аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к 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.

Изготовитель

Акционерное общество «Белкамнефть» имени А.А. Волкова
(АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова)
ИНН 0264015786
Адрес: 426004, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Пастухова, 100
Телефон: 8 (3412) 911-730
Факс: 8 (3412) 911-611
E-mail: belkamneft@belkam.com

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»
(АО «РЭС Групп»)
ИНН 3328489050
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9
Телефон: 8 (4922) 22-21-62
Факс: 8 (4922) 42-31-62
E-mail: post@orem.su
Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.

