

Приложение № 4  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «2» декабря 2020 г. № 1962

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1» каскад Туломских ГЭС

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1» каскад Туломских ГЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ возможно использовать для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности);

автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

хранение результатов измерений;

передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без неё;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);

диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 7746-2015, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012.

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных (БД) в среде Windows Server 2012 R2 Standard 64 bit на базе VMWare Virtual Platform и шасси HP, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), блок коррекции времени ЭНКС-2, технические средства приёма-передачи и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня силы тока и напряжения, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 1 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 1 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

Сервер БД ИВК АИИС КУЭ, установленный в центре сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1», по запросу и/или автоматически с периодичностью 1 раз в 30 минут проводит опрос счётчиков. Полученная информация записывается в базу данных сервера ИВК АИИС КУЭ.

На уровне ИВК системы выполняется обработка измерительной информации, получаемых с энергообъектов филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1», в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электрической энергии и АО «АТС» осуществляется от АРМ АИИС КУЭ, через сеть Интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда) на всех компонентах и уровнях системы. Базовым устройством СОЕВ является блок коррекции времени типа ЭНКС-2 (далее БКВ), синхронизирующий собственные часы по сигналу глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС).

БКВ ежесекундно посылает метку точного времени на сервер уровня ИВК. Сличение времени сервера со временем ЭНКС-2, осуществляется при каждом сеансе связи. Коррекция времени в сервере производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования более 1 с.

Сервер уровня ИВК опрашивает счетчики электрической энергии уровня ИИК, при расхождении времени сервера и счётчиков более чем на 1 с происходит коррекция часов счётчиков.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счётчиков и сервера.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение         |
|--|------------------|
| 1  | 2                |
| Идентификационное наименование ПО «АльфаЦЕНТР» | ac_metrology.dll |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2                                |
|---|----------------------------------|
| Номер версии (идентификационный номер)<br>ПО «АльфаЦЕНТР» | 12.1.0.0                         |
| Цифровой идентификатор ac_metrology.dll                   | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора              | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

| Номер и диспетчерское наименование ИК |   | ТТ  | ТН  | Счетчик   | Сервер /УССВ   | Вид элетрической энергии | Метрологические характеристики ИК                         |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|--|--------------------------|---|---|
|                                       |   |   |   |   |  |                          | Границы допускаемой основной относительной погрешности, % | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, % |
| 1                                     | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7                        | 8   | 9   |
| 1                                     | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) генератор № 1 | IGDT<br>4000/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 62781-15 | UGE 3-35<br>10000/√3/100/√3<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-11 | IBM совместимый компьютер с<br>ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1<br>рег. № 37328-15 | Активная                 | ±1,7  | ±1,8  |
|                                       |   |   |   |   |  | Реактивная               | ±2,6  | ±2,9  |
| 2                                     | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) генератор № 2 | IGDT<br>4000/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 62781-15 | UGE 3-35<br>10000/√3/100/√3<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 1 (10) А<br>Uном =3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-11 |  | Активная                 | ±1,7  | ±1,8  |
|                                       |   |   |   |   |  | Реактивная               | ±2,6  | ±2,9  |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7        | 8    | 9    |
|---|---|--|--|--|--|----------|------|------|
| 3 | Верхне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-12) генератор № 3                 | IGDT<br>4000/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 62781-15      | UGE 3-35<br>10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 25475-03     | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная | ±1,7 | ±1,8 |
|   |   |  |  | Реактивная   |  | ±2,6     | ±2,9 |      |
| 4 | Верхне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-12) генератор № 4                 | KOKS<br>5000/5<br>0,2S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 51367-12      | ЗНОЛ(П)-СВЭЛ<br>10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,2<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 67628-17 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-06 |  | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
|   |   |  |  |  | Реактивная   | ±1,4     | ±2,0 |      |
| 5 | Верхне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-12) ОРУ-150 кВ, трансформатор № 1 | KOTEF 245<br>1000/5<br>0,2S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 49012-12 | KOTEF 245<br>154000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,2<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 49012-12   | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 1 (10) А<br>Uном = 3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-11 | Активная   | ±0,9     | ±1,1 |      |
|   |   |  |  |  | Реактивная   | ±1,4     | ±2,0 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7        | 8    | 9    |
|---|--|--|--|--|--|----------|------|------|
| 6 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) ОРУ-150 кВ трансформатор № 2 | КОТЕФ 245<br>1000/5<br>0,2S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 49012-12 | КОТЕФ 245<br>154000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,2<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 49012-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 1 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 пер. № 37328-15 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
|   |  |  |  | Реактивная   |  | ±1,4     | ±2,0 |      |
| 7 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) КРУ-6 кВ яч.8.5 Ф-2          | ТЛП-10<br>150/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 30709-07     | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 25475-03    | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-06 |  | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
|   |  |  |  |  | Реактивная   | ±2,9     | ±4,2 |      |
| 8 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12), КРУ-6 кВ, яч.8.6 Ф-3        | ТЛП-10<br>150/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 30709-07     | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Пер. № 25475-03    | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Пер. № 31857-06 | Активная   | ±1,9     | ±2,3 |      |
|   |  |  |  |  | Реактивная   | ±2,9     | ±4,2 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7        | 8    | 9    |
|----|--|---|--|---|--|----------|------|------|
| 9  | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) КРУ-6 кВ яч.8.9 Ф-5  | ТОЛ-СЭЩ 200/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ 6000/100 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 51621-12       | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
|    |  |   |  | Реактивная  |  | ±2,9     | ±4,2 |      |
| 10 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) КРУ-6 кВ яч.8.11 Ф-6 | ТОЛ-СЭЩ 200/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ 6000/100 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 51621-12       | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06 |  | Активная | ±1,9 | ±2,3 |
|    |  |   |  |   | Реактивная   | ±2,9     | ±4,2 |      |
| 11 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) генератор № 1         | ТЛП-10 1500/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07 | UGE 3-35 6000/√3/100/√3 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 1 (10) А<br>Uном =3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-11 | Активная   | ±1,7     | ±1,8 |      |
|    |  |   |  |   | Реактивная   | ±2,6     | ±2,9 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7        | 8    | 9    |
|----|--|---|---|--|--|----------|------|------|
| 12 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) генератор № 2 | ТЛП-10<br>1500/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07 | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная | ±1,7 | ±1,8 |
|    |  |   |   | Реактивная   |  | ±2,6     | ±2,9 |      |
| 13 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) генератор № 3 | ТЛП-10<br>1500/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07 | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 |  | Активная | ±1,7 | ±1,8 |
|    |  |   |   |  | Реактивная   | ±2,6     | ±2,9 |      |
| 14 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) генератор № 4 | ТЛП-10<br>1500/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07 | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | Активная   | ±1,7     | ±1,8 |      |
|    |  |   |   |  | Реактивная   | ±2,6     | ±2,9 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6   | 7        | 8    | 9    |
|----|--|---|--|--|---|----------|------|------|
| 15 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) ТП-110 кВ Т-1 ввод 110 кВ | КОТЕФ 600/5 0,2S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 29696-05         | КОТЕФ 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 29696-05 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. №37328-15 | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
|    |  |   |  | Реактивная   |   | ±1,4     | ±2,0 |      |
| 16 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) ТП-110 кВ Т-2 ввод 110 кВ | КОТЕФ 600/5 0,2S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 29696-05         | КОТЕФ 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,2<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 29696-05 | A1802RAL-P4G-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,2S<br>по реактивной – 0,5<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 |   | Активная | ±0,9 | ±1,1 |
|    |  |   |  |  | Реактивная  | ±1,4     | ±2,0 |      |
| 17 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) ТП-110 кВ Т-1 ввод 35 кВ  | ТОЛ-35 III-IV 600/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 34016-07 | НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 19813-00                    | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06 | Активная  | ±1,9     | ±2,3 |      |
|    |  |   |  |  | Реактивная  | ±2,9     | ±4,2 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7          | 8        | 9    |
|----|---|---|--|--|--|------------|----------|------|
| 18 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) ТП-110 кВ Т-2 ввод 35 кВ | ТОЛ-35 III-IV 600/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 34016-07 | НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 19813-00  | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная   | ±1,9     | ±2,3 |
|    |   |   |  |  |  | Реактивная | ±2,9     | ±4,2 |
| 19 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) яч. 17 Ф-1 (6 кВ)        | ТЛП-10 400/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07        | UGE 3-35 6000/√3/100/√3 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06 |  |            | Активная | ±1,9 |
|    |   |   |  |  |  | Реактивная | ±2,9     | ±4,2 |
| 20 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) яч. 8 Ф-2 (6 кВ)         | ТЛП-10 400/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 30709-07        | UGE 3-35 6000/√3/100/√3 0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>Ином (Имакс) = 5 (10) А<br>Uном = 3x57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06 |  | Активная   | ±1,9     | ±2,3 |
|    |   |   |  |  |  | Реактивная | ±2,9     | ±4,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7        | 8    | 9    |
|----|---|---|---|--|--|----------|------|------|
| 21 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13), яч. 7 Ф-4 (6 кВ)                      | ТПОЛ 10<br>600/5<br>0,5<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 1261-02 | UGE 3-35<br>6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>0,5<br>ГОСТ 1983-2001<br>Рег. № 25475-03 | A1805RALQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А<br>U <sub>ном</sub> = 3х57/100 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>ГОСТ Р 52425-2005<br>Рег. № 31857-06  | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная | ±3,0 | ±3,3 |
|    |   |   |   | Реактивная   |  | ±4,6     | ±5,5 |      |
| 22 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12) Сб. МК-5. Насосная водоканала. ОКК -7 | -   | -   | A1820RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (120) А<br>U <sub>ном</sub> = 3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 |  | Активная | ±1,1 | ±1,7 |
|    |   |   |   |  | Реактивная   | ±1,7     | ±3,5 |      |
| 23 | Верхне-Тулумская ГЭС (ГЭС-12), Сб. МК-5. Насосная водоканала. ОКК-8 | -   | -   | A1820RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (120) А<br>U <sub>ном</sub> = 3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | Активная   | ±1,1     | ±1,7 |      |
|    |   |   |   |  | Реактивная   | ±1,7     | ±3,5 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4 | 5   | 6  | 7          | 8    | 9    |
|----|---|---|---|---|--|------------|------|------|
| 24 | Верхне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-12) Сб. МК-20. ОРУ-150 кВ МРСК №1 | ТШП 150/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А<br>U <sub>ном</sub> = 3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 рег. № 37328-15 | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |   |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 25 | Верхне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-12) Сб. МК-3. ОРУ-150 кВ МРСК №2  | -   | - | A1820RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (120) А<br>U <sub>ном</sub> = 3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11  |  | Активная   | ±1,1 | ±1,7 |
|    |   |   |   |   |  | Реактивная | ±1,7 | ±3,5 |
| 26 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) б/с ПАО «Мегафон» 0,4 кВ АК    | -   | - | A1820RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (120) А<br>U <sub>ном</sub> = 3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11  |  | Активная   | ±1,1 | ±1,7 |
|    |   |   |   |   |  | Реактивная | ±1,7 | ±3,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4 | 5   | 6  | 7          | 8    | 9    |
|----|--|---|---|---|--|------------|------|------|
| 27 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) Ф-1-4 с. ОРУ 35 МРСК        | ТШП 250/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 пер. № 37328-15 | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
|    |  |   |   |   |  |            |      |      |
| 28 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) Ф-4-2 с. Резерв ОРУ 35 МРСК | ТШП 250/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 |  | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
|    |  |   |   |   |  |            |      |      |
| 29 | Нижне-Тулomsкая ГЭС (ГЭС-13) Ф-11-2 с. ОРУ 110 МРСК      | ТШП 250/5 0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3x220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 |  | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4 | 5   | 6  | 7          | 8    | 9    |
|----|--|---|---|---|--|------------|------|------|
| 30 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) Ф-2-4 с. Резерв ОРУ 110 МРСК                    | ТШП<br>250/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1 пер. № 37328-15 | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 31 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13), Ф-1-3 с. Сборка 0,4 кВ хоз. двора ОРУ-110 МРСК | ТШП<br>250/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 |  | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |
| 32 | Нижне-Тулумская ГЭС (ГЭС-13) Ф-3-2 с. Новый релейный зал ОРУ-150 шкаф №1     | ТШП<br>250/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Пер. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>Iном (Iмакс) = 5 (10) А<br>Uном =3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Пер. № 31857-11 |  | Активная   | ±1,7 | ±2,1 |
|    |  |   |   |   |  | Реактивная | ±2,7 | ±4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4 | 5   | 6  | 7                          | 8                | 9                |
|----|--|---|---|---|--|----------------------------|------------------|------------------|
| 33 | Нижне-<br>Туломская ГЭС<br>(ГЭС-13)<br>Ф-8-1 с.<br>Новый<br>релейный зал<br>ОРУ-150<br>шкаф №2 | ТШП<br>250/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Рег. № 64182-16 | - | A1805RLQ-P4GB-DW-4<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А<br>U <sub>ном</sub> = 3х220/380 В<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S<br>по реактивной – 1,0<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012<br>Рег. № 31857-11 | ИВМ совместимый компьютер с<br>ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Блок коррекции времени ЭНКС-2-2.1.1<br>рег. № 37328-15 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±2,1<br><br>±4,1 |

## Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от I<sub>ном</sub> (I<sub>баз</sub>) cosφ = 0,8 инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УССВ 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Количество измерительных каналов  | 33  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- ток, % от $I_{баз.}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \phi$<br>температура окружающей среды, °С  | От 98 до 102<br>От 2(5) до 120<br>От 2 до I макс.<br>От 49,85 до 50,15<br>0,87<br>От +21 до +25                                 |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- ток, % от $I_{баз.}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С | От 95 до 105<br>От 2(5) до 120<br>От 2 до I макс.<br>От 0,5инд. до 0,8емк.<br>От 49,6 до 50,4<br>От -30 до +30<br>От +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>электросчетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                                      | 120000<br>80000<br>24   |
| Глубина хранения информации<br>счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут-ки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>сервер БД:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                | 45<br>10<br>3,5   |
| Пределы допускаемой погрешности системы обеспечения единого времени, с  | ±5  |

## Надежность системных решений:

- стойкость к электромагнитным воздействиям;
- ремонтпригодность;
- функция контроля процесса работы и средства диагностики системы;
- функция регистрации в журналах событий счетчиков фактов:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.
- функция регистрации в журналах событий серверов фактов:
  - даты начала регистрации измерений;
  - установки и корректировки времени;
  - нарушение защиты сервера;
  - резервирование каналов передачи данных в системе;
  - резервирование электропитания оборудования системы.

## Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

счётчиков электрической энергии;  
 промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
 испытательных коробок;  
 серверов.

наличие защиты информации на программном уровне:  
 установка пароля на счетчике электрической энергии;  
 установка пароля на сервере, предусматривающего разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;  
 использования цифровой подписи при передаче информации с результатами измерений.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Обозначение            | Количество |
|---|------------------------|------------|
| Трансформатор тока  | IGDT                   | 9 шт.      |
| Трансформатор тока  | КОКС                   | 3 шт.      |
| Трансформатор тока  | ТЛП-10                 | 24 шт.     |
| Трансформатор тока  | ТОЛ-СЭЩ                | 6 шт.      |
| Трансформатор тока  | ТОЛ-35                 | 6 шт.      |
| Трансформатор тока  | ТПОЛ 10                | 2 шт.      |
| Трансформатор тока  | ТШП                    | 24 шт.     |
| Трансформатор напряжения  | UGE 3-35               | 36 шт.     |
| Трансформатор напряжения  | ЗНОЛ(П)-СВЭЛ           | 6 шт.      |
| Трансформатор напряжения  | НАЛИ-СЭЩ               | 1 шт.      |
| Трансформатор напряжения  | НАМИ-35                | 2 шт.      |
| Трансформатор комбинированный   | КОТЕФ                  | 12 шт.     |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                                 | A1802RALQ-P4GB-DW-4    | 7 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                                 | A1805RALQ-P4GB-DW-4    | 9 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                                 | A1802RAL-P4G-DW-4      | 5 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                                 | A1820RLQ-P4GB-DW-4     | 4 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                                 | A1805RLQ-P4GB-DW-4     | 8 шт.      |
| Блок коррекции времени  | ЭНКС-2                 | 1 шт.      |
| Программное обеспечение   | ПО «АльфаЦЕНТР»        | 1 экз.     |
| Паспорт   | ЭС-98-11/2019-12-13.ПС | 1 экз.     |
| В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений |                        |            |

### Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока (ТТ) в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- трансформаторов напряжения (ТН) в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

- блок коррекции времени ЭНКС-2 по документу ЭНКС.681730.001 МП «Инструкция. Блоки коррекции времени ЭНКС-2 .Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2014 г.;

- блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15);

- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-12);

- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13);

- вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

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

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе ЭС-98-11/2019-12-13.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1» каскад Туломских ГЭС». Свидетельство об аттестации №16-RA.RU.311468-2019 от 22.11.2019 г., выданное ООО «ОКУ». Аттестат аккредитации RA.RU311468 от 21.01.2016 г.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Кольский» ПАО «ТГК-1» каскад Туломских ГЭС**

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 «ЭНЕРГОСЕРВИС»

(ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»)

ИНН 7802222000

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 18, литер А, пом. 7-Н

Телефон: 8 (812) 368-02-70, 8 (812) 368-02-71

Факс: 8 (812) 368-02-72

E-mail: office@energoservice.net

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»  
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 3 февраля 2016 года (Приложение к аттестату от 27 февраля 2019 года).