

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 862 от 25.04.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее по тексту - ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных - основного и резервного, сервера управления), ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени (УССВ), синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам точного времени, получаемым от GPS-приемника. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при повышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизированы по времени с часами сервера, сличение происходит при каждом сеансе связи УСПД-сервер, коррекция осуществляется при расхождении показаний часов на  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД  $\pm 2$  с, но не реже 1 раза в сутки. СОЕВ обеспечивает корректировку времени АИИС КУЭ с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий коррективке.

### Программное обеспечение

На уровне регионального Центра энергоучета используется ПО «АльфаЦЕНТР», состав и идентификационные данные указаны в таблице 1.1. С помощью ПО «АльфаЦЕНТР» решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР».

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», состав и идентификационные данные указаны в таблице 1.2. С помощью ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения, отображения измерительной информации и передачи данных субъектам ОРЭМ.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| Идентификационное наименование ПО             | АльфаЦЕНТР                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 14                       |
| Цифровой идентификатор ПО                     | 0E90D5DE7590BBD89594906C8DF82AC2 |
| Другие идентификационные данные, если имеются | ac_metrology.dll                 |

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| Идентификационное наименование ПО             | ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА                    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 2.0.13.6                 |
| Цифровой идентификатор ПО                     | A61ADC9069FB03A0069DD47BB71DC768 |
| Другие идентификационные данные, если имеются | enalpha.exe                      |

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование объекта         | Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ  |  |   |   |
|------|------------------------------|--|--|---|---|
|      |                              | Трансформатор тока   | Трансформатор напряжения   | Счетчик   | УСПД  |
| 1    | 2                            | 3  | 4  | 5   | 6   |
| 1    | ТП "Первая речка", Т1 110 кВ | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>Зав. № 5917; 5926; 5957<br>Госреестр № 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 7413; 7660; 7663<br>Госреестр № 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01243850<br>Госреестр № 31857-11 | RTU327-E1-M4<br>Зав. № 001496<br>Госреестр № 41907-09 |
| 2    | ТП "Первая речка", Т2 110 кВ | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>Зав. № 5933; 5930; 5924<br>Госреестр № 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 7702; 7742; 7743<br>Госреестр № 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01243851<br>Госреестр № 31857-11 |   |
| 3    | ТП "Смоляниново", Т1 110 кВ  | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6014; 6027; 6030<br>Госреестр № 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 7206; 7637; 7608<br>Госреестр № 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01244140<br>Госреестр № 31857-11 |   |
| 4    | ТП "Смоляниново", Т2 110 кВ  | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6038; 6006; 6073<br>Госреестр № 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 7609; 7798; 7696<br>Госреестр № 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01244141<br>Госреестр № 31857-11 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                 | 3   | 4   | 5  | 6   |
|----|-----------------------------------|---|---|--|---|
| 5  | ТП<br>"Смоляниново",<br>Л1 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6055;<br>6051; 6063<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7206; 7637;<br>7608<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01244138<br>Госреестр<br>№ 31857-11 | RTU327-E1-<br>M4<br>Зав. №<br>001496<br>Госреестр<br>№ 41907-09 |
| 6  | ТП<br>"Смоляниново",<br>Л2 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6057;<br>6058; 6043<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7609; 7798;<br>7696<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01244139<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 7  | ТП "Анисимовка",<br>Т1 110 кВ     | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6061;<br>6059; 6070<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7710; 7711;<br>7712<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01243852<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 8  | ТП "Анисимовка",<br>Т2 110 кВ     | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6067;<br>6071; 6065<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7727; 7791;<br>7793<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | EA02RALX-P3B-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01150281<br>Госреестр<br>№ 16666-97          |   |
| 9  | ТП "Анисимовка",<br>Л1 110 кВ     | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6074;<br>6068; 6069<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7710; 7711;<br>7712<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241334<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 10 | ТП "Анисимовка",<br>Л2 110 кВ     | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6075;<br>6072; 6060<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7727; 7791;<br>7793<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01243853<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                             | 3   | 4   | 5  | 6   |
|----|-------------------------------|---|---|--|---|
| 11 | ТП "Фридман",<br>Т1 110 кВ    | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6062;<br>6050; 6045<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7802; 7800;<br>7607<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241363<br>Госреестр<br>№ 31857-11 | RTU327-E1-<br>M4<br>Зав. №<br>001496<br>Госреестр<br>№ 41907-09 |
| 12 | ТП "Фридман",<br>Т2 110 кВ    | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6079;<br>6080; 6081<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7884; 7803;<br>7901<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241360<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 13 | ТП "Партизанск",<br>Т1 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6022;<br>6000; 6023<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 8028; 8042;<br>7889<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241344<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 14 | ТП "Партизанск",<br>Т2 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6029;<br>6004; 6012<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7866; 7850;<br>7898<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241347<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 15 | ТП "Партизанск",<br>Л1 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6096;<br>6007; 5972<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 8028; 8042;<br>7889<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241331<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 16 | ТП "Партизанск",<br>Л2 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6077;<br>6021; 6018<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7866; 7850;<br>7898<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01238556<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6   |
|----|--|---|---|--|---|
| 17 | ТП "Находка",<br>Л1 110 кВ               | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6015;<br>6035; 6001<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 4424; 4426;<br>4420<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01238555<br>Госреестр<br>№ 31857-11 | RTU327-E1-<br>M4<br>Зав. №<br>001496<br>Госреестр<br>№ 41907-09 |
| 18 | ТП "Находка",<br>Л2 110 кВ               | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 6084;<br>6025; 6009<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 4416; 4427;<br>4413<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01225464<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 19 | ТП "Находка-<br>Восточная",<br>Т1 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 150/1<br>Зав. № 5772;<br>5863; 5783<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 8006; 8008;<br>7892<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241337<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 20 | ТП "Находка-<br>Восточная",<br>Т2 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 150/1<br>Зав. № 5864;<br>5866; 5861<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7863; 7880;<br>7861<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241369<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 21 | ТП "Находка-<br>Восточная",<br>Л1 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>Зав. № 5789;<br>5791; 5784<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 8006; 8008;<br>7892<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241332<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |
| 22 | ТП "Находка-<br>Восточная",<br>Л2 110 кВ | ТБМО-110<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>Зав. № 5785;<br>5800; 5767<br>Госреестр<br>№ 23256-11 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 7863; 7880;<br>7861<br>Госреестр<br>№ 24218-08 | A1802RALQ-P4GB-<br>DW-4<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01241339<br>Госреестр<br>№ 31857-11 |   |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                     | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %   |                                 |                                     |   |
|--|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|
|  |      | $d_{I(2)\%}$ ,  | $d_5\%$ ,                       | $d_{20\%}$ ,                        | $d_{100\%}$ ,                           |
|  |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$   | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7; 9 - 22<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | ±1,2  | ±0,8                            | ±0,8                                | ±0,8                                    |
|  | 0,9  | ±1,2  | ±0,9                            | ±0,8                                | ±0,8                                    |
|  | 0,8  | ±1,3  | ±1,0                            | ±0,9                                | ±0,9                                    |
|  | 0,7  | ±1,5  | ±1,1                            | ±0,9                                | ±0,9                                    |
|  | 0,5  | ±1,9  | ±1,4                            | ±1,2                                | ±1,2                                    |
| 8<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)             | 1,0  | ±1,2  | ±0,8                            | ±0,7                                | ±0,7                                    |
|  | 0,9  | ±1,2  | ±0,9                            | ±0,8                                | ±0,8                                    |
|  | 0,8  | ±1,3  | ±1,0                            | ±0,8                                | ±0,8                                    |
|  | 0,7  | ±1,5  | ±1,1                            | ±0,9                                | ±0,9                                    |
|  | 0,5  | ±1,9  | ±1,4                            | ±1,1                                | ±1,1                                    |
| Номер ИК                                     | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), % |                                 |                                     |   |
|  |      | $d_{I(2)\%}$ ,  | $d_5\%$ ,                       | $d_{20\%}$ ,                        | $d_{100\%}$ ,                           |
|  |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$   | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7; 9 - 22<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,9  | ±2,5  | ±2,1                            | ±1,8                                | ±1,8                                    |
|  | 0,8  | ±2,3  | ±2,0                            | ±1,7                                | ±1,7                                    |
|  | 0,7  | ±2,1  | ±1,9                            | ±1,6                                | ±1,6                                    |
|  | 0,5  | ±1,9  | ±1,8                            | ±1,5                                | ±1,5                                    |
| 8<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)              | 0,9  | ±3,3  | ±1,9                            | ±1,3                                | ±1,2                                    |
|  | 0,8  | ±2,8  | ±1,7                            | ±1,2                                | ±1,1                                    |
|  | 0,7  | ±2,4  | ±1,5                            | ±1,1                                | ±1,1                                    |
|  | 0,5  | ±2,1  | ±1,4                            | ±1,0                                | ±1,0                                    |

Примечания:

1 Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

3 Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: диапазон напряжения - от  $0,99 \cdot U_{ном}$  до  $1,01 \cdot U_{ном}$ ; диапазон силы тока - от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;

– температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - от  $0,01 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{н2}$  до  $1,2 \cdot U_{н2}$ ; сила тока от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 65 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на подстанции ОАО "РЖД" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАЛЬФА - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;
- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - пароль на счетчиках электрической энергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование   | Обозначение (Тип)              | Кол-во, шт. |
|--|--------------------------------|-------------|
| 1  | 2                              | 3           |
| Трансформаторы тока  | ТБМО-110 УХЛ1                  | 63          |
| Трансформаторы напряжения                                      | НАМИ-110 УХЛ1                  | 42          |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные  | A1802RALQ-P4GB-DW-4            | 21          |
| Счетчики электроэнергии многофункциональные                    | EA02RALX-P3B-4                 | 1           |
| Устройство сбора и передачи данных                             | RTU327-E1-M4                   | 1           |
| Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии | «АльфаЦЕНТР»                   | 1           |
|  | «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»                | 1           |
| Методика поверки   | РТ-МП-3421-500-2016            | 1           |
| Паспорт-формуляр   | 1037739877295.411711.020.ПС-ФО | 1           |

## Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3421-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 26.07.2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА - по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному в 2012 г.
- для УСПД RTU-327 - по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края. Свидетельство об аттестации методики измерений № 1939/500-RA.RU.311703-2016 от 25.07.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Приморского края**

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**

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

Телефон: +7 (499) 262-60-55

Факс: +7 (499) 262-60-55

E-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)

<http://www.rzd.ru/>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РЕСУРС» (ООО «РЕСУРС»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр. Вернадского, д. 39, этаж 4, помещение 1, комната 13

Телефон: +7 (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.