

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Калужской области (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:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) RTU-327, выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень Центра сбора данных АИИС КУЭ, и содержит программное обеспечение (далее по тексту – 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;

Третий 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).

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений в заинтересованные организации; обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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.

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 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД – сервер ИВК, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и УСПД более чем на ± 1 с.

Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА", включающее в себя модуль "Энергия-Альфа 2". С помощью ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА" решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО "АльфаЦЕНТР", включающее в себя модули "АльфаЦЕНТР АРМ", "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE", "АльфаЦЕНТР Коммуникатор". 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.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР АРМ"

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | "АльфаЦЕНТР" |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 14.05.02 |
| Цифровой идентификатор ПО | a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d |
| Другие идентификационные данные, если имеются | "АльфаЦЕНТР АРМ" |

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | "АльфаЦЕНТР" |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 9.2.0.8 |
| Цифровой идентификатор ПО | bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48 |
| Другие идентификационные данные, если имеются | "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE" |

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР Коммуникатор"

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | "АльфаЦЕНТР" |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.9.8 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6 |
| Другие идентификационные данные, если имеются | "АльфаЦЕНТР Коммуникатор" |

Таблица 1.4 - Идентификационные данные ПО ПК "Энергия-Альфа 2"

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА" |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.0.3.16 |
| Цифровой идентификатор ПО | 17e63d59939159ef304b8ff63121df60 |
| Другие идентификационные данные, если имеются | ПК "Энергия-Альфа 2" |

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

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 Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Калужской области 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 Тихонова Пустынь, Ф-7 ПЭ 10 кВ | ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 43120; 43123 Госреестр № 814-53 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 695 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138654 Госреестр № 16666-07 | RTU-327 Зав. № 001510 Госреестр № 41907-09 |
| 2 | ТП Тихонова Пустынь, Ф-8 ПЭ 10 кВ | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 5714; 5715 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 695 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138637 Госреестр № 16666-07 | |
| 3 | ТП Тихонова Пустынь, Ф-4 ПЭ 10 кВ | ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 77788; 706 Госреестр № 2363-68 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 676 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138594 Госреестр № 16666-07 | |
| 4 | ТП Тихонова Пустынь, Ф-6 ПЭ 10 кВ | ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 26385; 29660 Госреестр № 814-53 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 676 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1050644 Госреестр № 16666-07 | |
| 5 | ТП Бабынино, Ф-6 ПЭ 10 кВ | ТЛЮ-10 У3 кл.т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 549; 5637 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1121605 Госреестр № 16666-07 | |
| 6 | ТП Бабынино, КВ- 2 10 кВ | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 42764; 42823 Госреестр № 1261-02 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1121676 Госреестр № 16666-07 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|----------------------------------|--|---|---|--|
| 7 | ТП Бабынино, Ф-7 ПЭ 10 кВ | ТЛО-10 У3 кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 1710; 1735 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1130473 Госреестр № 16666-07 | |
| 8 | ТП Кудринская, КВ-1 10 кВ | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 42827; 42683 Госреестр № 1261-02 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05 | А1R-3-0L-C25-T+ кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1031244 Госреестр № 14555-02 | |
| 9 | ТП Кудринская, Ф-6 10 кВ | ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 2014; 6291 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05 | А1R-3-0L-C25-T+ кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1031142 Госреестр № 14555-02 | |
| 10 | ТП Кудринская, Ф-7 10 кВ | ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 2015; 6287 Госреестр № 25433-08 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05 | А1R-3-0L-C25-T+ кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1031277 Госреестр № 14555-02 | RTU-327 Зав. № 001510 Госреестр № 41907-09 |
| 11 | ТП Воротынк, Ф- 7 прод. 10 кВ | ТПФМУ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 29672; 26674 Госреестр № 814-53 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 665 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138670 Госреестр № 16666-07 | |
| 12 | ТП Воротынк, Ф- 6 прод. 10 кВ | ТПФМУ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 26252; 27647 Госреестр № 814-53 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 526 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138564 Госреестр № 16666-07 | |
| 13 | ТП Обнинское, ТСН-1 10 кВ | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 8880; 9526 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 528 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138629 Госреестр № 16666-07 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------------|---|---|--|--|
| 14 | ТП Суходрев, Ф-6 10 кВ | ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 33638; 33639 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138669 Госреестр № 16666-07 | |
| 15 | ТП Суходрев, Ф-7 10 кВ | ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 43172; 43175 Госреестр № 1261-02 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 656 Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-P1В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1138584 Госреестр № 16666-07 | |
| 16 | ТП Суходрев, СЦБ-2 0,4 кВ | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 46865; 46877; 46924 Госреестр № 17551-06 | - | ЕА05RL-P1В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1121626 Госреестр № 16666-07 | RTU-327 Зав. № 001510 Госреестр № 41907-09 |
| 17 | ТП Суходрев, ЭЧК 0,4 кВ | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 46902; 41375; 46927 Госреестр № 17551-06 | - | ЕА05RL-P1В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1121681 Госреестр № 16666-07 | |

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 (d), % | | | |
|---|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | $d_{1(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 – 4, 6, 11 – 15 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,6 |
| | 0,9 | - | ±2,7 | ±1,9 | ±1,7 |
| | 0,8 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,9 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,4 | ±2,1 |
| | 0,5 | - | ±5,7 | ±3,3 | ±2,7 |
| 5, 7 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0 | ±2,0 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,1 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | ±2,2 | ±1,8 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,7 | ±2,4 | ±2,0 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,5 | ±2,9 | ±2,4 | ±2,1 | ±2,1 |
| 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 |
| | 0,9 | - | ±2,4 | ±1,4 | ±1,2 |
| | 0,8 | - | ±2,9 | ±1,7 | ±1,4 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±2,0 | ±1,6 |
| | 0,5 | - | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 |
| 9, 10, (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0 | ±1,3 | ±1,0 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,5 | ±2,4 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| 16, 17, (Сч. 0,5S; ТТ 0,5) | 1,0 | - | ±2,1 | ±1,6 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 |
| | 0,8 | - | ±3,1 | ±2,0 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,7 | ±2,3 | ±1,9 |
| | 0,5 | - | ±5,6 | ±3,1 | ±2,4 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
|--|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | $d_{1(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 – 4, 6, 11 – 15 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±7,3 | ±5,0 | ±4,2 |
| | 0,8 | - | ±5,6 | ±4,1 | ±3,8 |
| | 0,7 | - | ±4,9 | ±3,8 | ±3,6 |
| | 0,5 | - | ±4,2 | ±3,5 | ±3,4 |
| 5, 7 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±4,5 | ±4,1 | ±4,0 | ±3,8 |
| | 0,8 | ±4,0 | ±3,8 | ±3,5 | ±3,5 |
| | 0,7 | ±3,8 | ±3,7 | ±3,4 | ±3,4 |
| | 0,5 | ±3,7 | ±3,6 | ±3,3 | ±3,3 |
| 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±6,3 | ±3,4 | ±2,5 |
| | 0,8 | - | ±4,3 | ±2,3 | ±1,7 |
| | 0,7 | - | ±3,4 | ±1,9 | ±1,4 |
| | 0,5 | - | ±2,4 | ±1,4 | ±1,1 |
| 9, 10, (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9 | ±2,6 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,8 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±1,1 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,5 | ±1,2 | ±0,9 | ±0,8 | ±0,8 |
| 16, 17, (Сч. 1,0; ТТ 0,5) | 0,9 | - | ±7,1 | ±4,8 | ±4,0 |
| | 0,8 | - | ±5,5 | ±3,9 | ±3,6 |
| | 0,7 | - | ±4,8 | ±3,7 | ±3,5 |
| | 0,5 | - | ±4,2 | ±3,4 | ±3,3 |

Примечания:

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

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3 Нормальные условия эксплуатации:

- Параметры сети: диапазон напряжения - от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$; диапазон силы тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд; 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; ИВКЭ - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

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 $0,01 I_{н1}$ до $1,2 I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35 °С.

Для электросчетчиков:

- для счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 65 °С;

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$;

- сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

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:

- счетчики электроэнергии «АЛЬФА» – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;

- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 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;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков $T_{в} \leq 2$ часа;

- для УСПД $T_{в} \leq 1$ час;

- для сервера $T_{в} \leq 1$ час;

- для компьютера АРМ $T_{в} \leq 1$ час;

- для модема $T_{в} \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;

- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчиков;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;

- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий

- фактов параметрирования счетчиков;

- фактов пропадания напряжения;

- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – до 30 лет при отсутствии питания;

- УСПД – хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение (Тип) | Кол-во, шт. |
|--|------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТПФМ-10 | 4 |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией | ТПЛ-10 | 6 |
| Трансформаторы тока | ТПЛМ-10 | 2 |
| Трансформаторы тока | ТЛО-10 УЗ | 4 |
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-10 | 6 |
| Трансформаторы тока | ТЛО-10 | 4 |
| Трансформаторы тока | ТПФМУ-10 | 4 |
| Трансформаторы тока | Т-0,66 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-10-95 УХЛ2 | 11 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | EA05RL-P1B-3 | 13 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | A1R-3-0L-C25-T+ | 3 |
| Устройство сбора и передачи данных | RTU-327 | 1 |
| Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии | «АльфаЦЕНТР» | 1 |
| | «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» | 1 |
| Методика поверки | РТ-МП-2608-500-2015 | 1 |
| Паспорт-формуляр | 71653579.411711.003.ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2608-500-2015 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Калужской области. Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.10.2015 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 «АЛЬФА» - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2002 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для УСПД RTU-325L – по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Калужской области. Свидетельство об аттестации методики измерений № 1531/500-01.00229-2015 от 13.10.2015 г.

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

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. 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
Тел.: (499) 262-60-55; Факс: (499) 262-60-55
E-mail: info@rzd.ru; <http://www.rzd.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Ресурс" (ООО «Ресурс»)
Юридический адрес: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.13, корп. 1
Тел.: +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
Тел.: +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