

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель генерального директора

ФГУП «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2010 г.



|                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный<br>№ 46850-10 | номер |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 052.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизирования информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Вологодское РДУ, ОАО «ФСК-ЕЭС», в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных (ИВК ЦСД) АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- 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 (коррекция времени).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 уровня ИВК РЦЭ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСД.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр, реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

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

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сут.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр № 41907-09) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Состав измерительных каналов

| № ИИК п/п | Наименование объекта      | Состав измерительного канала                                                               |                                                                                                           |                                                                            | Вид электро- энергии   |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|           |                           | Трансформатор тока                                                                         | Трансформатор напряжения                                                                                  | Счётчик электрической энергии                                              |                        |
| 1         | 2                         | 3                                                                                          | 4                                                                                                         | 5                                                                          | 6                      |
| 1         | ПС Бабасво Т-1-110        | ТЕМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 4122; 4058; 4102<br>Госреестр № 23256-02   | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480507; 1480717; 1480704<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186512<br>Госреестр № 31857-06    | активная<br>реактивная |
| 2         | ПС Бабасво Т-2-110        | ТЕМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 150/1<br>Зав. № 4109; 4455; 4101<br>Госреестр № 23256-02   | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480509; 1480510; 1480706<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186522<br>Госреестр № 31857-06    | активная<br>реактивная |
| 3         | ПС Бабасво Т-3-110        | ТЕМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 150/1<br>Зав. № 4411; 4409; 4413<br>Госреестр № 23256-02   | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480509; 1480510; 1480706<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186532<br>Госреестр № 31857-06    | активная<br>реактивная |
| 4         | ПС Бабасво Ввод 1 27,5 кВ | ТОЛ-35Б<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 1245; 1234; 1241<br>Госреестр № 21256-01   | ЗНОМ-35-65<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 27500/100<br>Зав. № 1473092; 1473093; 1473091<br>Госреестр № 912-05      | A2R-3-AL-C29-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019337<br>Госреестр № 14555-02 | активная<br>реактивная |
| 5         | ПС Бабасво Ввод 2 27,5 кВ | ТОЛ-35Б<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 1208; 1213; 1220<br>Госреестр № 21256-01   | ЗНОМ-35-65<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 27500/100<br>Зав. № 1473095; 1473096; 1473089<br>Госреестр № 912-05      | A2R-3-AL-C29-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019982<br>Госреестр № 14555-02 | активная<br>реактивная |
| 6         | ПС Бабасво Ввод 1 10 кВ   | ТЛО-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 12745; 12658; 12548<br>Госреестр № 25433-06 | НАМИ-10 У2<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 37<br>Госреестр № 11094-87                           | A2R-3-0L-C25-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019309<br>Госреестр № 14555-02 | активная<br>реактивная |
| 7         | ПС Бабасво Ввод 2 10 кВ   | ТЛО-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 12369; 12474; 13041<br>Госреестр № 25433-06 | НАМИ-10 У2<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0211<br>Госреестр № 11094-87                         | A2R-3-0L-C25-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019700<br>Госреестр № 14555-02 | активная<br>реактивная |
| 8         | ПС Тешемля Ввод-1 110кВ   | ТЕМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 3027; 3015; 4100<br>Госреестр № 23256-02   | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1482309; 1482218; 1482310<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186547<br>Госреестр № 31857-06    | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                           | 3                                                                                             | 4                                                                                                            | 5                                                                                | 6                      |
|----|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 9  | ПС Тешемля<br>Ввод-2 110кВ  | ТБМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 4098; 4056; 4060<br>Госреестр № 23256-02      | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1482312; 1482220;<br>1482217<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186542<br>Госреестр № 31857-06          | активная<br>реактивная |
| 10 | ПС Тешемля<br>Ввод 1 10кВ   | ТЛЮ-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 75/5<br>Зав. № 13068; 13112;<br>14178<br>Госреестр № 25433-06   | НАМИТ-10 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0194<br>Госреестр № 16687-02                         | EA05RL-B-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 01038399<br>Госреестр № 16666-97          | активная<br>реактивная |
| 11 | ПС Тешемля<br>Ввод 2 10кВ   | ТЛЮ-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 75/5<br>Зав. № 13784; 12119;<br>13696<br>Госреестр № 25433-06   | НАМИТ-10 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0252<br>Госреестр № 16687-02                         | EA05RL-B-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 01038398<br>Госреестр № 16666-97          | активная<br>реактивная |
| 12 | ПС Уйта<br>ПЭ-1             | ТОЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 75/5<br>Зав. № 26414; 26413<br>Госреестр № 25433-03              | НАМИТ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0748; 0748; 0748<br>Госреестр № 16687-02                  | A2R3OLC25<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 01019346<br>Госреестр № 14555-99           | активная<br>реактивная |
| 13 | ПС Уйта<br>Ввод-1-110 (Т-1) | ТБМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 4975; 4075; 4458<br>Госреестр № 23256-02      | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480182; 1480181;<br>1480183<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186502<br>Госреестр № 31857-06          | активная<br>реактивная |
| 14 | ПС Уйта<br>Ввод-2-110 (Т-2) | ТБМО-110<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 4480; 4074; 4468<br>Госреестр № 23256-02      | НКФ-110-57У1<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480167; 1480499;<br>1480501<br>Госреестр № 14205-05 | A1802RALXQ<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 01186517<br>Госреестр № 31857-06          | активная<br>реактивная |
| 15 | ПС Уйта<br>Л-Уйта-2 110 кВ  | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 400/1<br>Зав. № 5121; 5146; 5212<br>Госреестр № 23256-05 | НКФ-110-57<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480167; 1480499;<br>1480501<br>Госреестр № 14205-05   | A1802RALXQ-P4GB-DW-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 1136423<br>Госреестр № 31857-06 | активная<br>реактивная |
| 16 | ПС Уйта<br>Л-Уйта-1 110 кВ  | ТБМО-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 400/1<br>Зав. № 5231; 5216; 5147<br>Госреестр № 23256-05 | НКФ-110-57<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1480182; 1480181;<br>1480183<br>Госреестр № 14205-05   | A1802RALXQ-P4GB-DW-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 1136424<br>Госреестр № 31857-06 | активная<br>реактивная |
| 17 | ПС Уйта<br>Ввод-1 27,5 кВ   | ТОЛ-35Б<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 1020; 1103; 1014<br>Госреестр № 21256-01      | ЗНОМ-35-65<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 27500/100<br>Зав. № 1473087; 1473094<br>Госреестр № 14205-05                | EA05RL-B-4<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1136398<br>Госреестр № 16666-97           | активная<br>реактивная |
| 18 | ПС Уйта<br>Ввод-2 27,5 кВ   | ТОЛ-35Б<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 1114; 1121; 1118<br>Госреестр № 21256-01      | ЗНОМ-35-65<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 27500/100<br>Зав. № 1473097; 1473088<br>Госреестр № 14205-05                | A2R-3-AL-C29-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1014419<br>Госреестр № 14555-02       | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                       | 3                                                                                             | 4                                                                                    | 5                                                                          | 6                      |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 19 | ПС Уйта<br>Ввод-1 10 кВ | ТЛО-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 4578; 4651; 4523<br>Госреестр № 25433-06       | НАМИТ-10 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0748<br>Госреестр № 16687-02 | A2R-0-C25-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019326<br>Госреестр № 14555-02    | активная<br>реактивная |
| 20 | ПС Уйта<br>Ввод-2 10 кВ | ТЛО-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>Зав. № 12741; 12115;<br>12875<br>Госреестр № 25433-06 | НАМИТ-10 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 0788<br>Госреестр № 16687-02 | A2R-3-0L-C25-T<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1019348<br>Госреестр № 14555-02 | активная<br>реактивная |

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                                               |                                                            |                                                               |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Номер ИИК                                                                                                                       | cosφ | $\delta_{1(2)\%}$<br>$I_{1(2)} \leq I_{\text{ном}} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{120\%}$ |
| 1 - 3, 8 - 9, 13 - 16<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)                                                                             | 1,0  | ±1,3                                                          | ±1,0                                                       | ±0,9                                                          | ±0,9                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,9  | ±1,3                                                          | ±1,1                                                       | ±1,0                                                          | ±1,0                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,8  | ±1,5                                                          | ±1,2                                                       | ±1,1                                                          | ±1,1                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,7  | ±1,6                                                          | ±1,3                                                       | ±1,2                                                          | ±1,2                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,5  | ±2,2                                                          | ±1,8                                                       | ±1,6                                                          | ±1,6                                                            |
| 4 - 5, 10 - 11, 17 - 20<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)                                                                           | 1,0  | ±2,0                                                          | ±1,5                                                       | ±1,5                                                          | ±1,5                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,9  | ±2,0                                                          | ±1,7                                                       | ±1,6                                                          | ±1,6                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,8  | ±2,1                                                          | ±1,8                                                       | ±1,7                                                          | ±1,7                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,7  | ±2,3                                                          | ±2,0                                                       | ±1,8                                                          | ±1,8                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,5  | ±2,7                                                          | ±2,4                                                       | ±2,1                                                          | ±2,1                                                            |
| 6 - 7<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)                                                                                              | 1,0  | ±1,9                                                          | ±1,5                                                       | ±1,4                                                          | ±1,4                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,9  | ±1,9                                                          | ±1,6                                                       | ±1,5                                                          | ±1,5                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,8  | ±2,0                                                          | ±1,7                                                       | ±1,5                                                          | ±1,5                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,7  | ±2,1                                                          | ±1,8                                                       | ±1,6                                                          | ±1,6                                                            |
|                                                                                                                                 | 0,5  | ±2,5                                                          | ±2,1                                                       | ±1,8                                                          | ±1,8                                                            |
| 12<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 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                                                            |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

| Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ |      |                                                               |                                                            |                                                               |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Номер ИИК                                                                                                                         | cosφ | $\delta_{1(2)\%}$<br>$I_{1(2)} \leq I_{\text{ном}} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{120\%}$ |
| 1 - 3, 8 - 9, 13 - 16<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)                                                                                | 0,9  | ±3,8                                                          | ±2,5                                                       | ±2,0                                                          | ±1,9                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,8  | ±2,7                                                          | ±1,8                                                       | ±1,5                                                          | ±1,4                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,7  | ±2,4                                                          | ±1,6                                                       | ±1,3                                                          | ±1,3                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,5  | ±2,0                                                          | ±1,4                                                       | ±1,1                                                          | ±1,1                                                            |
| 4 - 5, 10 - 11, 17 - 20<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)                                                                              | 0,9  | ±6,2                                                          | ±3,7                                                       | ±2,6                                                          | ±2,4                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,8  | ±4,6                                                          | ±2,9                                                       | ±2,1                                                          | ±2,0                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,7  | ±4,1                                                          | ±2,7                                                       | ±2,0                                                          | ±1,9                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,5  | ±3,6                                                          | ±2,4                                                       | ±1,8                                                          | ±1,8                                                            |
| 6 - 7<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)                                                                                                | 0,9  | ±6,0                                                          | ±3,4                                                       | ±2,2                                                          | ±2,0                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,8  | ±4,5                                                          | ±2,7                                                       | ±1,9                                                          | ±1,8                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,7  | ±4,0                                                          | ±2,6                                                       | ±1,8                                                          | ±1,8                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,5  | ±3,5                                                          | ±2,3                                                       | ±1,7                                                          | ±1,7                                                            |
| 12<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)                                                                                                    | 0,9  | -                                                             | ±7,6                                                       | ±4,2                                                          | ±3,2                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                             | ±5,0                                                       | ±2,9                                                          | ±2,4                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                             | ±4,2                                                       | ±2,6                                                          | ±2,2                                                            |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                             | ±3,3                                                       | ±2,2                                                          | ±2,0                                                            |

**Примечания:**

1. Характеристики относительной погрешности ИИК 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 компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20\pm5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;
    - счетчики электроэнергии «АЛЬФА», «Альфа А1800» от минус 40 °С до плюс 55 °С
    - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "АЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- счетчики электроэнергии "АЛЬФА" и "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области. Методика поверки». МП-888/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- Счетчик "АЛЬФА" – в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 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, диапазон измерений – 40...+60°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области».

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
8. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
9. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
10. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## **ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ОАО «Российские Железные Дороги»  
Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2  
Тел. (495) 262-60-55  
Факс (495) 262-60-55  
e-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер  
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов