

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель ГЦИ СИ**

**Зам. генерального директора**

**ФГУ «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**

**2010 г.**

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Курской области</b> | <b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b><br><b>Регистрационный номер № 45855-10</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 057.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Курской 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» Курское 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 ТП Вozy ПТ-1-10 кВ    | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 50/1<br>Зав. № 3919; 3891; 3893<br>Госреестр № 23256-05         | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1001; 1010; 1011<br>Госреестр № 24218-03      | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 103061126<br>Госреестр № 27524-04        | активная<br>реактивная |
| 2         | ПС ТП Вozy ПТ-2-110 кВ   | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 50/1<br>Зав. № 3877; 3890; 3888<br>Госреестр № 23256-05         | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 938; 942; 1017<br>Госреестр № 24218-03        | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 109055064<br>Госреестр № 27524-04        | активная<br>реактивная |
| 3         | ПС ТП Вozy Фидер 1-10 кВ | ТПФМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 3884; 4330<br>Госреестр № 814-53                      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 965; 965; 965<br>Госреестр № 20186-05        | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102067<br>Госреестр № 16666-97        | активная<br>реактивная |
| 4         | ПС ТП Вozy Фидер 2-10 кВ | ТПЛ-10У3<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 1705; 1715<br>Госреестр № 1276-59                    | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 965; 965; 965<br>Госреестр № 20186-05        | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102186<br>Госреестр № 16666-97        | активная<br>реактивная |
| 5         | ПС ТП Вozy Фидер 3-10 кВ | ТПЛ-10У3<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 50/5<br>Зав. № 33571; 5928<br>Госреестр № 1276-59                    | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 960; 960; 960<br>Госреестр № 20186-05        | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102185<br>Госреестр № 16666-97        | активная<br>реактивная |
| 6         | ПС ТП Вozy Фидер 4-10 кВ | ТЛО-10<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 1007; 1165<br>Госреестр № 25433-08                    | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 960; 960; 960<br>Госреестр № 20186-05        | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1101796<br>Госреестр № 16666-97        | активная<br>реактивная |
| 7         | ПС ТП Вozy Фидер 6-10 кВ | ТПФМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 66395; 227<br>Госреестр № 814-53                      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 960; 960; 960<br>Госреестр № 20186-05        | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102040<br>Госреестр № 16666-97        | активная<br>реактивная |
| 8         | ПС ТП Курск Ввод 1-35 кВ | STSM-38<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 09/48843; 09/49104; 09/49108<br>Госреестр № 37491-08 | NTSM-38<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 35000/100<br>Зав. № 08/11291; 08/10904; 08/11329<br>Госреестр № 37493-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 1196837<br>Госреестр № 31857-06 | активная<br>реактивная |
| 9         | ПС ТП Курск Ввод 2-35 кВ | STSM-38<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 200/1<br>Зав. № 09/48850; 09/48839; 09/48849<br>Госреестр № 37491-08 | NTSM-38<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 35000/100<br>Зав. № 08/11488; 08/10836; 08/11326<br>Госреестр № 37493-08 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 1196811<br>Госреестр № 31857-06 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                                  | 3                                                                                            | 4                                                                                                    | 5                                                                        | 6                      |
|----|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 10 | ПС ТП Курск<br>Фидер ЦРП-1 (10 кВ) | ТЛК-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 150/5<br>Зав. № 18509; 18514<br>Госреестр № 9143-01             | ЗНОЛ-06 10УЗ<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 4758; 3270; 3268<br>Госреестр № 3344-04       | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1050714<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 11 | ПС ТП Курск<br>Фидер ЦРП-2 (10 кВ) | ТПЛ-10УЗ<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 100/5<br>Зав. № 1854; 1836<br>Госреестр № 1276-59             | НОМ-10-66 У2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 7561; 7691; 2706<br>Госреестр № 4947-98       | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102223<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 12 | ПС ТП Поньри<br>ПТ-1-110 кВ        | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 3468; 1242; 3528<br>Госреестр № 23256-05 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 139; 150; 147<br>Госреестр № 24218-03       | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 104073221<br>Госреестр № 27524-04 | активная<br>реактивная |
| 13 | ПС ТП Поньри<br>ПТ-2-110 кВ        | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 3810; 3550; 3824<br>Госреестр № 23256-05 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 161; 142; 152<br>Госреестр № 24218-03       | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 105077059<br>Госреестр № 27524-04 | активная<br>реактивная |
| 14 | ПС ТП Поньри<br>Фидер 1-10 кВ      | ТПЛМ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 91013; 87214<br>Госреестр № 2363-68            | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 945; 945; 945<br>Госреестр № 831-69             | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1101803<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 15 | ПС ТП Поньри<br>Фидер 2-10 кВ      | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 1718; 3554<br>Госреестр № 1276-59               | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 945; 945; 945<br>Госреестр № 831-69             | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102286<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 16 | ПС ТП Поньри<br>Фидер 3-10 кВ      | ТПЛМ-10УЗ<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 400/5<br>Зав. № 69142; 91010<br>Госреестр № 2363-68          | НТМИ-10-66<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 2030; 2030; 2030<br>Госреестр № 831-69          | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1049166<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 17 | ПС ТП Свобода<br>ПТ-1-110 кВ       | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 3817; 3822; 3811<br>Госреестр № 23256-05 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 916; 1050; 1055<br>Госреестр № 24218-03     | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 108077686<br>Госреестр № 27524-04 | активная<br>реактивная |
| 18 | ПС ТП Свобода<br>ПТ-2-110 кВ       | ТБМО-110УХЛ1<br>кл. т 0,2S<br>Ктт = 100/1<br>Зав. № 3816; 3852; 3838<br>Госреестр № 23256-05 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл. т 0,2<br>Ктн = 110000/100<br>Зав. № 1053; 1084; 1084<br>Госреестр № 24218-03    | СЭТ-4ТМ.03<br>кл. т 0,2S/0,5<br>Зав. № 108077660<br>Госреестр № 27524-04 | активная<br>реактивная |
| 19 | ПС ТП Свобода<br>Фидер 1-35 кВ     | ТФН-35М<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 200/5<br>Зав. № 12362; 40606<br>Госреестр № 3690-73            | ЗНОМ-35<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 35000/100<br>Зав. № 1175374; 1175435;<br>1175298<br>Госреестр № 912-07 | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1102126<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |
| 20 | ПС ТП Свобода<br>Фидер 2-10 кВ     | ТЛО-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 837; 866<br>Госреестр № 25433-08                | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 955; 955; 955<br>Госреестр № 20186-05      | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1101815<br>Госреестр № 16666-97 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

| 1  | 2                              | 3                                                                              | 4                                                                                               | 5                                                                        | 6                      |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 21 | ПС ТП Свобода<br>Фидер 3-10 кВ | ТПЛ-10<br>кл. т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>Зав. № 4643; 4519<br>Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл. т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Зав. № 964; 964; 964<br>Госреестр № 20186-05 | ЕА05RL-PIB-3<br>кл. т 0,5S/1,0<br>Зав. № 1101802<br>Госреестр № 16666-97 | 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>$I_{1(2)} \leq I_{ном} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{ном} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{ном} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{ном} < I_{120\%}$ |
| 1 - 2, 12 - 13, 17 - 18<br><br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)                                                                       | 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  | ±2,0                                                   | ±1,4                                                | ±1,2                                                   | ±1,2                                                     |
| 3 - 5, 7, 10 - 11, 14 - 16, 19 - 21<br><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                                                     |
| 6<br><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                                                     |
| 8 - 9<br><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                                                     |

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>$I_{1(2)} \leq I_{ном} < I_{5\%}$ | $\delta_{5\%}$<br>$I_{5\%} \leq I_{ном} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%}$<br>$I_{20\%} \leq I_{ном} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%}$<br>$I_{100\%} \leq I_{ном} < I_{120\%}$ |
| 1 - 2, 12 - 13, 17 - 18<br><br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)                                                                          | 0,9  | ±3,6                                                   | ±2,1                                                | ±1,5                                                   | ±1,4                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,8  | ±2,6                                                   | ±1,6                                                | ±1,1                                                   | ±1,1                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,7  | ±2,3                                                   | ±1,4                                                | ±1,1                                                   | ±1,0                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,5  | ±1,9                                                   | ±1,3                                                | ±1,0                                                   | ±1,0                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,9  | -                                                      | ±7,6                                                | ±4,2                                                   | ±3,2                                                     |
| 3 - 5, 7, 10 - 11, 14 - 16, 19 - 21<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)                                                               | 0,8  | -                                                      | ±5,0                                                | ±2,9                                                   | ±2,4                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,7  | -                                                      | ±4,2                                                | ±2,6                                                   | ±2,2                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                      | ±3,3                                                | ±2,2                                                   | ±2,0                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,9  | ±6,2                                                   | ±3,7                                                | ±2,6                                                   | ±2,4                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,8  | ±4,6                                                   | ±2,9                                                | ±2,1                                                   | ±2,0                                                     |
| 6<br><br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)                                                                                                | 0,7  | ±4,1                                                   | ±2,7                                                | ±2,0                                                   | ±1,9                                                     |
|                                                                                                                                   | 0,5  | ±3,6                                                   | ±2,4                                                | ±1,8                                                   | ±1,8                                                     |
|                                                                                                                                   | 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                                                     |
| 8 - 9<br><br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)                                                                                            | 0,5  | ±2,0                                                   | ±1,4                                                | ±1,1                                                   | ±1,1                                                     |

**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  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус  $40^\circ \text{C}$  до плюс  $70^\circ \text{C}$ ;
    - счетчики электроэнергии «Альфа А1800» от минус  $40^\circ \text{C}$  до плюс  $55^\circ \text{C}$ ;
    - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» от минус  $40^\circ \text{C}$  до плюс  $60^\circ \text{C}$ ;
    - УСПД от плюс  $5^\circ \text{C}$  до плюс  $35^\circ \text{C}$ ;
    - 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 30206 и 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 "ЕвроАЛФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчик электроэнергии " СЭТ-4ТМ.03" – среднее время наработки на отказ не менее 90000 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 А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- счетчик электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 3,7 месяца, при отключении питания – не менее 10 лет;
- 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 Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Курской области. Методика поверки». МП-893/446-2010 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».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- Счетчик "СЭТ-4ТМ.03" - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 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 Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Курской 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 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
8. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
9. 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