

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

	
СОГЛАСОВАНО Зам. генерального директора ФГУ «Ростест-Москва» А.С. Евдокимов «30» сентября 2010 г.	
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Владимирской области	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 45315-10

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 013.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Владимирской 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» Владимирское 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 ± 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 №19495-03) 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 Санино Фидер Проминдустрия	ТОЛ 10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 9933; 6860 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 67877; 67877; 67877 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130644 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	ПС ТП Санино Фидер ДОК	ТПЛ 10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 26978; 26970 Госреестр № 7069-02	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 64480; 64480; 64480 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130515 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ПС ТП Санино Фидер ПТ-2	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2814; 2835; 2782 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2295; 2261; 2260 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 109060146 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	ПС ТП Санино Фидер ПТ-1	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3163; 3167; 3217 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2279; 2244; 2271 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 109066074 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	ПС ТП Санино Фидер с/х-1	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 3551; 2318 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 64480; 64480; 64480 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130590 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	ПС ТП Санино Фидер с/х-2	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 21135; 21109 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 67877; 67877; 67877 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130552 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ПС ТП Усад Фидер ПТ-1	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4660; 4665; 4715 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 1704; 1712; 2013 Госреестр № 24218-03	А1802RAL XQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1186583 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	ПС ТП Усад Фидер ПТ-2	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4707; 4672; 4671 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктн = 110000/100 Зав. № 2313; 1196; 2025 Госреестр № 24218-03	А1802RAL XQ-P4GB-DW-5 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1186629 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
9	ПС ТП Усад Фидер ВЛ-35 кВ Усад-Городская	ТФН-35М кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 15630; 16650 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1507200; 1507196; 1507199 Госреестр № 912-54	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102034 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	ПС ТП Усад Фидер 3	ТПОЛ 10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 6664; 6602 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1365; 1365; 1365 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 130581 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ПС ТП Усад Фидер 4	ТПОЛ 10 ТЗ кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 32485; 9101 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 ХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1350; 1350; 1350 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130651 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ПС ТП Усад Фидер 5	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 8379; 8160 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1365; 1365; 1365 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053459 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	ПС ТП Усад Фидер 6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 64610; 71477 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130646 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ПС ТП Усад Фидер 8	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 5594; 9460 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1350; 1350; 1350 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130588 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ПС ТП Киржач Фидер 1	ТПОЛ 10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 9778; 9786 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1090; 1090; 1090 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130559 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ПС ТП Киржач Фидер 2	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 21371; 21477 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1090; 1090; 1090 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130560 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	ПС ТП Киржач Фидер 3	ТПОЛ 10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 8338; 8333 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1090; 1090; 1090 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130553 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	ПС ТП Киржач Фидер 4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 34691; 34654 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1090; 1090; 1090 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130555 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	ПС ТП Киржач Фидер 6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5658; 3418 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1090; 1090; 1090 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130586 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
20	ПС ТП Киржач Фидер 8	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 46592; 46593 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1338; 1338; 1338 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130582 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	ПС ТП Киржач Фидер 9	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 54130; 54194 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1338; 1338; 1338 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130585 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ПС ТП Киржач Фидер 10	ТПОЛ 10 У3 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 27577; 8229 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1338; 1338; 1338 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130556 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ПС ТП Киржач Фидер 11	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 38791; 11531 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1338; 1338; 1338 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130554 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	ПС ТП Киржач Фидер 12	ТПОЛ 10 Т3 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 10852; 21448 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1338; 1338; 1338 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130580 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
25	ПС ТП Киржач Фидер ТП-1	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4116; 3526; 4124 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 958; 966; 2069 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 101060173 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
26	ПС ТП Киржач Фидер ТП-2	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4119; 4115; 4117 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1205; 1226; 2078 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 106072173 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
27	ПС ТП Александров Фидер ВВ-1-35кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 08/45741; 08/45763; 08/45740 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 08/11079; 08/11301; 08/11309 Госреестр № 37493-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108080773 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
28	ПС ТП Александров Фидер ВВ-2-35кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 08/45762; 08/45750; 08/45736 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,2S Ктн = 35000/100 Зав. № 08/11305; 08/11313; 08/11318 Госреестр № 37493-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 105080401 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
29	ПС ТП Бельково Фидер ТП-1	ТБМО-110 кл. т 0,2 Ктт = 50/1 Зав. № 4781; 4782; 4767 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 3120; 3152; 3195 Госреестр № 24218-03	A1802RAL XQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1182063 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
30	ПС ТП Бельково Фидер ТП-2	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 4756; 4765; 4763 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 3137; 3162; 3184 Госреестр № 24218-03	A1802RAL XQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1182074 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
31	ПС ТП Бельково Фидер 1-10кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 50316; 51404 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1113; 1113; 1113 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-PIB-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130524 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	ПС ТП Бельково Фидер 4-10кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 50375; 51447 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7291; 7291; 7291 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-PIB-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130645 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	ПС ТП Бельково Фидер 5-10кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 39560; 39590 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1113; 1113; 1113 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-PIB-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130638 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ПС ТП Бельково Фидер 7-10кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 30240; 30217 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7291; 7291; 7291 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-PIB-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130583 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\phi$	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \leq I_{нзм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{нзм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{нзм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{нзм} < I_{120\%}$
1 - 2, 5 - 6 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$
	0,5	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,5$
3 - 4, 7 - 8, 28 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 0,2S)	1,0	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,9	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,7	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
9 - 24, 31 - 34 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
25 - 26, 30 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,7	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,7	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
29 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	-	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,8	-	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,7	-	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,5	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \leq I_{\text{ном}} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$ $I_5 \leq I_{\text{ном}} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$ $I_{20} \leq I_{\text{ном}} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$ $I_{100} \leq I_{\text{ном}} < I_{120} \%$
1 - 2, 5 - 6 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,5$	$\pm 4,0$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 4,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,2$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
3 - 4, 7 - 8, 28 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 0,5)	0,9	$\pm 3,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,8	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,7	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
9 - 24, 31 - 34 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
25 - 26, 30 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	$\pm 3,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,8	$\pm 2,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,7	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	$\pm 3,8$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
	0,8	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,7	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
29 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,8	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
	0,7	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,5	-	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

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 $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{\text{ном}}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{\text{ном}}$, сила тока $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{\text{ном}}$;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40°C до плюс 70°C ;
 - счетчики электроэнергии «Альфа А1800» от минус 40°C до плюс 55°C ;
 - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» от минус 40°C до плюс 60°C ;
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35°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 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 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 Владимирской области. Методика поверки». МП-847/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 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°С, цена деления 1°С.

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 Владимирской 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
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов