

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

« 20 » января 2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Удмуртской Республики	Внесена в Государственный реестр средств измерений	Регистрационный номер № <u>46261-10</u>
---	--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 072.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Удмуртской Республики (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» Удмуртское 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 Пибаншур ВВ2-10	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 21036; 20951; 20956 Госреестр № 40086-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1497 Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129916 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
2	ПС Пибаншур ВВ1-10	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 03725; 20966; 20961 Госреестр № 40086-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1561 Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129901 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
3	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ1,3-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 789; 790; 920 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1331; 1293; 1340 Госреестр № 24218-08	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129916 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Рем Пер -110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 907; 905; 908 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1331; 1293; 1340 Госреестр № 24218-08	EA02RALX-P3B4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1143135 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
5	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ2-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 981; 982; 985 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1333; 1320; 1323 Госреестр № 24218-08	EA02RALX-P3B4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1143139 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
6	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ3-27,5	ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 23633; 32615; 32590 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1217409; 1213600 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115316 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
7	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ2-27,5	ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 22002; 21255; 22006 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1219703; 1219695 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115318 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ1-27,5	ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 21303; 20246; 21990 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1217409; 1213600 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115323 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
9	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 СМВ-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 910; 906; 909 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1331; 1293; 1340 Госреестр № 24218-08	EA02RALX-P3B4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1152313 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
10	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф15-10	ТКВ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 25201; 22597 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130020 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
11	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф1-10	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 6431; 6682 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115556 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
12	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф10-10	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 00094; 00385 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115466 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф9-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 400/5 Зав. № 9687; 9686 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098645 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
14	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф8-10	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 9687; 10529 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115469 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
15	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф7-10	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 241805; 16008 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115505 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
16	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф6-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 400/5 Зав. № 241805; 7014 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098637 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
17	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф4-10	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 16243; 21184 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115572 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
18	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф3-10	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 21016; 91009 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115529 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
19	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф2-10	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 10581; 3152 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115488 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
20	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф16-10	ТКВ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 23594 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115502 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
21	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1500/5 Зав. № 7009; 7011; 7012 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129947 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
22	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 ВВ1,3-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1500/5 Зав. № 9684; 9685; 7010 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129941 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
23	ПС Агрыз ЭЧЭ-43 Ф14-10	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 47752; 2758 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 947 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115468 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
24	ПС Ижевск ТСН	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 190307; 190363; 047942 Госреестр № 36382-07		ЕА02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126405 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
25	ПС Ижевск ВВ1-27,5	ТФЗМ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 286411; 278832 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35Б кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 23864; 18156 Госреестр № 912-07	ЕА05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115288 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
26	ПС Пычас (ЭЧЭ-44) ВВ1-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 925; 924; 926 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1383; 1339; 1725 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169080 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
27	ПС Пычас (ЭЧЭ-44) ВВ2-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 922; 924; 923 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1278; 1744; 1382 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142891 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
28	ПС Суркуз Ф1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 13335; 13334 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1383 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1169080 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
29	ПС Суркуз Ф2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 63; 3980 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 407 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115504 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
30	ПС Суркуз Ф3-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3981; 3979 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 363 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115571 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
31	ПС Суркуз Ф4-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 9660; 9665 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 407 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115519 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
32	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВВ3-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 947; 998; 999 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2012; 2011; 2015 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169072 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
33	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВЛ-110 АТ-1	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 887; 886; 888 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2012; 2011; 2015 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169068 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
34	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВВ2-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1001; 1002; 1003 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2679; 2000; 2008 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169071 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
35	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВВ1-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1000; 1004; 1005 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2012; 2011; 2015 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169070 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
36	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) Ф4-10	ТПОЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 5672; 5301 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 383 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115532 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
37	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) Ф9-10	ТПОЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 5672; 5301 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 383 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115524 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
38	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) Ф1-10	ТПОЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 5672; 5301 Госреестр № 37853-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 383 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115526 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
39	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) Ф2-10	ТПОЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 5155; 5154 Госреестр № 37853-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 383 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115411 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
40	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВЛ-110 Пибаньшур	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 878; 876; 877 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2679; 2000; 2008 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169063 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
41	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВЛ-110 Сегедур	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 882; 889; 885 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2012; 2011; 2015 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169061 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
42	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВЛ-110 АТ-2	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 999; 880; 884 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2679; 2000; 2008 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-Р3В-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169069 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
43	ПС Балезино (ЭЧЭ-24) ВЛ-110 Кестым	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 881; 879; 883 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2012; 2011; 2015 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-Р3В-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169060 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
44	ПС Камбарка ВВ2-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 937; 939; 946 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2023; 2013; 2016 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-Р3В-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169075 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
45	ПС Камбарка ВВ1-110	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 936; 398; 345 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2007; 2009; 2014 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-Р3В-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1169073 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
46	ПС Камбарка Ф3-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 7266; 7262 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 948 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-В-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115516 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
47	ПС Камбарка Ф4-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 4513; 9656 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 945 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-В-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115541 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
48	ПС Камбарка Ф5-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 7416; 9652 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 948 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-В-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115518 Госреестр № 16666-07	активная реактивная



Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{ном}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{ном}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{120\%}$
1 - 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
3 (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
4 - 5, 9, 26 - 27, 32 - 35, 40 - 45 (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
6 - 8, 10 - 12, 17, 19 - 20, 25 (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
13 - 16, 18, 21 - 23, 28 - 31, 36 - 39, 46 - 48 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	-	±1,9	±1,6	±1,6
	0,8	-	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	-	±2,3	±1,9	±1,8
	0,5	-	±2,9	±2,2	±2,1
24 (ТТ 0,5; Сч 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{ном}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{ном}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{120\%}$
1 - 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0
	0,9	±6,0	±3,4	±2,2	±2,0
3 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	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
	0,9	±3,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,6	±1,6	±1,1	±1,1
4 - 5, 9, 26 - 27, 32 - 35, 40 - 45 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	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
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
6 - 8, 10 - 12, 17, 19 - 20, 25 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0

Продолжение таблицы 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

13 - 16, 18, 21 - 23, 28 - 31, 36 - 39, 46 - 48  (ТГ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±4,2	±2,7	±2,4
	0,8	-	±3,2	±2,2	±2,0
	0,7	-	±2,9	±2,0	±1,9
	0,5	-	±2,6	±1,9	±1,8
24  (ТГ 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2

**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  $(20 \pm 5)$  °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:
    - для счетчиков электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 до плюс 70 °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 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;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_{в} \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_{в} \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_{в} \leq 1$  час;
- для модема  $T_{в} \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют 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;
- 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 Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Удмуртской Республики. Методика поверки». МП-907/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 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».
- 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 Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Удмуртской Республики».

### 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 Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
8. 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