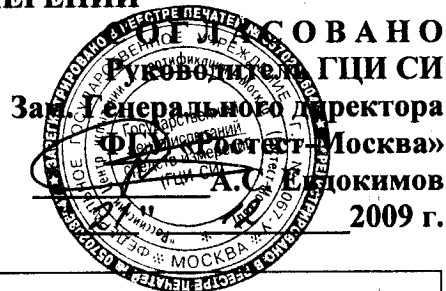


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Хакасэнерго"</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b></p> <p><b>Регистрационный номер № 33239-06</b></p>
---	---

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги" г. Москва по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" г. Москва. Заводской номер 138.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Хакасэнерго" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S и 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА классов точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии) и Альфа А1800 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 40 измерительно-информационных каналов (далее – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-325), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных 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.

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 регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему.

Коррекция времени происходит по сигналам точного времени спутниковой навигационной системы GPS от встроенного в устройство синхронизации системного времени (УССВ) GPS-приемника. УССВ передает сигналы точного времени на УСПД. Далее сигнал точного времени передается на счетчики. Синхронизация времени осуществляется 1 раз в сутки при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 1 с. ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

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

## ОСНОВНЫЕ 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-325 (Госреестр №19495-03, зав. №1) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр №20481-00).

Таблица 1 – Основные технические характеристики

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
<b>ТП "Камышта"</b>					
1	Ввод Т1 220 кВ точка измерения №1	ТГФ-220 II* класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0103062160 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
2	Ввод Т2 220 кВ точка измерения №2	ТГФ-220 II* класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0103060191 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
3	ВЛ «Д-51» 220 кВ точка измерения №3	ТГФ-220 II* класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109061091 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	ВЛ «Д-52» 220 кВ точка измерения №4	ТГФ-220 II* класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0103060233 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	Ф-1 35кВ точка измерения №7	ТФЗМ-35А У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 27909; 27598 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1264809; 1262108; 1261953 Госреестр № 912-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169753 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
6	Ф-2 35кВ точка измерения №8	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 3938; 3939 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1264809; 1262108; 1261953 Госреестр № 912-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169757 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
7	Ввод-1 27,5кВ точка измерения №10	ТВ-35-II-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208673; 1208675 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103952 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
8	Ввод-2 27,5кВ точка измерения №11	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208673; 1208675 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103956 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
<b>ТП "Ташеба"</b>					
9	Ввод 1 27,5кВ точка измерения №18	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6395; 6395 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 726069; 726063 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103936 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
10	Ввод 2 27,5кВ точка измерения №19	ТВ-35-II-6-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4506; 4501 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 726069; 726063 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103948 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	Ф-1 10кВ точка измерения №26	ТВК-10 УХЛ3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2457; 2408 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1444 Госреестр № 20186-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169731 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
12	Ф-2 10кВ точка измерения №27	ТВК-10 УХЛ3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2422; 2454 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1444 Госреестр № 20186-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169784 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
13	Ф-4 10кВ точка измерения №28	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 26781; 26780 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1444 Госреестр № 20186-05	EA05RLX-PI-C-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01089077 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	Ф-1 35кВ точка измерения №31	ТОЛ-35Б класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 840; 801 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 У1; класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1508450; 1508448; 1508452 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169810 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
15	Ф-2 35кВ точка измерения №32	ТОЛ-35Б класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 763; 793 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1508450; 1508448; 1508452 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169837 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
<b>ТП "Югачи"</b>					
16	Ввод -1 Д-53 220 кВ точка измерения №36	ТГФ-220-УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 559; 557; 564 Госреестр № 20645-07	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № 1116; 1030; 1029 Госреестр № 20344-05	A1802RALXQ_P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01182820 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
17	Ввод-2 Д-54 220 кВ точка измерения №37	ТГФ-220-УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 563; 560; 561 Госреестр № 20645-07	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № 1046; 1031; 1047 Госреестр № 20344-05	A1802RALXQ_P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01182819 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
18	Ввод 1 27,5кВ точка измерения №40	ТВ-35-II-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4512; 4500 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1507834; 1499829 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103958 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
19	Ввод 2 27,5кВ точка измерения №41	ТВ-35-II-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4499; 4502 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1507834; 1499829 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103960 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
20	Ф-1 35кВ точка измерения №48	ТВДМ-35; ТФЗМ-35А У1 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 3304; 33938 Госреестр № 3642-73; 26417-04	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1508449; 1508453; 1508451 Госреестр № 912-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169793 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
21	Ф-2 35кВ точка измерения №49	ТОЛ-35-III класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 805; 809 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1508449; 1508453; 1508451 Госреестр № 912-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169752 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
22	Ф-3 35кВ точка измерения №50	ТОЛ-35-III класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 793; 763 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1508449; 1508453; 1508451 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169730 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<b>ТП "Бискамба"</b>					
23	Ввод-1 Д-55 220 кВ точка измерения №53	ТГФ-220-УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 566; 553; 555 Госреестр № 20645-07	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № 1112; 1055; 1052 Госреестр № 20344-05	A1802RALXQ_P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01182823 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
24	Ввод-2 Д-56 220 кВ точка измерения №54	ТГФ-220-УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 554; 571; 573 Госреестр № 20645-07	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № 1054; 1113; 1115 Госреестр № 20344-05	A1802RALXQ_P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01182803 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
25	Ввод-1 27,5кВ точка измерения №57	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 15469; 15469 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 784386; 784405 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103964 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
26	Ввод-2 27,5кВ точка измерения №58	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6696; 6696 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 784386; 784405 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103969 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
27	Ф-1 10кВ точка измерения №65	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 18333; 07161 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1452 Госреестр № 20186-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169748 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
28	Ф-2 10кВ точка измерения №66	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1452 Госреестр № 20186-05	A2R2-3-L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169766 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
29	Ф-3 10кВ точка измерения №67	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1452 Госреестр № 20186-05	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169791 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
<b>ТП "Теба"</b>					
30	Ввод-1 27,5кВ точка измерения №73	ТВ-35-П-6-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4506; 4501 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1499163; 1507833 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103968 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
31	Ввод-2 27,5кВ точка измерения №74	ТВ-35-П-6-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4494; 4496 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1499163; 1507833 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01103992 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
32	Ввод 10кВ точка измерения №79	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 110218; 110221 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1432 Госреестр № 20186-05	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 108072081 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
33	ВЛ-220 кВ "Д-57" точка измерения №95	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 103060193 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
34	ВЛ-220 кВ "ТМТ-224" точка измерения №96	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109065107 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
35	Ввод-Т1 220 кВ точка измерения №97	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109061070 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
36	Ввод-Т2 220 кВ точка измерения №98	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109060128 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<b>ТП "Чарыш"</b>					
37	Ввод №1 35 кВ точка измерения №83	ТОЛ-35Б класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 1649; 1683 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1149801; 1488870; 1488873 Госреестр № 912-05	EA05RL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01064493 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	Ввод №2 35 кВ точка измерения №84	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 4349; 4405 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1149801; 1488870; 1488873 Госреестр № 912-05	EA05RL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01064496 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	Ввод №1 27,5кВ точка измерения №86	ТОЛ-35Б класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 14; 143 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1490712; 1490721 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01064497 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	Ввод №2 27,5кВ точка измерения №87	ТОЛ-35Б класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 807; 808 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1490722; 1490713 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1153725 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности P=0,95:							
Номер ИК	диапазон тока	Основная погрешность ИК, ±%			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ±%		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8	cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
1-4, 16-17, 23-24, 33-36 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>n1</sub>	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	0,05I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>n1</sub>	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	0,2I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>n1</sub>	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>n1</sub>	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
5-15, 18-22, 25-32, 37-40 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,05I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>n1</sub>	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	0,2I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>n1</sub>	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>n1</sub>	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности P=0,95, ± %			
Номер ИК	диапазон тока	cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)
1	2	3	4
1-4, 16-17, 23-24, 33-36 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,02I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>n1</sub>	3,1	2,7
	0,05I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>n1</sub>	1,9	1,6
	0,2I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>n1</sub>	1,3	1,2
	I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>n1</sub>	1,2	1,1
5-15, 18-22, 25-32, 37-40 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,05I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>n1</sub>	6,2	5,1
	0,2I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>n1</sub>	3,5	2,9
	I <sub>n1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>n1</sub>	2,7	2,4

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;

Температура окружающего воздуха:

- ТТ и ТН - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; ИВКЭ - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ; ИВК - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;

Магнитная индукция внешнего происхождения, не более  $0,05$  мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

Параметры сети:

- диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

Температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ .

Для электросчетчиков:

Параметры сети:

- диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0(0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха:  
для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $60^\circ\text{C}$ ;  
для счётчиков электроэнергии "АЛЬФА" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $55^\circ\text{C}$ ;  
для счётчиков электроэнергии "Альфа А1800" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $65^\circ\text{C}$ ;  
для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ ;

Магнитная индукция внешнего происхождения, не более  $0,5$  мТл.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Хакасэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов.

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов.

- счетчик электроэнергии АЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;
- 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – не менее 30 лет;

ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Хакасэнерго" типографским способом.



**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформа тор тока	ТГФ-220 П*	24
	ТФЗМ-35А У1	3
	ТФНД-35М	2
	ТВ-35-П-У2	6
	ТВ-35/10ХЛ	4
	ТФН-35М	2
	ТВДМ-35	5
	ТВ-35-П-6-У2	6
	ТОЛ-35Б	10
	ТВК-10 УХЛЗ	4
	ТЛМ-10	2
	ТГФ-220-УХЛ1	12
	ТОЛ-35-III	4
	ТЛО-10	6
	ТПЛ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-220	4
	ЗНОМ-35-65 У1	15
	НАМИ-10-95	3
	ЗНОМ-35-65	11
	НАМИ-220 УХЛ1	12
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
Счётчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	8
	"АЛЬФА"	24
	Альфа 1802	4
	"ЕвроАльфа"	4
Методика поверки	МП-239/447-2006	1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Хакасэнерго». Методика поверки» МП-239/447-2006, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.
- Счетчик "АЛЬФА" – по методике поверки "Многофункциональные счётчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки", согласованной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева;
- Счетчик Альфа А1800 – в соответствии с документом мп-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- Счетчик "ЕвроАльфа" - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки";
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от  $-20 \dots + 60$  °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S – 0,5S).

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.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Хакасэнерго".

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Хакасэнерго", зав. № 138, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО "Российские Железные Дороги"

Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

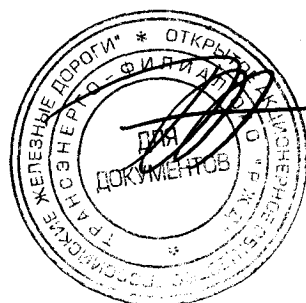
Тел. (495) 262-60-55

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