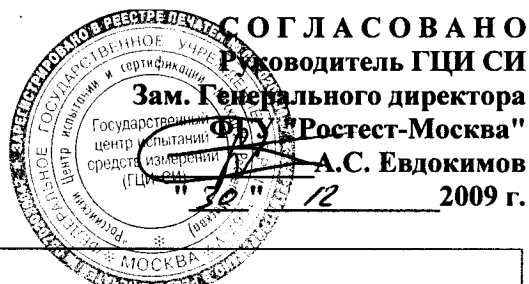


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Липецкэнерго"</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № <u>33355-06</u></b>
---	---

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги", г. Москва по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" г. Москва, заводской номер 193.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Липецкэнерго" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени на объектах ОАО "Российские Железные Дороги", 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, 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА и АЛЬФА классов точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), 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 24 измерительных канала 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-327), 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.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах, в частности в счётчиках, где происходит датирование измерений, с точностью не хуже  $\pm 5$  секунд/сутки. Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования. В качестве приёмника сигналов GPS о точном астрономическом времени используются устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключаемые 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, Альфа-Центра в составе ИВК верхнего уровня и счетчиков, 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.

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

## 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-327 (Госреестр № 19495-03, зав. № 001514) 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>ЭЧЭ-36 ТП "Хитрово"</b>					
1	Ввод 110 кВ трансформатора "Т1" точка измерения №1	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4347; 4369; 4349 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ 1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2205; 2128; 2123 Зав. № 1952; 2136; 1911 Госреестр № 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186505 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
2	Ввод 110 кВ трансформатора "Т2" точка измерения №2	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4019; 4351; 4038 Госреестр № 23256-05		A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186531 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
3	Рабочая перемычка 110 кВ точка измерения №3	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4501; 4428; 4510 Госреестр № 23256-05		A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186511 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
4	Ремонтная перемычка 110 кВ точка измерения №4	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4507; 4511; 4509 Госреестр № 23256-05		A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186521 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
5	Ввод-1 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №5	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31793; 31753; 31810 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1370689; 1370908 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046485 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	Ввод-2 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №6	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31530; 30548; 31732 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1393620; 1393312 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046486 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ЭЧЭ-34 ТП "Чириково"</b>					
7	Ввод-1 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №14	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 30685; 30677; 30675 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1399832; 1414438 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100244 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	Ввод-2 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №15	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 30500; 30517; 30538 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1418838; 1414512 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100238 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	Ввод-1 ЗРУ 10 кВ точка измерения №18	ТЛО-10 класс точности 0,2 Ктт=1500/5 Зав. № 23013; 12113; 24323 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 4703 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01100065 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
10	Ввод-2 ЗРУ 10 кВ точка измерения №19	ТЛО-10 класс точности 0,2 Ктт=1500/5 Зав. № 679; 569; 12078 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 4302 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01100037 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<b>ЭЧЭ-38 ТП "Касторная"</b>					
11	Ввод-1 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №28	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31819; 31936; 31812 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1414513; 1381434; 1381456 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01046497 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	Ввод-2 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №29	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31818; 31678; 31676 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1381424; 1393668; 1414149 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01046498 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	Ввод-1 ЗРУ 10 кВ точка измерения №32	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 03342; 01840; 03318 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 4323 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01036639 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	Ввод-2 ЗРУ 10 кВ точка измерения №33	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 2105 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01036632 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ЭЧЭ-35 ТП "Елец"</b>					
15	Ввод 110 кВ трансформатора "Т1" точка измерения №39	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4418; 4423; 4417 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ 1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1977; 1978; 1961 Зав. № 1968; 1951; 1929 Госреестр № 24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186546 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
16	Ввод 110 кВ трансформатора "Т2" точка измерения №40	ТБМО-110 УХЛ-1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4010; 4422; 4046 Госреестр № 23256-05		A1802RALXQ-P4GB- DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186526 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
17	Ввод-1 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №41	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 30275; 30268; 30271 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1399717; 1399820 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01100137 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	Ввод-2 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №42	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 30672; 30467; 30465 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1361422; 1381347 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01100259 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	Ввод-1 ОРУ 35 кВ точка измерения №46	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 51078; 51119 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1379045; 1379184; 1406533 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084884 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	Ввод-2 ОРУ 35 кВ точка измерения №47	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 51102; 51392 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1379230; 1350854; 1379034 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01036620 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ЭЧЭ-37 ТП "Тербуны"</b>					
21	Ввод-1 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №53	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31681; 31528; 31959 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1442075; 138769; 1381695 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01046494 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	Ввод-2 ОРУ 27,5 кВ точка измерения №54	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31220; 31674; 31683 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1410890; 1410895; 1399823 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01046493 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
23	Ввод-1 ЗРУ 10 кВ точка измерения №57	ТЛО-10 класс точности 0,2S Кгг=1500/5 Зав. № 45698; 42323; 42321 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Кгг=10000/100 Зав. № 6434 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034896 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	Ввод-2 ЗРУ 10 кВ точка измерения №58	ТЛО-10 класс точности 0,2S Кгг=1500/5 Зав. № 49879; 54543; 12665 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Кгг=10000/100 Зав. № 5467 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01033346 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Метрологические характеристики ИК							
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой активной электрической энергии 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, 39-40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
5-6, 14-15, 28-29, 41-42, 46-47, 53-54 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
18-19 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,8	0,9	0,9	1,4	1,5	1,5
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
32-33 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,5	2,9	2,1	2,8	3,1
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7
57-58 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0	2,0
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности P=0,95, ± %		
	диапазон тока	cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)
1	2	3	4
1-4, 39-40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	3,0	2,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	1,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,3	1,1
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,2	1,1
5-6, 14-15, 28-29, 41-42, 46-47, 53-54 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	6,1	5,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	3,5	2,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,7	2,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
18-19 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	3,3	3,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	2,0
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,8
32-33 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	6,0	4,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	3,3	2,8
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,5	2,2
57-58 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,9	4,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,9	2,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,0	1,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,8

**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 -  $(0,98 \div 1,02)U_{н1}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; 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  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ .

Для электросчетчиков:

  - для счётчиков электроэнергии "Альфа Плюс" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $55^\circ\text{C}$ ;
  - для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ ;
  - для счётчиков электроэнергии "Альфа А1800" от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $65^\circ\text{C}$ ;
  - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01(0,05 \div 1,2)I_{н2})$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,8 \div 1,0(0,5 \div 0,6)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
  - 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 "Липецкэнерго" 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 – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА – не менее 50000 часов; для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 120000 часов; среднее время восстановления работоспособности 48 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 для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА - не менее 5 лет при 25 °С, не менее 2 лет при 60 °С; для счетчиков типа Альфа А1800 – 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 "Липецкэнерго" 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 – Комплектность АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Липецкэнерго"

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	70
Трансформатор напряжения	48
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчики электрической энергии	24
Методика поверки	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 «Липецкэнерго». Методика поверки» МП-341/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2006 г.

#### Перечень основных средств поверки:

- 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/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";
- 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 методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- Счетчик "АЛЬФА" – по методике поверки "Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки", согласованной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева;
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- 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...+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 "Липецкэнерго".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Липецкэнерго" 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