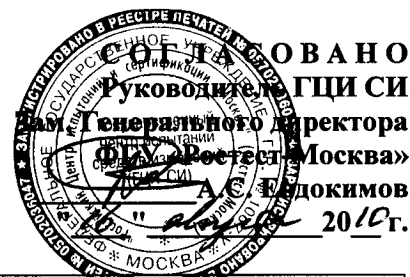


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Колэнерго"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33352-06</u>
--	---

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги" г. Москва для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ОАО «Российские Железные Дороги» по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ", г. Москва, заводской номер 107.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Колэнерго" (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, 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА классов точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 63 измерительных каналов 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 ± 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. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

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 корректровке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИ-ИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр №19495-03, зав. №001509) 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
ТП "Апатиты"					
1	ОЛ-115 110 кВ точка измерения №1	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1659; 1654; 1658	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 844; 855; 967	ЕА02РАЛ-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126465	активная реактивная
2	ОЛ-114 110 кВ точка измерения №2	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1657; 1655; 1651	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 883; 963; 986	ЕА02РАЛ-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1130073	активная реактивная
ТП "Кильдин"					
3	Л-97 110 кВ точка измерения №22	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1034; 951; 1031	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 849; 889; 892	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126459	активная реактивная
4	Л-124 110 кВ точка измерения №23	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1032; 955; 903	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 881; 882; 898	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126425	активная реактивная
5	Ф-10 кВ ОМ-37 точка измерения №28	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1147; 1567	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 31464	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126448	активная реактивная
ТП "Оленегорск"					
6	Л-70 110 кВ точка измерения №37	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1035; 1037; 1263	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 591; 957; 968	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1018073	активная реактивная
7	Л-119 110 кВ точка измерения №38	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1248; 1251; 1260	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1174; 901; 900	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126452	активная реактивная
8	Л-118 110 кВ точка измерения №39	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1268; 1262; 1261	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 591; 957; 968	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126472	активная реактивная
9	Л-110 110 кВ точка измерения №40	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1254; 1250; 1252	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1174; 901; 900	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126474	активная реактивная
10	Л-139 110 кВ точка измерения №41	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1267; 1371; 1253	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 591; 957; 968	ЕА02РАЛ-Р3-В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126449	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	Л-137 110 кВ точка измерения №42	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1266; 1247; 956	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1174; 901; 900	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126467	активная реактивная
ТП "Тайбола"					
12	Л-128 110 кВ точка измерения №61	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1296; 1303; 1256	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 452; 616; 309	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126540	активная реактивная
13	Л-138 110 кВ точка измерения №62	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1030; 954; 1033	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 454; 629; 613	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126457	активная реактивная
14	Л-127 110 кВ точка измерения №63	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1322; 1294; 1308	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 452; 616; 309	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126479	активная реактивная
15	ЛМ61-35 кВ точка измерения №64	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=40/5 Зав. № 11207; 11295	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 310515; 310255; 310774	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126426	активная реактивная
16	ФЗ ПЭ 10 кВ точка измерения №71	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 00462; 00463	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 292	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1052206	активная реактивная
ТП "Белое море"					
17	Ввод Т1 110 кВ (Вв-110 кВ Л-147) точка измерения №78	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1529; 1608; 1604	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 984; 999; 995	ЕА02RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1130194	активная реактивная
18	Ввод Т2 110 кВ (Вв-110 кВ Л-149) точка измерения №79	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1597; 1424; 1609	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 867; 993; 987	ЕА02RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126568	активная реактивная
19	Фидер связи 10кВ точка измерения №88	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 68210; 68935	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5173	А2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1029599	активная реактивная
ТП "Княжая"					
20	Л-145 110 кВ точка измерения №92	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 590; 952	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 885; 899; 894	ЕА02RAL-P3-B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126467	активная реактивная
21	Л-85 110 кВ точка измерения №93	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 949; 1038	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 998; 992; 890	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126536	активная реактивная
ТП "Полярные Зори"					
22	Ввод Т1 110 кВ (ВЛ-110 кВ ОЛ-101) точка измерения №105	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1594; 1587; 1578	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 896; 983; 994	ЕА02RAL-P3-B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126547	активная реактивная
23	Ввод Т2 110 кВ (ВЛ-110 кВ ОЛ-102) точка измерения №106	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1598; 1523; 1603	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 897; 991; 997	ЕА02RAL-P3-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126437	активная реактивная
24	ВВ-1-27,5 кВ точка измерения №107	ТФЗМ-35А У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 71735; 71733	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1481774; 1481786	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1047296	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
25	ВВ-2-27,5 кВ точка измерения №108	ТФЗМ-35А У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 71734; 71590	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1481778; 1481792	ЕА05РАL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1047300	активная реактивная
26	ВВ-1-10 кВ точка измерения №109	ТЛК-10 6 У3 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 13134; 13234; 11274	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 727	А2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1018166	активная реактивная
27	ВВ-2-10 кВ точка измерения №110	ТЛК-10 6 У3 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11376; 12061	НАМИТ-10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 731	А2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1018168	активная реактивная
ТП "Мурманск"					
28	Ф-18 ВВ-1-6 кВ точка измерения №118	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 847598; 96854	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5175	А2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1018172	активная реактивная
29	Ф-17 ВВ-2-6 кВ точка измерения №119	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 94869; 77368	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5090	А2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1018175	активная реактивная
ТП "Хибины"					
30	ВВ-1-10 кВ точка измерения №131	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 2154; 8459	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3557	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 10742	активная реактивная
31	ВВ-2-10 кВ точка измерения №132	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 446; 5425	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1458	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 116194	активная реактивная
ТП "Пояконда"					
32	Т-1 10 кВ Л-86 точка измерения №138	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 9898; 6565	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 664	А2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 117854	активная реактивная
33	Т-2 10 кВ Л-87 точка измерения №139	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 4789; 14569	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 667	А2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 112784	активная реактивная
ТП "Питкуль"					
34	ВЛ-110 кВ Л-115 точка измерения №146	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 415; 8745	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2154; 545; 61995	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 10356	активная реактивная
35	ВЛ-110 кВ Л-114 точка измерения №147	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 115; 1533	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 27664; 151; 61664	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 116161	активная реактивная
36	ВЛ-110 кВ Л-111 точка измерения №218	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 336; 656	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 25434; 116; 245	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 106451	активная реактивная
37	ВЛ-110 кВ Л-112 точка измерения №219	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 25; 4145	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 6189; 78; 254	А2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 118945	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ТП "Кандалакша"					
38	Ф-2 10 кВ ПС «Кандалакша» точка измерения №148	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 3135; 446	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5457	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 125458	активная реактивная
39	Ф-21 10 кВ ПС «Кандалакша» точка измерения №149	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 787456; 15558	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2525	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 114792	активная реактивная
ТП "Кипа"					
40	Т-1 10 кВ Л-127 точка измерения №156	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 514; 265	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6445	A2R-3-OL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1025172	активная реактивная
41	Т-2 10 кВ Л-126 точка измерения №157	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 15; 6459	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 9764	A2R-3-OL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1015975	активная реактивная
42	Ф-6-10 кВ точка измерения №161	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 11880; 13484	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2166	EA05T-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1222101	активная реактивная
43	Ф-7 10кВ точка измерения №162	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 24394; 24247	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2451	EA05T-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1882851	активная реактивная
ТП "Имандра"					
44	Т-1 110 кВ Л-144 точка измерения №166	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5421; 8465	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2451; 9455; 54694	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 105651	активная реактивная
45	Т-2 110 кВ Л-146 точка измерения №167	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 58; 246	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 276; 15467; 25	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 112892	активная реактивная
ТП "Жемчужная"					
46	ВВ-1-10 кВ точка измерения №170	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 9064; 524	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6446	A2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 114895	активная реактивная
47	ВВ-2-10 кВ точка измерения №171	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 64485; 1452	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 8954	A2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 114124	активная реактивная
ТП "Куна"					
48	ВВ-1-10 кВ точка измерения №177	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 6147; 845	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2166	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 105691	активная реактивная
49	ВВ-2-10 кВ точка измерения №178	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 7694; 215	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2451	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 112789	активная реактивная
ТП "Лопарская"					
50	ВЛ-110 кВ Л-97 точка измерения №185	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6124; 6594	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 436; 296; 6495	A2R-3-OL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 101254	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
51	ВЛ-110 кВ Л-126 точка измерения №186	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2452; 845	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2546; 626; 879	A2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 104515	активная реактивная
52	ВЛ-110 кВ Л-97 точка измерения №185	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6124; 6594	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 436; 296; 6495; 24218-03; 24218-03; 24218-03	A2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 101254	активная реактивная
53	ВЛ-110 кВ Л-126 точка измерения №186	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2452; 845	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5165	A2R-3-0L-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 104515	активная реактивная
ТП "Лапландия"					
54	ВВ-1-10 кВ точка измерения №192	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5446; 978	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 9764	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 105654	активная реактивная
55	ВВ-2-10 кВ точка измерения №193	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 548; 538	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2166	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 112515	активная реактивная
56	Ф-ПЭ-3-10 кВ точка измерения №194	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6572; 9254	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2451	EA05T-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 122401	активная реактивная
57	Ф-ПЭ-4-10 кВ точка измерения №195	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 55934; 46814	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № УУР	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1130291	активная реактивная
ТП "Африканда"					
58	Т-1 10 кВ Л-111 точка измерения №199	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 54546; 65	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 35638	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 12593	активная реактивная
59	Т-2 10 кВ Л-112 точка измерения №200	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 66; 15452	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 246	A2R-3-AL-C25-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 11236	активная реактивная
60	Ф-1 КЭЧ ВЛ-10 кВ точка измерения №201	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 11454; 3365	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 31464	EA05T-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 113251	активная реактивная
61	Ф-2 КЭЧ ВЛ-10 кВ точка измерения №202	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 55456; 114	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 695	EA05T-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 113481	активная реактивная
ТП "Ковда"					
62	Т-1 10 кВ Л-85 точка измерения №210	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 6754; 15469	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 333	A2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 112415	активная реактивная
63	Т-2 10 кВ Л-86 точка измерения №211	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 25454; 16196	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 331	A2R-3-AL-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 132564	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 точки измерения	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, 2, 22, 23, 37-42, 61-63, 78, 79, 92, 93, 105, 106 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
28, 64 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	1,8	2,5	2,8	1,9	2,5	2,9
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
71, 88, 107-110, 118, 119, 131, 132, 138, 139, 148, 149, 156, 157, 161, 162, 170, 171, 177, 178, 183, 184, 192-195, 199-202, 210, 211 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
146, 147, 218, 219, 166, 167, 185 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
186 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,7
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер точки измерения	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, 2, 22, 23, 37-42, 61-63, 78, 79, 92, 93, 105, 106 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,02I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	2,8	2,4
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	1,7	1,5
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	1,3	1,1
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	1,2	1,1
28, 64 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	5,6	4,5
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	3,0	2,5
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	2,3	1,9
71, 88, 107-110, 118, 119, 131, 132, 138, 139, 148, 149, 156, 157, 161, 162, 170, 171, 177, 178, 183, 184, 192-195, 199-202, 210, 211 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	6,0	5,0
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	3,4	2,9
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	2,7	2,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
146, 147, 218, 219, 166, 167, 185 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	4,8	4,2
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	2,9	2,6
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	2,0	1,9
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,9	1,8
186 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	4,9	4,3
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	3,1	2,8
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	2,3	2,1
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	2,2	2,0

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 - $(0,98 \div 1,02)U_N$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_N$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) – 0,87(0,5); частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от - 40°C до + 50°C; счетчиков - от + 18°C до + 25°C; ИВКЭ - от + 10°C до + 30°C; ИВК - от + 10°C до + 30°C;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{N1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{N1}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - $0,8 \div 1,0$ ($0,6 \div 0,87$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от - 30°C до + 35°C.

Для электросчетчиков:

- для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус 40°C до плюс 70 °C;
- для счётчиков электроэнергии "Альфа" от минус 40°C до плюс 55 °C;
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{N2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01(0,05) \div 1,2)I_{N2}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - $0,8 \div 1,0$ ($0,5 \div 0,6$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от + 10°C до + 30°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 утвержденный типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Колэнерго" 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; 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;
- 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 "Колэнерго" 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 "Колэнерго".

Наименование	Кол-во, шт.
1	2
Трансформатор тока	144
Трансформатор напряжения	126
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчик электрической энергии	63
Методика поверки	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Колэнерго". Измерительные каналы. Методика поверки" МП – 338/447-2006, утвержденная 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 "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 "Колэнерго".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

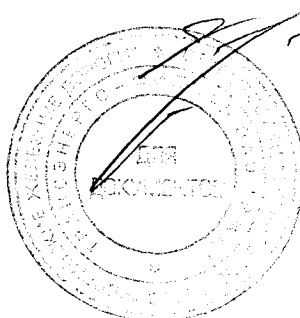
Факс (495) 262-60-55

e-mail: info@rzd.ru

<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер

"Трансэнерго" - филиал ОАО "РЖД"



В.В. Абрамов