

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края

Назначение средств измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средств измерений

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

Измерительные каналы (далее - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 и 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучёта, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09, зав. № 006943), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень на 3-ий уровень, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее – ИВК) включает в себя: серверное оборудование (серверы сбора данных – основной и резервный, сервер управления), каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучёта, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в заинтересованные организации;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков 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 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). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации времени (УСВ) на основе приемника GPS типа УССВ-35LVS (35HVS). УСВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога (рассинхронизации) ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА", включающее в себя модуль "Энергия Альфа 2". С помощью ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА" решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО "АльфаЦЕНТР", включающее в себя модули "АльфаЦЕНТР АРМ", "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE", "АльфаЦЕНТР Коммуникатор". С помощью ПО "АльфаЦЕНТР" решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
"АльфаЦЕНТР"	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	"АльфаЦЕНТР АРМ"	MD5

1	2	3	4	5
"АльфаЦЕНТР"	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	"АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"	MD5
"АльфаЦЕНТР"	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"	MD5
"ЭНЕРГИЯ- АЛЬФА"	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	"Энергия Аль- фа 2"	MD5

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод 1 10 кВ от ПТ-1	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 1500/5 Зав. № 26079, 26082, 26083 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249915 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод 3 10 кВ от ПС Поселковая	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 1500/5 Зав. № 26084, 26078, 26081 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249905 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
3	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ТСН-1 10 кВ	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26045, 26054 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249924 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-1 ж/д тоннель № 6	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26056, 26044 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249908 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактив- ная
5	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-3 "Эсто-Садок"	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26049, 29046 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249922 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
6	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-5 ДЭП "Красная поляна"	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26047, 26055 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249921 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
7	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ПЭ-1	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 26068, 26064 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249923 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
8	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ПЭ-3	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 26065, 26067 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249903 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
9	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-7 Резерв	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26062, 26061 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007433, 1007261, 1007206 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249913 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-2 ж/д тоннель № 6	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26039, 26052 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249907 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6
11	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ПЭ-2	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 26069, 26066 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249914 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
12	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ПЭ-4	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 26063, 26070 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249912 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
13	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-4 "Эсто-Садок"	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26050, 29773 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249920 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
14	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-6 ДЭП "Красная поляна"	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26041, 26042 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249917 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
15	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-8 Резерв	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26043, 26060 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249899 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
16	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-9 Резерв	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26048, 26051 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249918 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
17	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ф-10 Резерв	ТЛП-10 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 26058, 26059 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249906 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	Тяговая подстанция 110 кВ Горная ТСН-2 10 кВ	ТЛП-10 кл. т 0,5S Кгт = 100/5 Зав. № 26053, 26057 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249910 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
19	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод 4 10 кВ от ПС Поселковая	ТЛП-10 кл. т 0,5S Кгт = 1500/5 Зав. № 26080, 26074, 26076 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249911 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
20	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод 2 10 кВ от ПТ-2	ТЛП-10 кл. т 0,5S Кгт = 1500/5 Зав. № 26075, 26077, 26073 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1007434, 1007270, 1007210 Госреестр № 23544-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249916 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
21	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод-1 27,5 кВ	ТЛО-35 кл. т 0,5S Кгт = 1200/5 Зав. № 20206, 20208 Госреестр № 36291-11	ТЈС7 кл. т 0,5 Ктн = $(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1VLT5211012212, 1VLT5211012216 Госреестр № 25430-08	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249919 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
22	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод-2 27,5 кВ	ТЛО-35 кл. т 0,5S Кгт = 1200/5 Зав. № 20210, 14228 Госреестр № 36291-11	ТЈС7 кл. т 0,5 Ктн = $(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1VLT5211012649, 1VLT5211012642 Госреестр № 25430-08	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249901 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
23	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод Т1 110 кВ	VIS WI кл. т 0,2S Кгт = 600/5 Зав. № 1106897 61, 1106897 62, 1106897 63 Госреестр № 37750-08	SU 170/S кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11/110483, 11/110492, 11/110496 Госреестр № 37115-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249898 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
24	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Ввод Т2 110 кВ	VIS WI кл. т 0,2S Кгт = 600/5 Зав. № 1106897 13, 1106897 14, 1106897 15 Госреестр № 37750-08	SU 170/S кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11/110487, 11/110491, 11/110498 Госреестр № 37115-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249896 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	Тяговая подстанция 110 кВ Горная Рабочая перемычка 110 кВ	VIS W1 кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 1106897 01, 1106897 02, 1106897 03 Госреестр № 37750-08	SU 170/S кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11/110483, 11/110492, 11/110496 Госреестр № 37115-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249895 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
26	Тяговая подстанция 110 кВ Горная 110 кВ л. Поселко- вая – Горная 1 с.ш.	VIS W1 кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 1106897 49, 1106897 50, 1106897 51 Госреестр № 37750-08	SU 170/S кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11/110487, 11/110491, 11/110498 Госреестр № 37115-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249897 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Таблица 3– Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 22 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
23 – 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 22 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±9,0	±3,7	±2,7	±2,6
	0,7	±7,7	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±6,5	±2,9	±2,2	±2,1
23 – 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±4,3	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±3,7	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±3,2	±1,4	±1,1	±1,1

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

4. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: диапазон напряжения - от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$; диапазон силы тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi=0,9$ инд; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40°C до плюс 50°C ; счетчиков - от плюс 18°C до плюс 25°C ; УСПД - от плюс 10°C до плюс 30°C ; ИВК - от плюс 10°C до плюс 30°C ;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более $0,05$ мТл.

5. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 30°C до 35°C .
- для счетчиков электроэнергии:
 - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40°C до плюс 65°C ;
- параметры сети:
 - диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$;
 - диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$;
 - частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10°C до 30°C ;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - $0,5$ мТл.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на подстанции ОАО "РЖД" 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 2999-2011.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
 - УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
 - УССВ-35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
 - ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчиков $T_v \leq 2$ часа;
 - для УСПД $T_v \leq 1$ час;
 - для сервера $T_v \leq 1$ час;
 - для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
 - для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ АЭС от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчиков;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий

- фактов параметрирования счетчиков;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД, серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии и "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- УСПД – хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИ-ИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	VIS WI	12
Трансформатор тока	ТЛП-10	44
Трансформатор тока	ТЛО-35	4
Трансформатор напряжения	SU 170/S	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6
Трансформатор напряжения	ТСJ7	4
Счётчик электроэнергии	A1802	4
Счётчик электроэнергии	A1805	22
Источник бесперебойного питания	APC Black-Smart-UPS 1000 USB RM 2U, APC Smart-UPS 2200 VA RM 3U Black	1
Сервер базы данных (основной)	HP ML-570 зав. № CZB2564LKN	1
Приемник устройства синхронизации времени	УССВ-35HVS	1
Устройство сбора и передачи данных	УСПД RTU-327-E1-B16-M16	1
Шлюз-концентратор	ШК-2 ТП	1
Программное обеспечения	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	МП 1717/550-2013	1
Паспорт-формуляр	499/10-652-13.36-КНМУ.411711.086.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1717/550-2013 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговая подстанция 110 кВ Горная ОАО «РЖД». Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2013г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д. И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для УСПД (RTU-327) – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики измерений № 1320/550-01.00229.2013 от 11.11.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» тяговая подстанция 110 кВ «Горная» в границах Краснодарского края:

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S".
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Российские Железные Дороги"
(ОАО "РЖД")

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

Тел.: (499) 262-60-55

Факс: (499) 262-60-55

e-mail: info@rzd.ru

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

Заявитель

ДКРС-Сочи ОАО «РЖД»- обособленное структурное подразделение ДКРС ОАО «РЖД».

Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2

Почтовый адрес: 354000 г. Сочи, ул. Московская, д. 22

Тел.: (8622) 90-25-01

Факс: (8622) 90-25-30

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: 8(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс: (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2013 г.