

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги в границах Краснодарского края

### Назначение средства измерений

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

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – 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-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) RTU-327 (Госреестр № 41907-09, зав. № 000775), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень Центра сбора данных АИИС КУЭ, и содержит программное обеспечение (далее по тексту – 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-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее по тексту – ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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:

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 микропроцессоре 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 шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД – сервер ИВК, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 5$  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 – Метрологически значимые модули ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
"АльфаЦЕНТР"	4	a65bae8d7150931f811c fbc6e4c7189d	"АльфаЦЕНТР АРМ"	MD5
"АльфаЦЕНТР"	9	bb640e93f359bab15a02 979e24d5ed48	"АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"	
"АльфаЦЕНТР"	3	3ef7fb23cf160f566021b f19264ca8d6	"АльфаЦЕНТР Ком- муникатор"	
"ЭНЕРГИЯ- АЛЬФА"	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b 8ff63121df60	ПК "Энергия-Альфа 2"	

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги 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» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги 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	Счетчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП 110 кВ Дагомыс, СВ-110 кВ	ТВГ-110 УХЛ2 кл.т 0,2S КтТ = 1000/5 Зав. № 94513; 94613; 94713 Госреестр № 22440-02	СРТf 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 30093023; 30093022; 30093021 Госреестр № 29695-08	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01252685 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ТП 110 кВ Дагомыс, РП-110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S КтТ = 1000/5 Зав. № 6035; 6034; 6033 Госреестр № 49201-12	СРТf 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 30093023; 30093022; 30093021 Госреестр № 29695-08	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01252686 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	ТП 110 кВ Дагомыс, Т-1 110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 6036; 6037; 6038 Госреестр № 49201-12	СРТf 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 30093023; 30093022; 30093021 Госреестр № 29695-08	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01252684 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
4	ТП 110 кВ Дагомыс, Т-2 110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 6040; 6041; 6039 Госреестр № 49201-12	СРТf 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 30093024; 30093025; 30093026 Госреестр № 29695-08	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01252683 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
5	ТП 110 кВ Дагомыс, Т-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 19549; 19548; 19551 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RAL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252687 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
6	ТП 110 кВ Дагомыс, Т-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 19547; 19552; 19550 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RAL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252688 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
7	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 19560; 19559 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252696 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
8	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 19566; 19565 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252694 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
9	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-3 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 19592; 19591 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252691 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-4 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 19589; 19590 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252700 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-5 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 19580; 19579 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252701 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
12	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф-6 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 19582; 19581 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252698 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
13	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф. КУ1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 19557; 19553; 19558 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252695 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
14	ТП 110 кВ Дагомыс, Ф. КУ2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 19554; 19556; 19555 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252692 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
15	ТП 110 кВ Дагомыс, ПЭ-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 19585; 19584 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252697 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
16	ТП 110 кВ Дагомыс, ПЭ-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 19586; 19583 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252689 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
17	ТП 110 кВ Дагомыс, ПВА-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 19571; 19570; 19568 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252699 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
18	ТП 110 кВ Дагомыс, ПВА-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 19578; 19575; 19573 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252690 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ТП 110 кВ Дагомыс, ПВА-3 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 19576; 19559; 19572 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17551; 17548; 17549 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252693 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
20	ТП 110 кВ Дагомыс, ПВА-4 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 19577; 19574; 19567 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 17547; 19514; 19510 Госреестр № 47583-11	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252702 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
21	ТП 110 кВ Дагомыс, ТСН-1 0,4 кВ	EASK 41.5 кл.т 0,5S Ктт = 800/1 Зав. № 12/185723; 12/185730; 12/185726 Госреестр № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252705 Госреестр № 31857-11		
22	ТП 110 кВ Дагомыс, ТСН-2 0,4 кВ	EASK 41.5 кл.т 0,5S Ктт = 800/1 Зав. № 12/185728; 12/185724; 12/185722 Госреестр № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252703 Госреестр № 31857-11		
23	ТП 110 кВ Дагомыс, СЦБ 0,4 кВ (ЛЭП АБ)	EASK 41.5 кл.т 0,5S Ктт = 600/1 Зав. № 12/185988; 12/185984; 12/185989 Госреестр № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01252704 Госреестр № 31857-11		

Таблица 3– Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1 – 4 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	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
5 – 20 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	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
21 – 23 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1 – 4 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,1	±0,6	±0,5	±0,5
5 – 20 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,4	±5,2	±4,6	±4,2
	0,8	±5,7	±4,5	±3,8	±3,8
	0,7	±5,0	±4,2	±3,6	±3,6
	0,5	±4,4	±3,9	±3,4	±3,4
21 – 23 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±7,3	±5,0	±4,4	±4,0
	0,8	±5,6	±4,3	±3,6	±3,6
	0,7	±4,9	±4,1	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,3	±3,3

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от плюс  $18^\circ\text{C}$  до плюс  $25^\circ\text{C}$ ; ИВКЭ - от плюс  $10^\circ\text{C}$  до плюс  $30^\circ\text{C}$ ; ИВК - от плюс  $10^\circ\text{C}$  до плюс  $30^\circ\text{C}$ ;

- 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  $0,01 I_{н1}$  до  $1,2 I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ ) – от  $0,5$  до  $1,0$  (от  $0,4$  до  $0,9$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус  $30^\circ\text{C}$  до плюс  $35^\circ\text{C}$ .

Для электросчетчиков:

- для счетчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $65^\circ\text{C}$ ;
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н2}$  до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ;
- сила тока от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИК № 1 – 23; коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ ) от  $0,5$  до  $1,0$  (от  $0,4$  до  $0,9$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

- 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 одностипный 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.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
  - УСПД (RTU-327) – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
  - УССВ 35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
  - ИВК «АльфаЦЕНТР» - 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 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 шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – до 30 лет при отсутствии питания;
- УСПД (RTU-327) – 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 титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5



Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110 УХЛ2	3
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-110	9
Трансформаторы тока	ТЛО-10	39
Трансформаторы тока измерительные	EASK 41.5	9
Трансформаторы напряжения	СРТf 123	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчики электрической энергии	Альфа А1800	23
Сервер базы данных (основной)	HP ML-570 зав. № CZB2564LKN	1
Устройство синхронизации времени	УССВ 35HVS	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	МП 1846/550-2014	1
Паспорт-формуляр	5410-ИОС 13-КМНУ.411711077.02.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1846/550-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги в границах Краснодарского края. Измерительные каналы. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2014 г.

#### Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или 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.;
- 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;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги в границах Краснодарского края ». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики измерений № 1364/550-01.00229-2014 от 16.09.2014 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ТП 110 кВ «Дагомыс» Северо-Кавказской железной дороги 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.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

#### **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](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Телефон: (495) 544-00-00  
Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях  
утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.