

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Лазаревская» 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» ПС 110 кВ «Лазаревская» 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» ПС 110 кВ «Лазаревская» 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	ПС 110 кВ Лазаревская, Рабочая перемычка 110 кВ	ТВГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 6811; 6911; 6711 Госреестр № 22440-07	СРА 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8811728; 8811730; 8811727 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01220186 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Лазаревская, Ремонтная перемычка 110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4402; 4400; 4401 Госреестр № 26813-06	СРА 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8811728; 8811730; 8811727 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01220182 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	ПС 110 кВ Лазаревская, Т-1 110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 4102; 4101; 4100 Госреестр № 26813-06	СРА 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8811728; 8811730; 8811727 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01220184 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
4	ПС 110 кВ Лазаревская, Т-2 110 кВ	ТРГ-110 кл.т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 4397; 4398; 4399 Госреестр № 26813-06	СРА 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8811732; 8811729; 8811731 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01220181 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
5	ПС 110 кВ Лазаревская, Т-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8824; 8825; 8822 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220210 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
6	ПС 110 кВ Лазаревская, Т-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8828; 8823; 8820 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220195 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
7	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 8795; 8796 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220189 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
8	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 8792; 8793 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220191 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
9	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-3 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 8834; 8831 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220208 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-4 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 8832; 8833 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220190 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-6 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 8819; 8818 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220211 Госреестр № 31857-11	RTU-327 Зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
12	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-7 ПГ-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8807; 8799; 8826 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220188 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
13	ПС 110 кВ Лазаревская, Ф-8 ПГ-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8828; 8827 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220194 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
14	ПС 110 кВ Лазаревская, ПЭ-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 8830; 8829 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220197 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
15	ПС 110 кВ Лазаревская, ПЭ-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 8817; 8816 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220206 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
16	ПС 110 кВ Лазаревская, ПВА-1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8800; 8808; 8810 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000003 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220202 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
17	ПС 110 кВ Лазаревская, ПВА-2 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8805; 8802; 8813 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0941110000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220209 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	ПС 110 кВ Лазаревская, ТСН-1 0,4 кВ	ТСН-6 кл.т 0,5S Ктт = 800/1 Зав. № 21603; 21596; 21594 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220219 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000775 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
19	ПС 110 кВ Лазаревская, ТСН-2 0,4 кВ	ТСН-6 кл.т 0,5S Ктт = 800/1 Зав. № 21597; 21601; 21592 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220217 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
20	ПС 110 кВ Лазаревская, СЦБ 0,4 кВ (ЛЭП АБ)	ТСН-6 кл.т 0,5S Ктт = 500/1 Зав. № 51576; 51577; 51578 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01220221 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
21	ПС 110 кВ Лазаревская, ПВА-3 1 сек (ООО "Вика")	ТСН-6 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Зав. № 21606; 21597; 21598 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01218902 Госреестр № 31857-11		
22	ПС 110 кВ Лазаревская, ПВА-3 2 сек (ЭЧК-409)	ТСН-6 кл.т 0,5S Ктт = 100/1 Зав. № 21599; 21610; 21511 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01218901 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			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
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 – 17 (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
18 – 22 (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			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
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 – 17 (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
18 – 22 (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  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  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  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) – 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 – 22; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 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 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.

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.
Трансформатор тока	ТВГ-110	3
Трансформатор тока	ТРГ-110	9
Трансформатор тока	ТЛО-10	31
Трансформатор тока	ТСН-6	15
Трансформатор напряжения	СРА 123	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	22
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 1847/550-2014	1
Паспорт-формуляр	610-32-197-1.1- ЭСТ4.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1847/550-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Лазаревская» Северо-Кавказской железной дороги в границах Краснодарского края. Измерительные каналы. Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в мае 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» ПС 110 кВ «Лазаревская» Северо-Кавказской железной дороги в границах Краснодарского края ». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики измерений № 1365/550-01.00229-2014 от 30.05.2014 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Лазаревская» 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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 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.