

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Монастырь» 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 распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S, 0,2 и 0,5 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 3-ий уровень, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) «Альфа-ЦЕНТР», 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 мощностей (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).

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 цифровые сигналы. 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, 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
"АльфаЦЕНТР"	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	"АльфаЦЕНТР СУБД "Oracle""	MD5
"АльфаЦЕНТР"	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"	MD5
"ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА"	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	"Энергия Альфа 2"	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «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 «Монастырь» 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	ПС 110 кВ Монастырь ЭВ 110 кВ	ТВГ-110 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 1102-9, 1103-9, 1104-9 Госреестр № 22440-07	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 5711, 5712, 5707 Госреестр № 24218-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249599 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Монастырь Ремонтная перемычка 110 кВ	ТГФМ-110 П кл. т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 5957, 5959, 5958 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 5711, 5712, 5707 Госреестр № 24218-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249600 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
3	ПС 110 кВ Монастырь Т-1 110 кВ	ТВ-110-III кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 958, 959, 960 Госреестр № 37096-08	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 5711, 5712, 5707 Госреестр № 24218-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249602 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 110 кВ Монастырь Т-2 110 кВ	ТВТ-110-III кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 604, 605, 606 Госреестр № 3635-06	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 5708, 5709, 5710 Госреестр № 24218-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01249596 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактив- ная
5	ПС 110 кВ Монастырь Ввод-1 ВВ1 1 с.ш. 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10-21 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 11898-11, 12217-11, 12169-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01239284 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
6	ПС 110 кВ Монастырь Ввод-2 ВВ2 2 с.ш. 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10-21 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 12789-11, 12568-11, 12542-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RAL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01239300 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
7	ПС 110 кВ Монастырь ПЭ-1 (ПС Чвижеп- се) 1 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 12630-11, 12635-11, 12636-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249553 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
8	ПС 110 кВ Монастырь ПЭ-2 (ПС Ахштырь) 1 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 12639-11, 12635-11, 12634-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249566 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
9	ПС 110 кВ Монастырь Южн. Портал тон. №2 1 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 12636-11, 12634-11, 12536-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249559 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	ПС 110 кВ Монастырь Южн. Портал тон. №3 1 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 12632-11, 12575-11, 12574-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249555 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 110 кВ Монастырь ТП-ЮГ а.д. тоннеля №2 1 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13786-11, 13530-11, 12793-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01536-11, 01537-11, 01538-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249571 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
12	ПС 110 кВ Монастырь Южн. Портал тон. №2 2 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13252-11, 13394-11, 13238-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249578 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
13	ПС 110 кВ Монастырь Южн. Портал тон. №3 2 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13391-11, 13398-11, 13358-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249558 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
14	ПС 110 кВ Монастырь ТП-ЮГ а.д. тоннеля №2 2 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13789-11, 13800-11, 13790-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249582 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
15	ПС 110 кВ Монастырь ПЭ-1 (ПС Чвижеп-се) 2 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13262-11, 13261-11, 13260-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249574 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
16	ПС 110 кВ Монастырь ПЭ-2 (ПС Ахштырь) 2 сек.	ТОЛ-СЭЩ-10-09 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 13359-11, 13360-11, 13399-11 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01540-11, 01541-11, 01542-11 Госреестр № 35956-07	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249561 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
17	ПС 110 кВ Монастырь ТСН-1 1 с.ш.	ТОП 0,66 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 01922, 02045, 01279 Госреестр № 40110-08	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249926 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	ПС 110 кВ Монастырь ТСН-2 2 с.ш.	ТОП 0,66 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 01975, 01918, 01972 Госреестр № 40110-08	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01249929 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 006943 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

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			
		$\delta_{I(2)} \%,$ $I_{I(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,1	±0,8	±0,7
	0,9	-	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	-	±1,4	±0,9	±0,8
	0,7	-	±1,6	±1,0	±0,9
	0,5	-	±2,1	±1,3	±1,1
2 – 4 (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
5, 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
7 – 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,1	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,2	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,4	±1,9	±1,7	±1,7
	0,5	±2,9	±2,4	±2,0	±2,0
17, 18 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,6	±3,0	±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			
		$\delta_{1(2)} \%, I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	±2,8	±1,7	±1,4
	0,8	-	±2,2	±1,4	±1,2
	0,7	-	±1,9	±1,2	±1,1
	0,5	-	±1,7	±1,1	±1,1
2 – 4 (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
5, 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1
7 – 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±10,6	±3,9	±2,7	±2,5
	0,8	±8,1	±3,2	±2,3	±2,2
	0,7	±7,1	±2,9	±2,2	±2,1
	0,5	±6,1	±2,7	±2,1	±2,0
17, 18 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,8	-	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	-	±4,3	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,2	±2,0

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°C до плюс 50°C ; счетчиков - от плюс 18°C до плюс 25°C ; ИВКЭ - 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 $1,1 U_{н1}$; диапазон силы первичного тока – от $0,01 I_{н1}$ до $1,2 I_{н1}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30°C до плюс 35°C .

Для электросчетчиков:

- для счетчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40°C до плюс 65°C ;
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$;
- сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК №№ 1, 5, 6, 17, 18, и от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК №№ 2 - 4, 7 - 16;
- 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 одноступенчатый 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:

- счетчики 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 - 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);

- серверах, АРМ (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
- счетчики электроэнергии и "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 титульные листы эксплуатационной документации 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	ТГФМ-110 II	3
Трансформатор тока	ТВ-110-III	3
Трансформатор тока	ТВТ-110-III	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-09	30
Трансформатор тока	ТОП 0,66	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Счётчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	4
Счётчик электрической энергии	A1805RAL-P4G-DW-4	2
Счётчик электрической энергии	A1805RAL-P4G-DW-4	12
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	RTU-327	1
Шлюз-концентратор	ШК-2 ТП	1

Программное обеспечения	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	МП 1695/550-2013	1`
Паспорт-формуляр	508-3111Р-35/С-ЛЭП.ж.д-2-147-АСК.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1695/550-2013 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Монастырь» в границах Краснодарского края. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2013 г.

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 GlobalPositioningSystem (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» ПС 110 кВ «Монастырь» в границах Краснодарского края». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики измерений № 1309/550-01.00229.2013 от 11.10.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Монастырь» 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")
Юридический 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. Москва» (ФБУ «Ростест-Москва»)
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 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 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2013 г.