

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные каналы (далее – ИК), включают в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, 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), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, 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), 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 энергоучёта, каналы передачи данных субъектам ОРЭ.

Измерительно-информационные каналы (далее – ИИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации системного 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, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1$  с. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчика согласно описанию типа  $\pm 0,5$  с, а с учетом температурной составляющей –  $\pm 1,5$  с.

### Программное обеспечение

Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО «Альфа-Центр», включающее в себя модули «Альфа-Центр АРМ», «Альфа-Центр СУБД «Oracle», «Альфа-Центр Коммуникатор». С помощью ПО «Альфа-Центр» 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.

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.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр АРМ»	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	MD5
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр СУБД «Oracle»	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	MD5
«Альфа-Центр»	«Альфа-Центр Коммуникатор»	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	MD5
«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК «Энергия Альфа 2»	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	MD5

- Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3,4 нормированы с учетом ПО;
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ТП «Шамхал»</b>							
1	Ввод 10 кВ №1 точка измерения №1	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 10064; 10063; 10062 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1576 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01168910 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
2	Ввод 10 кВ №2 точка измерения №2	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 10069; 10070; 10073 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1561 Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01126805 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
3	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №3	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 886; 17552 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208592; 1208611 Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150892 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №4	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 750; 640 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1108011; 1108012 Госреестр № 912-54	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150907 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
5	ДПР-1 точка измерения №5	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 7456; 7165 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208592; 1208611 Госреестр № 912-54	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150909 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
6	ДПР-2 точка измерения №6	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 5158; 5157 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1108011; 1108012 Госреестр № 912-54	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150915 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
7	Жилой дом точка измерения №7	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 131442; 131420; 131415 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140386 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
8	СЦБ точка измерения №8	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 098611; 098583; 098618 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140383 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	ТСН-1 точка измерения №9	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 86559; 86638; 86546 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140632 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
10	ТСН-2 точка измерения №10	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 85961; 85800; 85208 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140572 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
<b>ТП «Манас»</b>							
11	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №11	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 45166; 55575; 45166 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5214 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130821 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
12	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №12	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 45163; 45131; 45154 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 68498 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098483 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
13	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №13	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4725; 4735 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1110544; 1110712 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130850 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №14	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 1569; 21308 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1110611; 1449135 Госреестр № 912-07	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140226 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
15	ДПР-1 точка измерения №15	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 22695; 22692 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1110544; 1110712 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150887 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
16	ДПР-2 точка измерения №16	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 6813; 7243 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1110611; 1449135 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150888 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
17	КУ точка измерения №17	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 5813 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1110544; 1110712 Госреестр № 912-07	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130709 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
18	ФПЭ-1 точка измерения №18	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 6601; 6419 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5214 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150886 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	ФПЭ-2 точка измерения №19	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 6408; 7118 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 68498 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150871 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
20	СЦБ точка измерения №20	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 098593; 098614; 098558 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140589 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
21	ТСН-1 точка измерения №21	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 131643; 131765; 131753 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140553 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
22	ТСН-2 точка измерения №22	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 131678; 131519; 131703 Госреестр № 22656-07		EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140436 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
23	Ф1-10 кВ точка измерения №23	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 8785; 8658 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5214 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150865 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Ф2-10 кВ точка измерения №24	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 9584; 9809 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 68498 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150875 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
25	Ф3-10 кВ точка измерения №25	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 41407; 1924 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5214 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150876 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
26	Ф4-10 кВ точка измерения №26	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 7689; 7765 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 68498 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150885 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
27	Ф5-10 кВ точка измерения №27	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 0912; 0452 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5214 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150883 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
28	ЭЧК точка измерения №28	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 93927; 93926; 93930 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140594 Госреестр № 16666-07			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
29	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №29	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 10047; 10057; 10060 Госреестр № 25433-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 454 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098562 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
30	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №30	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 10053; 10052; 10051 Госреестр № 25433-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1916 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098495 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
31	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №31	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4731; 4283 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1072917; 1111669 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140235 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
32	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №32	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4741; 4728 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1111736; 1111676 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140232 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
33	ДПР-1 точка измерения №33	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 5159; 5156 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1072917; 1111669 Госреестр № 912-07	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150881 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
34	ДПР-2 точка измерения №34	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 30435; 30520 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1111736; 1111676 Госреестр № 912-07	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150884 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
35	КУ точка измерения №35	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 30521; 30522 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1072917; 1111669 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130727 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
36	СЦБ точка измерения №36	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 131397; 131405; 131437 Госреестр № 29482-07	-	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140561 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
37	ТСН-1 точка измерения №37	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 131657; 131660; 131661 Госреестр № 29482-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140397 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
38	ТСН-2 точка измерения №38	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 131621; 131625; 131643 Госреестр № 29482-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140402 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	ФПЭ-1 точка измерения №39	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 71017; 71035 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 454 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140491 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
40	ФПЭ-2 точка измерения №40	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 71027; 71002 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1916 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140612 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
<b>ТП «Карлан-Юрт»</b>							
41	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №41	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 10062; 10058; 10064 Госреестр № 25433-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1564 Госреестр № 20186-05	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130861 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
42	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №42	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 10050; 10063; 10061 Госреестр № 25433-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1568 Госреестр № 20186-05	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140233 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
43	Ввод 27.5 кВ ТП-1 точка измерения №43	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 657; 881 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 108837; 108825 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098435 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
44	Ввод 27.5 кВ ТП-2 точка измерения №44	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 20362; 19984 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1088804; 1088798 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098481 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
45	ДПР-1 точка измерения №45	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 30544; 29519 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 108837; 108825 Госреестр № 912-54	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150890 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
46	ДПР-2 точка измерения №46	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 7448; 21960 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1088804; 1088798 Госреестр № 912-54	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150872 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
47	СЦБ 6 кВ точка измерения №47	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 131423; 131427; 131418 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140582 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
48	СЦБ 10 кВ точка измерения №48	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 0086404; 0087400; 0087220 Госреестр № 37610-08	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140504 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
49	ТСН-1 точка измерения №49	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 131646; 131628; 131635 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140578 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
50	ТСН-2 точка измерения №50	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 131627; 131608; 131639 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140536 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
51	Ф-1-10 точка измерения №51	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 30671; 2121 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1564 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150877 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
52	Ф-2-10 точка измерения №52	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 11607; 11850 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1564 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150864 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
53	Ф-3-10 точка измерения №53	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 6303; 8963 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1564 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150873 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
54	ФПЭ точка измерения №54	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 4425; 4486 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1568 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150879 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
<b>ТП «Дербент»</b>							
55	Ввод 6 кВ Т-КВ-1 точка измерения №55	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 59922; 58360 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 307 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130854 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
56	Ввод 6 кВ Т-КВ-2 точка измерения №56	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 53730; 58375 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № н/д Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130859 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
57	Ввод 6 кВ ТП-1 точка измерения №57	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 10048; 10061; 1058 Госреестр № 25433-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 307 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1140234 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
58	Ввод 6 кВ ТП-2 точка измерения №58	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 10056; 10059; 10055 Госреестр № 25433-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № н/д Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01126800 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
59	Ввод 27.5 кВ ТП-1 точка измерения №59	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 889; 1580 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1449166; 1072903 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130830 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
60	Ввод 27.5 кВ ТП-2 точка измерения №60	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 20428; 1571 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1449251; 1449252 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01126797 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
61	ДПР точка измерения №61	ТФНД-35 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 28704; 30462 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1449166; 1072903 Госреестр № 912-07	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150889 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
62	Резерв А/Б точка измерения №62	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 69961; 11094 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 307 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140575 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
63	СЦБ точка измерения №63	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 93935; 93945; 93937 Госреестр № 22656-07	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150861 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
64	ТСН-1 точка измерения №64	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 1399; 5591; 5624 Госреестр № 37610-08	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140608 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
65	ТСН-2 точка измерения №65	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 1091; 1510; 1524 Госреестр № 37610-08	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140598 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
66	Ф-1-6 точка измерения №66	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 08938; 08915 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 307 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150860 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
67	Ф-2-6 точка измерения №67	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 08929; 42265 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № н/д Госреестр № 831-69	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150862 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
<b>ТП «Белиджи»</b>							
68	Ввод-№1-10 кВ Ф№10 точка измерения №68	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 10068; 10065; 10069 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1354 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150902 Госреестр № 16666-07			активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
69	Ввод №2-10 кВ Ф.№5 точка измерения №69	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 10066; 10067; 10070 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1565 Госреестр № 831-69	EA05RAL- В-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150901 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИВК Центра сбора данных	активная реактивная
70	Ввод 10 кВ КВ-1 точка измерения №70	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5569; 5570 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1354 Госреестр № 831-69	EA05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130729 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
71	Ввод 10 кВ КВ-2 точка измерения №71	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5571; 5572 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1565 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130707 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
72	СЦБ точка измерения №72	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 35477; 35475; 103635 Госреестр № 37610-08	-	EA05RL- В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01150859 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
73	ТСН-1 точка измерения №73	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 89872; 90063; 90061 Госреестр № 15173-06	-	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140628 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
74	ТСН-2 точка измерения №74	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 157732; 60993; 56896 Госреестр № 37610-08	-	EA05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140607 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001133 Госреестр № 41907 - 09	ИБК Центра сбора данных	активная реактивная
75	Ф рез А/Б №1 точка измерения №75	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 1525; 1527 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1354 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130734 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
76	Ф рез А/Б №2 точка измерения №76	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 1528; 1529 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1565 Госреестр № 831-69	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130728 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений активной электроэнергии при доверительной вероятности P=0,95:					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,87	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,87	cos $\varphi$ = 0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2, 29, 30, 41, 42, 68, 69  (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 <$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
3 - 6, 11 - 19, 23 - 27, 31 - 35, 39, 40, 43 - 46, 51 - 62, 66, 67, 70, 71, 75, 76  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9
7, 8  (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,3	2,6	2,3	2,6	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	1,6	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
9, 10, 20 - 22, 28, 36-38, 47 - 50, 63 - 65, 72 - 74  (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений реактивной электроэнергии при доверительной вероятности P=0,95:			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		cos $\varphi$ = 0,87 (sin $\varphi$ = 0,5)	cos $\varphi$ = 0,8 (sin $\varphi$ = 0,6)	cos $\varphi$ = 0,87 (sin $\varphi$ = 0,5)	cos $\varphi$ = 0,8 (sin $\varphi$ = 0,6)
1	2	3	4	5	6
1, 2, 29, 30, 41, 42, 68, 69  (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,6	2,4	4,1	3,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,0	3,9	3,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,6	3,6	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	3,6	3,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3 - 6, 11 - 19, 23 - 27, 31 - 35, 39, 40, 43 - 46, 51 - 62, 66, 67, 70, 71, 75, 76 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,6	6,4	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,1	4,0	3,7
7, 8 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,0	5,8	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
9, 10, 20 - 22, 28, 36-38, 47-50, 63 - 65, 72-74 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,4	6,3	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,4	4,2	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от  $0,99 \cdot U_n$  до  $1,01 \cdot U_n$ ;
- диапазон силы тока – от  $0,05 \cdot I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;
- диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 10 до 30 °С; ИВКЭ - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

3. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от  $0,9 \cdot U_{H1}$  до  $1,1 \cdot U_{H1}$ ; диапазон силы первичного тока – от  $0,01 \cdot I_{H1}$  до  $1,2 \cdot I_{H1}$  для ИИК № 1, 2, 7, 8, 29, 30, 41, 42, 68, 69; от  $0,05 \cdot I_{H1}$  до  $1,2 \cdot I_{H1}$  для ИИК № 3 - 6, 11 - 28, 31 - 40, 43 - 67, 70 – 76; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) – от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии ЕвроАльфа:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{H2}$  до  $1,1 \cdot U_{H2}$ ; диапазон силы первичного тока – от  $0,01 \cdot I_{H2}$  до  $1,2 \cdot I_{H2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) - от 0,8 до 1,0 (от 0,6 до 0,5); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 °С до 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

4. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 4 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан типографским способом.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока ТЛО-10	32
Трансформаторы тока ТФНД-35М	18
Трансформаторы тока ТФНД-35	22
Трансформаторы тока Т-0,66	9
Трансформаторы тока Т-0,66	30
Трансформаторы тока ТШП-0,66	24
Трансформаторы тока ТВЛМ	30
Трансформаторы тока ТОЛ-35	1
Трансформаторы тока ТЛМ-10	14
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10	4
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	5
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65У1	12
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	3
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95	2
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35	8
Трансформаторы напряжения НТМИ-10-У3	2
Устройство сбора и передачи данных серии RTU-327	1
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	76
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника	1
Сервер управления HP ML 360 G5	1
Сервер основной БД HP ML 570 G4	1
Сервер резервный БД HP ML 570 G4	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1411/446-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- Средства измерений МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений».
- Средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счётчик электрической энергии «ЕвроАльфа» - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»
- УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007.МП»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Дагестан**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
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**

Осуществление 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](mailto:info@rzd.ru)

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

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр  
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел. (495) 620-08-38

Факс (495) 620-08-48

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»  
(ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

Юридический адрес:

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

тел./факс: 8(495) 544 00 00

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.