

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД - филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области (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.

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

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ) класса точности 0,2S; 0,5; 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 Плюс» класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005) типа «ЕвроАльфа» 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 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. № 000769), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

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

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)  $\pm 1$ 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 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 - 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 ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

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

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТП «Антропово»						
1	РП - 110 кВ точка измерения № 1	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 458; 459; 455 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 627; 594; 595 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125845 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
2	СВ - 110 кВ точка измерения № 2	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 454; 456; 457 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 623; 635; 637 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125856 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000769	активная реактивная
3	ДПР №1 - 27,5 кВ точка измерения № 3	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 11186; 11190 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 901926; 901816 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102385 Госреестр № 14555-02	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
4	ДПР №2 - 27,5 кВ точка измерения № 4	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 10618; 1129 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 901918; 901875 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102416 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Ввод №1 - 27,5 кВ точка измерения № 5	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11594; 10406; 11096 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 901926; 901816 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01084653 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
6	Ввод №2 - 27,5 кВ точка измерения № 6	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11557; 11326; 10411 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 901918; 901875 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01084648 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
7	СЦБ - 0,2 кВ точка измерения № 7	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 000981; 00821; 77199 Госреестр № 36382-07	—	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102467 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
8	TCH №1 - 0,2 кВ точка измерения № 8	TK-40П класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 870805; 870790; 867747 Госреестр № 2361-68	—	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102474 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
9	TCH №2 - 0,2 кВ точка измерения № 9	TK-40П класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 867649; 870794; 759865 Госреестр № 2361-68	—	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102470 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Галич»						
10	Ввод №1 - 110 кВ точка измерения № 10	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 549; 563; 649 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 762; 784; 702 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1128838 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
11	Ввод №2 - 110 кВ точка измерения № 11	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 644; 654; 540 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 750; 746; 763 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125834 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
12	Ремонтная перемычка - 110 кВ точка измерения № 12	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 576; 538; 545 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 762; 784; 702 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125810 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
13	Рабочая перемычка - 110 кВ точка измерения № 13	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 576; 538; 545 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 762; 784; 702 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125814 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
14	ДПР №1 - 27,5 кВ точка измерения № 14	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 11191; 11488 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 901848; 901914 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102420 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
15	ДПР №2 - 27,5 кВ точка измерения № 15	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 10633; 10625 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 901915; 901823 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102421 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

RTU-327  
зав. № 000769

Госреестр  
№ 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	Ввод №1 - 27,5 кВ точка измерения № 16	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11565; 11336 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 901848; 901914 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01131478 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
17	Ввод №2 - 27,5 кВ точка измерения № 17	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11905; 11570 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 901914; 901823 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01131481 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
18	СЦБ - 0,2 кВ точка измерения № 18	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 163422; 163438; 163476 Госреестр № 36382-07	—	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102472 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
19	TCH №1 - 0,2 кВ точка измерения № 19	TK-40П класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 759402; б/н; 870792 Госреестр № 2361-68	—	A2R-4-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102455 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
20	TCH №2 - 0,2 кВ точка измерения № 20	TK-40П класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 870690; 759866; 867608 Госреестр № 2361-68	—	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01084652 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Буй»						
21	Т1 - 110 кВ точка измерения № 21	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 494; 496; 493 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1104; 1102; 1097 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125807 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
22	Т2 - 110 кВ точка измерения № 22	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 505; 504; 503 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1084; 1100; 1103 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125800 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
23	Т3 - 110 кВ точка измерения № 23	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 495; 491; 492 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1084; 1100; 1103 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125823 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000769	активная реактивная
24	ВЛ Буй - Халдеево - 110 кВ точка измерения № 24	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 530; 531; 532 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1104; 1102; 1097 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125811 Госреестр № 16666-07	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
25	ВЛ Буй - Западная - 110 кВ точка измерения № 25	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 508; 506; 507 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1084; 1100; 1103 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125831 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
26	ВЛ Буй - Сельская - 110 кВ точка измерения № 26	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 529; 527; 528 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1104; 1102; 1097 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125815 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	ВЛ Буй - Борок - 110 кВ точка измерения № 27	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 511; 513; 509 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1084; 1100; 1103 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01147213 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
28	ВЛ Буй - Вохтога - 110 кВ точка измерения № 28	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 5509; 5507; 5508 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1104; 1102; 1097 Госреестр № 24218-08	EA05RAL-P3B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102667 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
29	ТСН №1 - 27,5 кВ точка измерения № 29	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 88; 125 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1503612; 1503617 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01084573 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
30	ТСН №2 - 27,5 кВ точка измерения № 30	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 119; 66 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1504766; 1504767 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01084572 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
31	ДПР №1 - 27,5 кВ точка измерения № 31	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 124; 111 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1503612; 1503617 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102426 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ДПР №2 - 27,5 кВ точка измерения № 32	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 123; 118 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 1504766; 1504767 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102423 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
33	ДПР №3 - 27,5 кВ точка измерения № 33	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 112; 130 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 1503612; 1503617 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102407 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
34	ФКС № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 34	ТОЛ-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 22 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 1503612; 1503617 Госреестр № 912-05	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1102582 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
35	Ввод № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 35	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 49; 65 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 1503612; 1503617 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102406 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
36	Ввод № 2 - 27,5 кВ точка измерения № 36	ТОЛ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 21; 67 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/√3/100/√3 Зав. № 1504766; 1504767 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102409 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
37	Ввод № 1 - 10 кВ (РП) точка измерения № 37	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 45930; 40875 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 680 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5/1,0 Зав. № 01102487 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
38	Ввод № 2 - 10 кВ (РП) точка измерения № 38	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 3900; 3738 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 0142 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5/1,0 Зав. № 01102588 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
39	ФПЭ - 10 кВ точка измерения № 39	ТВК-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 34328; 35280 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 315 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5/0,5 Зав. № 01102408 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
40	ТО №1 - 0,4 кВ точка измерения № 40	TK-40П; 2xTK-20 класс точности 0,5; 0,5 Ктт=1000/5; 1000/5 Зав. № 11951; 11432; 11128 Госреестр № 2361-68; 1407-60	–	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102678 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
41	СЦБ 1,2 - 0,4 кВ точка измерения № 41	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 179675; 180091; 180098 Госреестр № 36382-07	–	EA05RAL-B-4 класс точности 0,2S/1,0 Зав. № 01102653 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	СЦБ 3 - 0,4 кВ точка измерения № 42	TK-40П; 2xTK-20 класс точности 0,5; 0,5 КТТ=1000/5; 1000/5 Зав. № 11188; 11132; 11182 Госреестр № 2361-68; 1407-60	—	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102626 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000769 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm\delta$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,87$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,87$	$\cos\varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
3 - 6, 14 - 17, 29 - 33 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	1,9	2,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
7, 18 (TT 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,3	2,7	1,8	2,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	1,4	1,0	1,3	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1
8, 9, 19, 20 (TT 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	1,5	1,8	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6
10 - 13, 21 - 27 (TT 0,2S ; TH 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8
28 (TT 0,2S ; TH 0,2; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,2	1,2	1,2	1,7	1,7	1,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,7	0,7	1,4	1,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,7	0,7	1,4	1,4	1,5
34 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
35, 36 (TT 0,5; TH 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	1,9	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
37, 38 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	1,8	2,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	1,0	1,4	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,2	0,8	1,1	1,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
(TT 0,5; TH 0,2; Сч 0,5)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	1,7	2,4	2,7	1,7	2,4	2,7
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	0,9	1,2	1,4	0,9	1,2	1,4
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	0,7	0,9	1,0	0,7	0,9	1,0
(TT 0,5; Сч 0,5S)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
(TT 0,5; Сч 0,2S)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	1,7	2,3	2,7	1,8	2,4	2,8
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	0,9	1,2	1,4	1,0	1,3	1,5
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	0,6	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)	cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)
1	2	3	4	5	6
(TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,5)	0,02I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>H1</sub>	2,1	1,8	2,5	2,3
	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	1,6	1,4	2,1	1,9
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	1,1	1,0	1,8	1,7
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	1,1	1,0	1,8	1,7
(TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	5,6	4,4	5,7	4,5
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	3,0	2,4	3,1	2,5
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	2,3	1,8	2,4	1,9
(TT 0,5; Сч 0,5)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	5,4	4,3	5,6	4,4
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	2,7	2,2	2,8	2,3
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	1,9	1,5	2,0	1,6
(TT 0,5; Сч 0,5)	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	5,4	4,3	5,6	4,4
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	2,7	2,2	2,8	2,3
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	1,9	1,5	2,0	1,6
(TT 0,2S ; TH 0,2; Сч 0,5)	0,02I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>H1</sub>	1,3	1,2	1,9	1,8
	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	1,3	1,1	1,9	1,8
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	0,9	0,8	1,7	1,6
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	0,9	0,8	1,7	1,6
(TT 0,2S ; TH 0,2; Сч 1)	0,02I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>H1</sub>	0,7	0,6	0,7	0,6
	0,05I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>H1</sub>	0,7	0,6	0,7	0,6
	0,2I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>H1</sub>	0,7	0,6	0,7	0,6
	I <sub>H1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>H1</sub>	0,7	0,6	0,7	0,6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
34 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	4,0	5,2	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,2	2,5	3,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,9	2,7	2,3
35, 36 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	5,7	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,1	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	2,4	1,9
37, 38 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	6,5	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	4,4	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	4,0	3,7
39 (TT 0,5; TH 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,3	5,7	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,2	3,2	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,0	1,6	2,5	2,1
40, 42 (TT 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	4,3	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,8	3,6
41 (TT 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	4,3	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,8	3,6

Примечания:

- Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\phi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\phi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
- Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: диапазон напряжения - от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ; диапазон силы тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  инд; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус  $40^{\circ}\text{C}$  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  $0,9 \cdot U_{H1}$  до  $1,1 \cdot U_{H1}$ ; диапазон силы первичного тока - от  $0,01 \cdot I_{H1}$  до  $1,2 \cdot I_{H1}$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус  $30^{\circ}\text{C}$  до плюс  $35^{\circ}\text{C}$ .

Для счетчиков электроэнергии «Альфа Плюс», «ЕвроАльфа»:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{H2}$  до  $1,1 \cdot U_{H2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{H2}$  до  $1,2 \cdot I_{H2}$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $10^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более -  $0,5$  мТл.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные 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 – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.
- УССВ-35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках;
  - 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 Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области 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 ТГФ110	30
Трансформаторы тока ТФНД-35М	18
Трансформаторы тока Т-0,66	9
Трансформаторы тока ТК-40П	14
Трансформаторы тока ТБМО-110 УХЛ1	12
Трансформаторы тока ТОЛ-35	15
Трансформаторы тока ТЛО-10	4
Трансформаторы тока ТВК-10	2
Трансформаторы тока ТК-20	4
Трансформаторы напряжения НАМИ-110	42
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65	32
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	3
УСПД типа RTU-327	1
Счётчики электроэнергии многофункциональные типа Альфа	22
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	18
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

## Проверка

осуществляется по документу МП 1708/500-2013 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД - филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 11.10.2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «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 по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».

- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков «Альфа Плюс» - по документу «Многофункциональные счётчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», утвержденному ВНИИМ им. Д.И. Менделеева
- «ЕвроАльфа» - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии 1ЧТ1-327. 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), 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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Костромской области**

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».
8. АУВП.411711.160.ЭД.ИЭ «Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций в границах ОАО «Костромаэнерго» Северной железной дороги».
9. ТУ 4228-011-29056091-11 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Технические условия».

**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 Басманская 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»)

Юридический 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**

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

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел.: (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.