

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кемеровской области.

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кемеровской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

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.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), 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 № 19495-03) 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 электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) Центра сбора данных АИИС КУЭ (ИВК), реализован на базе комплекса измерительно-вычислительного для учета электроэнергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» (Госреестр № 35052-07), серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучёта, каналы передачи данных субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- 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 организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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 (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков;
- и пр.

Принцип действия:

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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

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.

Серверное оборудование АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов, и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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 ± 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 счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью один раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Программное обеспечение

Уровень регионального Центра энергоучета содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-Центр», включающий в себя программное обеспечение «АльфаЦЕНТР АРМ», «АльфаЦЕНТР СУБД «Oracle», «АльфаЦЕНТР Коммуникатор».

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электроэнергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя программное обеспечение ПК «Энергия Альфа 2». ИВК «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» решает задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«Альфа-Центр»	«АльфаЦЕНТР АРМ»	AlphaCenterClientSetup.exe	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	MD5
	«АльфаЦЕНТР СУБД «Oracle»	AlphaCenter-Setup.exe	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	
	«АльфаЦЕНТР Коммуникатор»	ACCCommSetup.exe	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	
«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК «Энергия Альфа 2»	Setup.exe	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	

- Предел допускаемой абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов;
- Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИИК			УСПД	ИВК	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ТП Тутальская Фидер № 4 10 кВ	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 19613, 4222 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-У2 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 732 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P2B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01105635 Госреестр № 16666-97	RTU-327 Зав. № 001135 Госреестр № 19495-03	ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД», ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	активная реактивная
2	ТП Тутальская Фидер № 5 10 кВ	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1812, 1617 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-У2 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 726 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P2B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01105623 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
3	ТП Тутальская Фидер № 6 10 кВ	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8359, 95283 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-У2 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 726 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P2B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01105645 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
4	ПС Тайга Т-1 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3289, 3701, 3287 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3154, 3156, 3227 Госреестр № 24218-03	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196653 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
5	ПС Тайга Т-2 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3832, 3668, 3834 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3251, 3228, 3246 Госреестр № 24218-03	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191612 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
6	ПС Буреничево Т-1 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3359, 3360, 3356 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3226, 3261, 3252 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191643 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
7	ПС Буреничево Т-2 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3361, 3362, 3357 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3259, 3244, 3194 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191629 Госреестр № 31857-06			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	ТП Ижморская Фидер № 6 10 кВ	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 9569, 2592 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10 У2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1080 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01140085 Госреестр № 16666-07	RTU-327 Зав. № 001135 Госреестр № 19495-03	ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД», ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	активная реактивная
9	ПС Торсьма Фидер 3-ТФ 10кВ	ТПФМУ-10 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 32543, 18725 Госреестр № 814-53	ЗНОЛ.06-10 У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 9774, 9773, 9054 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01119473 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
10	ПС Торсьма Фидер 5-Б 10кВ	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 17802, 9503 Госреестр № 22192-01	ЗНОЛ.06-10 У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 10191, 9053, 9777 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01123223 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
11	ТП Иверка Т-1 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3833, 3291, 3700 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3127, 3115, 3123 Госреестр № 24218-03	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196664 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
12	ТП Иверка Т-2 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3355, 3358, 3363 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3211, 3136, 3178 Госреестр № 24218-03	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196661 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
13	ТП Берикульская М-1 35 кВ	STSM 38 класс точности 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 08/46279, 08/45717, 08/46289 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191639 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
14	ТП Берикульская М-3 35 кВ	STSM 38 класс точности 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 08/45720, 08/46281, 08/45718 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 116 Госреестр № 19813-00	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191622 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
15	ТП Гурьевск КВ-1-10 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 42551, 42556 Госреестр № 2473-00	ЗНОЛ.06-10 У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Зав. № 10209, 10501, 9051 Госреестр № 3344-04	EA02RAL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01139006 Госреестр № 16666-97			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ТП Шахтер Ввод 1 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3299, 3306, 3305 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3678, 3630, 3682 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191627 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 001135 Госреестр № 19495-03	ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД», ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	активная реактивная
17	ТП Шахтер Ввод 2 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3300, 3303, 3304 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3574, 3652, 3647 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191620 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
18	ТП Бускусан ВЛ 35 кВ БЗ-29	STSM 38 класс точности 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 08/44573, 08/44662, 08/44626 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 класс точности 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 119 Госреестр № 19813-00	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01187439 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
19	ПС Черкасов ка- мень Ввод 1 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3859, 3860, 3861 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3671, 3153, 3114 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191637 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
20	ПС Черкасов ка- мень Ввод 2 110 кВ	ТГФМ-110 класс точности 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 3857, 3856, 3858 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3238, 3665, 3166 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191647 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
21	ТП Сураново ВЛ 110 кВ А-27	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1591;1592; 1526 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1045, 1044, 989 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 02059333 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
22	ТП Сураново ВЛ 110 кВ С-12	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1584, 1607, 1534 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1016, 952, 1038 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 02056489 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
23	ТП Белово Вв 1 35 кВ	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт = 300/1 Зав № 08/44589, 08/44647, 08/44618 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 81 Госреестр № 19813-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01187459 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
24	ТП Белово Вв 2 35 кВ	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт = 300/1 Зав №08/44563, 08/44596, 08/44666 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 133 Госреестр № 19813-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01187464 Госреестр № 31857-06			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	ТПС Топки Т1 110 кВ	ТГФМ-110 П класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав № 3298, 3301, 3302 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ 1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3157, 3658, 3129 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191616 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 001135 Госреестр № 19495-03	ИВК Центра сбора данных ОАО «РЖД», ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	активная реактивная
26	ТПС Топки Т2 110 кВ	ТГФМ-110 П класс точности 0,2S Ктт = 100/1 Зав № 3288, 3290, 3286 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ 1 класс точности 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 3679, 3661, 3675 Госреестр № 24218-03	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191632 Госреестр № 31857-06			активная реактивная
27	ТПС Думный Вв 1 110 кВ	ТГФ-110 П класс точности 0,2S Ктт = 100/5 Зав № 281, 279, 280 Госреестр № 16635-04	СРА-123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 8680977, 8680976, 8680978 Госреестр № 15852-96	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01152035 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
9 - 10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
8, 15 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,5
4 - 7, 11 - 12, 16 - 17, 19 - 22, 25 - 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,0	±1,4	±1,2	±1,2
13 - 14, 18, 23 - 24 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
27 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
9 - 10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,2	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,7	±1,4
8, 15 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,8	±2,8
	0,8	-	±4,3	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,5
	0,5	-	±2,5	±1,4	±1,1
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	-	±7,1	±3,6	±2,6
	0,8	-	±4,4	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,7	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,3
4 - 7, 11 - 12, 16 - 17, 19 - 22, 25 - 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,8	±1,7	±1,1	±0,8	±0,8
	0,7	±1,5	±1,0	±0,7	±0,7
	0,5	±1,2	±0,8	±0,6	±0,6
13 - 14, 18, 23 - 24 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	±2,9	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
	0,7	±1,7	±1,2	±1,1	±1,0
	0,5	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
27 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	±3,8	±2,3	±1,5	±1,4
	0,8	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±2,5	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- 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 $I_2\%$.
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 4 - 7, 11 - 14, 16 - 27, $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК № 1 - 3, 8 - 10, 15;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УССВ-35 HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электроэнергии $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – до 5 лет при отсутствии питания;
- счетчики электроэнергии Альфа А1800 – до 30 лет при отсутствии питания;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 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 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	10
Трансформатор тока	ТГФМ-110	39
Трансформатор тока	ТПФМУ-10	2
Трансформатор тока	STSM-38	15
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТБМО-110	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-У2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10-У3	9
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	42
Трансформатор напряжения	НАМИ-35	5
Трансформатор напряжения	СПА-123	3
Счётчик электрической энергии	EA05RL-P2B-3	3
Счётчик электрической энергии	EA02RL-P1B-3	1
Счётчик электрической энергии	A1802RALX-P4GB-DW4	17
Счётчик электрической энергии	EA02RALP1-B-3	1
Счётчик электрической энергии	EA05RAL-B-4	1
Счётчик электрической энергии	EA05RL-B-3	2
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«Альфа-Центр»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Источник бесперебойного питания	APC Black-Smart-UPS 1000 USB RM 2U, APC Smart-UPS 2200 VA RM 3U Black	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
Методика поверки	МП 1498/446-2013	1
Паспорт – формуляр	13526821.4611.014.ЭД.ФО.	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1498/446-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кемеровской области. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в январе 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счётчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- счётчиков электрической энергии А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006 согласованной с ГЦИ СИ «ВНИИМ им Д. И. Менделеева» в 2006 г.;
- счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;

– УСПД RTU-327 – по методике поверки ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.
Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кемеровской области. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1221/446-01.00229-2013 от 21.01.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кемеровской области.

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 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 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

ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

105066, г. Москва, ул. Ольховская д.27, стр.3

Телефон: (495) 926-99-00

Факс: (495) 280-04-50

Испытательный центр

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

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.П.

«____» _____ 2013г.