

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС» 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.

АИИС КУЭ тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя 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 энергоучета (ИВК РЦЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 19495-03), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), который решает 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 (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 ОРЭ.

АИИС КУЭ решает следующие 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.

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, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, сервер). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым серверным оборудованием. Коррекция времени в серверном оборудовании происходит от приемника УССВ 35HVS.

Сличение времени УСПД с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

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». ИВК «Альфа-Центр» решает 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 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 версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«Альфа-Центр»	«АльфаЦЕНТР АРМ»	4	a65bae8d7150931f8 11cfbc6e4c7189d	MD5
	«АльфаЦЕНТР СУБД «Oracle»	9	bb640e93f359bab15 a02979e24d5ed48	
	«АльфаЦЕНТР Коммуникатор»	3	3ef7fb23cf160f5660 21bf19264ca8d6	
«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК «Энергия Альфа 2»	2.0.0.2	17e63d59939159ef3 04b8ff63121df60	

- 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 тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС Бабаево Т-1-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 4122; 4058; 4102 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1480507; 1480717; 1480704 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186512 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
2	ПС Бабаево Т-2-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4109; 4455; 4101 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1480509; 1480510; 1480706 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186522 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
3	ПС Бабаево Т-3-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4411; 4409; 4413 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1480509; 1480510; 1480706 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186532 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
4	ПС Бабаево Ввод 1 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1245; 1234; 1241 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1473092; 1473093; 1473091 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019337 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
5	ПС Бабаево Ввод 2 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1208; 1213; 1220 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1473095; 1473096; 1473089 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019982 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
6	ПС Бабаево Ввод 1 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 12745; 12658; 12548 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 37 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019309 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
7	ПС Бабаево Ввод 2 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 12369; 12474; 13041 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10У2 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0211 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019700 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
8	ПС Бабаево ПВА-1	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 0913; 0924 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 37 Госреестр № 20186-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019984 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
9	ПС Бабаево ПЭ-1	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0503; 0694 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 37 Госреестр № 20186-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019331 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
10	ПС Бабаево ПЭ-2	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0487; 0598 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1018 Госреестр № 20186-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1020010 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
11	ПС Бабаево ПВА-2	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 0568; 0539 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1018 Госреестр № 20186-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019351 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
12	ПС Бабаево ДПР-2	ТВ-27 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 1325; 1327; 1323 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1473095; 1473096; 1473089 Госреестр № 912-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019671 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
13	ПС Бабаево Ввод-1-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 4524; 4544; 4340 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480507; 1480717; 1480704 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ кл. т 0,5S Зав. № 1186501 Госреестр № 38857-06	активная реактивная
14	ПС Бабаево Ввод-2-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 4535; 4537; 4545 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480509; 1480510; 1480706 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ кл. т 0,5S Зав. № 1186537 Госреестр № 38857-06	активная реактивная
15	ПС Тешемля Ввод-1 110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3027; 3015; 4100 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1482309; 1482218; 1482310 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186547 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
16	ПС Тешемля Ввод-2 110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 4098; 4056; 4060 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1482312; 1482220; 1482217 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186542 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
17	ПС Тешемля Ввод 1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 13068; 13112; 14178 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0194 Госреестр № 16687-02	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01038399 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	ПС Тешемля Ввод 2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 13784; 12119; 13696 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0252 Госреестр № 16687-02	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01038398 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
19	ПС Тешемля ТСН-1	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 170183; 170179; 170074 Госреестр № 15698-96		EA05LB4 кл. т 0,5S Зав. № 1035455 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
20	ПС Тешемля ТСН-2	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 164287; 170168; 170073 Госреестр № 15698-96		EA05LB4 кл. т 0,5S Зав. № 1035460 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
21	ПС Тешемля ПЭ-1	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктн = 30/5 Зав. № 0291; 4083 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № О194 Госреестр № 20186-05	EA05LB3 кл. т 0,5S Зав. № 1035310 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
22	ПС Тешемля ПЭ-2	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 0205; 0182 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № О252 Госреестр № 20186-05	EA05LB3 кл. т 0,5S Зав. № 1035535 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
23	ПС Тешемля Л.Бабаево-Тешемля	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 4525; 4520; 4559 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482312; 1482220; 1482217 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ кл. т 0,2S Зав. № 1186563 Госреестр № 38857-06	активная реактивная
24	ПС Тешемля Л.Подборовье-Тешемля	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 4555; 4523; 4556 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482309; 1482218; 1482310 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ кл. т 0,2S Зав. № 1186507 Госреестр № 38857-06	активная реактивная
25	ПС Уйта ПЭ-1	ТОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 26414; 26413 Госреестр № 38395-08	НАМИТ-10 УХЛ12 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0748; 0748; 0748 Госреестр № 16687-02	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019346 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
26	ПС Уйта Ввод-1-110 (Т-1)	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 4975; 4075; 4458 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1480182; 1480181; 1480183 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186502 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
27	ПС Уйта Ввод-2-110 (Т-2)	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 4480; 4074; 4468 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1480167; 1480499; 1480501 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01186517 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
28	ПС Уйта Л-Уйта-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5121; 5146; 5212 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1480167; 1480499; 1480501 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1136423 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
29	ПС Уйта Л-Уйта-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5231; 5216; 5147 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1480182; 1480181; 1480183 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1136424 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
30	ПС Уйта Ввод-1 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1020; 1103; 1014 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1473087; 1473094 Госреестр № 912-05	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1136398 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	ПС Уйта Ввод-2 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1114; 1121; 1118 Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1473097; 1473088 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1014419 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
32	ПС Уйта Ввод-1 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 4578; 4651; 4523 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0748 Госреестр № 16687-02	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019326 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
33	ПС Уйта Ввод-2 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 12741; 12115; 12875 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0788 Госреестр № 16687-02	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1019348 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
34	ПС Уйта ТЧН-1	T-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 100747; 100760; 100750 Госреестр № 15698-96		EA05RAL-B4 кл. т 0,5S Зав. № 1136415 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
35	ПС Уйта ТЧН-2	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 100763; 100762; 100768 Госреестр № 15698-96		EA05RAL-B4 кл. т 0,5S Зав. № 1097603 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
36	ПС Уйта В. Ф-1	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4630; 4627 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0748 Госреестр № 16687-02	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019339 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
37	ПС Уйта ПЭ-2	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4612; 4602 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0721 Госреестр № 16687-02	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1019307 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
38	ПС Уйта В. Ф-2	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4638; 4650 Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0721 Госреестр № 16687-02	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1014424 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
39	ПС Уйта ДПР-1	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2441; 2470; 2469 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1473094; 1473087 Госреестр № 912-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1014416 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
40	ПС Уйта ДПР-2	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2737; 2437; 2471 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1473088; 1473097 Госреестр № 912-05	A2R3OLC25 кл. т 0,5S Зав. № 1014394 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{l(2)}\%$, $I_{l(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_5\%$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 3, 15 - 16, 23 - 24, 26 - 29 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,2S)	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,7	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
4 - 5, 8 - 12, 21 - 22, 25, 30 - 31, 36 - 40 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
6 - 7 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,5S)	1,0	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,9	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,8	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,7	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
13 - 14, 17 - 18, 32 - 33 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,8	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,7	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
19 - 20, 35 (TT 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$
	0,5	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$
34 (TT 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$

Продолжение таблицы 3.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)} \leq I_{ном} < I_{5\%}$	$\delta_5\%, I_5 \leq I_{ном} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{ном} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{ном} < I_{120\%}$
1 - 3, 15 - 16, 23 - 24, 26 - 29 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; СЧ 0,5)	0,9	$\pm 3,8$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
	0,8	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,7	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
4 - 5, 8 - 12, 21 - 22, 25, 30 - 31, 36 - 40 (ТТ 0,5; ТН 0,5; СЧ 1,0)	0,9	-	$\pm 7,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
6 - 7 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; СЧ 1,0)	0,9	$\pm 6,0$	$\pm 3,4$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
	0,8	$\pm 4,5$	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
	0,7	$\pm 4,0$	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,5	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
13 - 14, 17 - 18, 32 - 33 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; СЧ 1,0)	0,9	$\pm 6,2$	$\pm 3,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$
	0,8	$\pm 4,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,7	$\pm 4,1$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
	0,5	$\pm 3,6$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
19 - 20, 35 (ТТ 0,5; СЧ 1,0)	0,9	-	$\pm 7,5$	$\pm 3,9$	$\pm 2,8$
	0,8	-	$\pm 4,9$	$\pm 2,7$	$\pm 2,2$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$
34 (ТТ 0,5S; СЧ 1,0)	0,9	$\pm 8,2$	$\pm 4,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,8$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 3,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 4,0$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$

Примечания:

- 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 $1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 U_{ном}$;
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1 - 3, 6 - 7, 13 - 18, 23 - 24, 26 - 29, 32 - 34, и от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 4 - 5, 8 - 12, 19 - 22, 25, 30 - 31, 35 - 40;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40°C до плюс 70°C ;
 - счетчики электроэнергии «Альфа A1800» от минус 40°C до плюс 55°C
 - для счетчиков электроэнергии типа «АЛЬФА» от минус 40 до плюс 55°C ;
 - 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 по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. 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:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчик электроэнергии "АЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_b \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_b \leq 2$ часа;
- для сервера $T_b \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_b \leq 1$ час;
- для модема $T_b \leq 1$ 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, 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 (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °C;
- счетчики электроэнергии "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- счетчики электроэнергии "АЛЬФА" – до 30 лет при отсутствии питания;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств 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

№ п/п	Наименование	Тип	Коли- чество, шт.
1	Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	27
		ТОЛ-35Б	12
		ТЛО-10	22
		ТЛО-10	4
		ТВ-27	3
		ТБМО-110	12
		Т-0,66	12
		ТЛК-10-6 У3	4
		ТОЛ-10	2
		ТЛК-10	6
2	Трансформаторы напряжения	ТВ-35	6
		НКФ-110-57У1	18
		ЗНОМ-35-65	10
		НАМИ-10У2	2
		НАМИ-10	4
		ЗНОМ-35	7
		НАМИТ-10 УХЛ2	4
3	Счётчик электрической энергии	НАМИТ-10	2
		A1802RALXQ-P4GB-DW-4	9
		A2R-3-AL-C29-T+	3
		A2R-3-0L-C25-T+	5
		A2R3OLC25	10
		A1802RALXQ	4
		EA05RL-B-3	2
		EA05LB4	2
		EA05LB3	2
		EA05RL-B-4	1
4	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	EA05RAL-B4	2
		RTU-327	1
5	Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«Альфа-Центр»	1
		«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
6	Методика поверки	МП 1052/446-2011	1
7	Формуляр	АУВП.411711.161.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1052/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;

- Счетчик "АЛЬФА" – в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки».
- УСПД RTU-300 – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки.» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской области» аттестована ФГУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 878/446-01.00229-2011 от 30.06.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Вологодской 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 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.
- 8 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

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. (495) 262-60-55

Заявитель

ООО «СтандартЭнергоСервис»
115598, г.Москва, ул.Загорьевская, д.10, корп.4
Тел. (495) 655-67-70

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации –
Москва» (ФГУ «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 агент-
ства по техническому регулирова-
нию и метрологии

_____ В.Н. Крутиков

М.П. «_____» 2011г.