

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской 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 Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской 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 энергоучета, 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 приведен 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 Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской области от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской 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	ТП Тула КВ-1 6 кВ	ТПОЛ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9422; 9314 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 635; 635; 635 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031281 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
2	ТП Тула КВ-2 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2915; 2912 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 632; 632; 632 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031201 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
3	ТП Тула Ф-1 ЛЭП 6 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 15260; 29305 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 635; 635; 635 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01085173 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	ТП Тула Ф-2 ШЧ-17 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 10/5 Зав. № 30871; 17603 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 635; 635; 635 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049262 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	ТП Тула Ф-3 М/Х 6 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 62547; 2935 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 632; 632; 632 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049245 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	ТП Тула СЦБ-Север 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 31916; 31832 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2721; 2721; 2721 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049234 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ТП Тула СЦБ-Юг 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 42; 1 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5317; 5317; 5317 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049310 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ТП Тула ТСН-1 6 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 2879; 2844 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 635; 635; 635 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053130 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ТП Тула ТСН-2 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 42994; 20959 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 632; 632; 632 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053450 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ТП Тула Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 662; 319 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2412; 2412; 2412 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049202 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ТП Тула Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 63492; 26368 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2412; 2412; 2412 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049220 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ТП Щекино ТСН-1 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 40/5 Зав. № 0620; 0635 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 633; 633; 633 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031239 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
13	ТП Щекино КВ-1 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 13046; 31856 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 633; 633; 633 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031117 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
14	ТП Щекино СЦБ-Юг 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 69; 6452 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 633; 633; 633 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049230 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ТП Щекино Ф-2 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4242; 4172 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1368; 1368; 1368 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1050327 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ТП Щекино ТСН-2 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 12784; 12780 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1368; 1368; 1368 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031225 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
17	ТП Щекино КВ-2 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 240; 351 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1368; 1368; 1368 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031125 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
18	ТП Щекино СЦБ-Север 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 19439; 8173 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1368; 1368; 1368 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049168 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	ТП Щекино Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 1866; 70971 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 332; 332; 332 Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049313 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	ТП Щекино Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 49017; 49813 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 332; 332; 332 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049248 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ТП Щекино СН-ЭЧК 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 1,0 Ктт = 50/5 Зав. № 13119; 46323 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049264 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ТП Ревякино ТСН-1 10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 3,0 Ктт = 30/5 Зав. № 2870; 2861 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1420; 1420; 1420 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031219 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
23	ТП Ревякино Ф-1 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 7986; 7899 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1420; 1420; 1420 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049274 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	ТП Ревякино КВ-2 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 11375; 11378; 11377 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1419; 1419; 1419 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031273 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
25	ТП Ревякино КВ-3 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1717; 4937; 3870 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1419; 1419; 1419 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031172 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
26	ТП Ревякино ТСН-2 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 40750; 40724 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1419; 1419; 1419 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031179 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
27	ТП Ревякино Ф-2 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 7968; 7864 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1419; 1419; 1419 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049238 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	ТП Ревякино ПТ-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3554; 3553; 3828 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 971; 972; 967 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 103074154 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
29	ТП Ревякино Ввод-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4156; 4153; 4157 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 971; 972; 967 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 103074090 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
30	ТП Ревякино ПТ-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3777; 3842; 3779 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 936; 940; 973 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108074749 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
31	ТП Ревякино Ввод-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4160; 4187; 4236 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 936; 940; 973 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108073574 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ТП Скуратово КВ-1 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 3875; 16747 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1357; 1357; 1357 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031215 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
33	ТП Скуратово КВ-2 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 3460; 15435 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1355; 1355; 1355 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031248 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
34	ТП Скуратово Ф-1 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 17055; 17029 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1357; 1357; 1357 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1138637 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ТП Скуратово Ф-2 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 54628; 53792 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1357; 1357; 1357 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01085153 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	ТП Скуратово Ф-3 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 23878; 22422 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1355; 1355; 1355 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1138583 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	ТП Скуратово СЦБ-Юг 6 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 055151; 055152 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1357; 1357; 1357 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049201 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	ТП Скуратово СЦБ-Север 6 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 055161; 055162 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1355; 1355; 1355 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049231 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	ТП Скуратово Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 28329; 54946 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 808; 808; 808 Госреестр № 831-69	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049241 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	ТП Скуратово Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 70956; 4151 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 808; 808; 808 Госреестр № 831-69	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049271 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
41	ТП Скуратово ТМ-6/10 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 7436; 4135 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1355; 1355; 1355 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049227 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	ТП Скуратово ТСН-1 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 5637; 5864 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1357; 1357; 1357 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031134 Госреестр № 14555-99	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
43	ТП Скуратово ТСН-2 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 9708; 8635 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1355; 1355; 1355 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031246 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
44	ТП Лазарево Ввод-2 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9946; 9949; 9947 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 498; 498; 498 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031116 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
45	ТП Лазарево КВ-1 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 23341; 23376; 23311 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 618; 618; 618 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031196 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
46	ТП Лазарево КВ-2 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 23377; 13859; 23394 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 498; 498; 498 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1102366 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ТП Лазарево ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 68061; 71716 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 618; 618; 618 Госреестр № 20186-05	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049283 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ТП Лазарево ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 67297; 78270 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 498; 498; 498 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049273 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	ТП Лазарево СЦБ-Юг 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 3,0 Ктт = 10/5 Зав. № 49346; 49351 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6152; 6152; 6152 Госреестр № 831-69	A1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031250 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
50	ТП Лазарево СЦБ-Север 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 3,0 Ктт = 10/5 Зав. № 49392; 49335 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2077; 2077; 2077 Госреестр № 831-69	A1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031137 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
51	ТП Лазарево СЦБ 0,4 кВ	T-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 191002; 191033 Госреестр № 17551-06		A1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1049265 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
52	ТП Лазарево Объект 0,4 кВ	T-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 204033; 19717 Госреестр № 17551-06		EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049261 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	ТП Лазарево РП 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4193; 4200; 4164 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1108; 1138; 1123 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108081492 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
54	ТП Лазарево ЭЧК 0,4 кВ	Т-0,6У3 кл. т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 204029; 190884 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049244 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	ТП Лазарево ТСН-1 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 4452; 4447 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 618; 618; 618 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031176 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
56	ТП Лазарево ТСН-2 10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 3,0 Ктт = 30/5 Зав. № 03006; 02975 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 498; 498; 498 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031195 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
57	ТП Лазарево Ввод-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4287; 4175; 4191 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1108; 1138; 1123 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 104073190 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
58	ТП Лазарево ПТ-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3551; 3469; 3500 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1108; 1138; 1123 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 105062232 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
59	ТП Лазарево ПТ-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 3481; 3478; 3493 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 996; 967; 1129 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 106070001 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
60	ТП Лазарево Ввод-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 4303; 4159; 4141 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 996; 967; 1129 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 104073182 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
61	ТП Плавск Ввод-1 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 4142; 4133; 4146 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1375; 1375; 1375 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1040992 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	ТП Плавск Ввод-2 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6415; 4148; 4149 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1442; 1442; 1442 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049319 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	ТП Плавск КВ-1 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 28113; 27892; 28081 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1442; 1442; 1442 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031202 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
64	ТП Плавск КВ-2 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8150; 8830; 8826 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1375; 1375; 1375 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031217 Госреестр № 14555-99	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
65	ТП Плавск КВ-3 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 524; 15518; 16545 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1375; 1375; 1375 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031249 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
66	ТП Плавск Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 36735; 42217 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1375; 1375; 1375 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049251 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	ТП Плавск Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 57655; 57675 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1442; 1442; 1442 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049221 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	ТП Плавск ж.д. станция 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 96718; 95525 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1442; 1442; 1442 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1138584 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	ТП Плавск СЦБ-Север 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 10/5 Зав. № 223; 227 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 981; 981; 981 Госреестр № 831-69	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049268 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	ТП Плавск СЦБ-Юг 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 49016; 748 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 981; 981; 981 Госреестр № 831-69	EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049239 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
71	ТП Плавск ЭЧК 0,4 кВ	T-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 179414; 179401 Госреестр № 17551-06		EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049253 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	ТП Плавск СЦБ 0,4 кВ	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 41377; 20630; 65294 Госреестр № 17551-06		EA05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049229 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	ТП Плавск ТСН-1 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 38568; 1349 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1375; 1375; 1375 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031189 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
74	ТП Плавск ТСН-2 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 4261; 1681 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1442; 1442; 1442 Госреестр № 20186-05	A1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031238 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
75	ТП Плавск Лазар.-Плавск 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2947; 2946; 3033 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 2323; 2276; 2384 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108064004 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
76	ТП Плавск Плавск-Миценск 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 3078; 3065; 3046 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2323; 2276; 2384 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108060190 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
77	ТП Плавск Щекино-Плавск 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2710; 2936; 2825 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2329; 2140; 2137 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108061089 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
78	ТП Плавск Плавск-Чернь 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2821; 2927; 2826 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 2329; 2140; 2137 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 108063198 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
79	ТП Тарусская КВ-1 10 кВ	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 76080; 76050; 76025 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1378; 1378; 1378 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-Т кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031253 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
80	ТП Тарусская КВ-2 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2978; 24160; 2974 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1380; 1380; 1380 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-Т кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031226 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
81	ТП Тарусская КВ-3 10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9356; 9416; 10479 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1380; 1380; 1380 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-Т кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031138 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
82	ТП Тарусская Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 8393; 7388 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1378; 1378; 1378 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049224 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
83	ТП Тарусская Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 70972; 39 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1380; 1380; 1380 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049206 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
84	ТП Тарусская СЦБ 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 191005; 191035 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049267 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
85	ТП Тарусская ЭЧК 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 12446; 12447 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049252 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
86	ТП Тарусская СЦБ-Север 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 10/5 Зав. № 0943; 1203 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1197; 1197; 1197 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049237 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
87	ТП Тарусская СЦБ-Юг 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 3,0 Ктт = 10/5 Зав. № 49338; 49412 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2093; 2093; 2093 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049263 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
88	ТП Тарусская ТСН-1 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 30/5 Зав. № 54941; 26899 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1378; 1378; 1378 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031129 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
89	ТП Тарусская ТСН-2 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 40/5 Зав. № 0875; 0689 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1380; 1380; 1380 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031207 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
90	ТП Северная КВА-1 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 16083; 16082 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 904; 904; 904 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049198 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
91	ТП Северная КВА-2 6 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 13170; 13150 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 906; 906; 906 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053462 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
92	ТП Северная Ф-1 Маклец 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 1003; 9919 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 904; 904; 904 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049193 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
93	ТП Северная Ф-2 Северная 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 31099; 31098 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 906; 906; 906 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049190 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
94	ТП Северная Ф-3 ППВ 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 55506; 55608 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 904; 904; 904 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049177 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
95	ТП Северная Ф-4 Маклец 6 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 33566; 33567 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 906; 906; 906 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049179 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
96	ТП Северная ПЭ-Урванка 6 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 57171; 19694 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 906; 906; 906 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049192 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	ТП Северная АБ Урванка 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 174826; 213521; 213935 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049129 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
98	ТП Северная АБ Грицово 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 32334; 175319; 175320 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049128 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	ТП Северная ТСН-1 6 кВ	ТПЛУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 32945; 37054 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 904; 904; 904 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1052830 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
100	ТП Северная ТСН-2 6 кВ	ТПЛУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 37055; 34925 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 906; 906; 906 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053457 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
101	ТП Урванка КВА-1 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 34334; 25761 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1470; 1470; 1470 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053129 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
102	ТП Урванка КВА-2 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 36376; 25761 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1191; 1191; 1191 Госреестр № 20186-05	А1R-30L-C4-T+ кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1031267 Госреестр № 14555-99	активная реактивная
103	ТП Урванка АБ Промгипсовая 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 53267; 53262 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 25,94-109; 25,96- 109 Госреестр № 35956-07	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1209080 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
104	ТП Урванка ПЭ Промгипсовая 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 54387; 5489 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1470; 1470; 1470 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1050559 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
105	ТП Урванка Ф-12 Депо 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 36265; 4656 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1470; 1470; 1470 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049186 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
106	ТП Урванка ПЭ Сборная 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 53568; 36272 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1470; 1470; 1470 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049191 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	ТП Урванка ПЭ Северная 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 40652; 7363 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1191; 1191; 1191 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049178 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
108	ТП Урванка АБ-Северная 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 204389; 46922 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049127 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
109	ТП Урванка ТСН-1 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0651; 2444 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1470; 1470; 1470 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1050489 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
110	ТП Урванка ТСН-2 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 7763; 9983 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1191; 1191; 1191 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1053438 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
111	ТП Шульгино КВ-1 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 08/44723; 08/44699; 08/44739 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11306; 08/11298; 08/11290 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1192900 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
112	ТП Шульгино КВ-2 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 08/44747; 08/44520; 08/44751 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11319; 08/11300; 08/10815 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1192890 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
113	ТП Шульгино 1Т 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 20/1 Зав. № 08/46265; 08/46262; 08/46266 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11306; 08/11298; 08/11290 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1190082 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
114	ТП Шульгино 2Т 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 30/1 Зав. № 08/46274; 08/46272; 08/46273 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11319; 08/11300; 08/10815 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1192903 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
115	ТП Шульгино ТСН-1 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 20/1 Зав. № 08/46264; 08/46263; 08/46267 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11306; 08/11298; 08/11290 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1192904 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
116	ТП Шульгино ТСН-2 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 20/1 Зав. № 08/46261; 08/46260; 08/46268 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 кл. т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11319; 08/11300; 08/10815 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1192902 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
117	ТП Шульгино Ф-ЛЭП-Юг 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 27821; 27778 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1443; 1443; 1443 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049260 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
118	ТП Шульгино Ф-ЛЭП-Север 10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 9384; 60077 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1443; 1443; 1443 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049269 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
119	ТП Шульгино Ф-3 Обогр. стрелок 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 6996; 5700 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1461; 1461; 1461 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049259 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 2 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
120	ТП Шульгино СЦБ-Север 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 3,0 Ктт = 10/5 Зав. № 49309; 49342 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 199; 199; 199 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049219 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
121	ТП Шульгино СЦБ-Юг 6 кВ	ТПФМ-10 кл. т 3,0 Ктт = 10/5 Зав. № 49381; 49358 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 199; 199; 199 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049275 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
122	ТП Шульгино Т-СЦБ 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 191038; 190998 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049217 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
123	ТП Шульгино Отопл. 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 175237; 175242 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049151 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
124	ТП Шульгино ТСН-1 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 204962; 204984 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049152 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
125	ТП Шульгино ТСН-2 0,4 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 204961; 204963 Госреестр № 17551-06		ЕА05RL-P1B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1049216 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2, 12 - 13, 16 - 17, 24 - 26, 32 - 33, 42 - 43, 45, 55, 63 - 65, 73 - 74, 79 - 81, 88 - 89, 102 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 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
3 - 11, 14 - 15, 18 - 20, 23, 27, 34 - 41, 46 - 48, 66 - 70, 82 - 83, 86, 90 - 96, 99 - 101, 103 - 107, 109 - 110, 117 - 119 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 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
21 (ТТ 1,0; Сч 0,5S)	1,0	-	±3,6	±2,2	±1,8
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,6	±3,1	±2,3
	0,7	-	±6,9	±3,7	±2,7
	0,5	-	±10,6	±5,5	±3,9
22, 49 - 50, 56 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
28 - 31, 53, 57 - 60, 75 - 78 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 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
44, 111 - 116 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 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
51 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
52, 54, 71, 84 - 85, 97, 108, 122 - 125 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
61 - 62 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
72, 98 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
87, 120 - 121 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±3,6	±2,2	±1,9
	0,9	-	±4,6	±2,7	±2,1
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,8
	0,5	-	±10,7	±5,6	±4,0
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2, 12 - 13, 16 - 17, 24 - 26, 32 - 33, 42 - 43, 45, 55, 63 - 65, 73 - 74, 79 - 81, 88 - 89, 102 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
3 - 11, 14 - 15, 18 - 20, 23, 27, 34 - 41, 46 - 48, 66 - 70, 82 - 83, 86, 90 - 96, 99 - 101, 103 - 107, 109 - 110, 117 - 119 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0
21 (ТТ 1,0; Сч 1,0)	0,9	-	±13,9	±7,0	±4,8
	0,8	-	±8,7	±4,5	±3,2
	0,7	-	±7,2	±3,8	±2,8
	0,5	-	±5,2	±2,9	±2,3
22, 49 - 50, 56 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±13,7	±7,0	±4,9
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,9	±3,6	±2,6
	0,5	-	±4,8	±2,6	±1,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
28 - 31, 53, 57 - 60, 75 - 78 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	±3,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,6	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±2,3	±1,4	±1,1	±1,0
	0,5	±1,9	±1,3	±1,0	±1,0
44, 111 - 116 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	±3,8	±2,5	±2,0	±1,9
	0,8	±2,7	±1,8	±1,5	±1,4
	0,7	±2,4	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5	±2,0	±1,4	±1,1	±1,1
51 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	0,9	±6,6	±3,7	±2,5	±2,4
	0,8	±4,2	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,5	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,7	±1,6	±1,2	±1,2
52, 54, 71, 84 - 85, 97, 108, 122 - 125 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	0,9	±8,2	±4,6	±3,0	±2,8
	0,8	±5,6	±3,3	±2,3	±2,2
	0,7	±4,8	±3,0	±2,1	±2,0
	0,5	±4,0	±2,5	±1,9	±1,8
61 - 62 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±6,2	±3,7	±2,6	±2,4
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,0
	0,7	±4,1	±2,7	±2,0	±1,9
	0,5	±3,6	±2,4	±1,8	±1,8
72, 98 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,5	±3,9	±2,8
	0,8	-	±4,9	±2,7	±2,2
	0,7	-	±4,2	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,8
87, 120 - 121 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±14,0	±7,2	±5,1
	0,8	-	±8,8	±4,6	±3,4
	0,7	-	±7,2	±3,9	±2,9
	0,5	-	±5,2	±2,9	±2,4

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. 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: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1 - 27, 32 - 43, 45 - 50, 55 - 56, 63 - 70, 72 - 74, 79 - 83, 86 - 96, 98 - 107, 109 - 110, 117 - 121, и от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 28 - 31, 44, 51 - 54, 57 - 62, 71, 75 - 78, 84 - 85, 97, 108, 111 - 116, 122 - 125;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус $40 ^\circ\text{C}$ до плюс $70 ^\circ\text{C}$;
 - счетчики электроэнергии «АЛЬФА», «Альфа А1800» от минус $40 ^\circ\text{C}$ до плюс $55 ^\circ\text{C}$;
 - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» от минус $40 ^\circ\text{C}$ до плюс $60 ^\circ\text{C}$;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 в ре-

жиге 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;
- счетчик электроэнергии "СЭТ-4ТМ.03" – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД RTU-327 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ 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, 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 °С;
- счетчики электроэнергии "АЛЬФА" и "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- счетчик электроэнергии «СЭТ-4ТМ.03» – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 3,7 месяца, при отключении питания – не менее 10 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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Трансформаторы тока	ТПОЛ-10 УЗ	2
		ТПОЛ-10	41
		ТПЛМ-10	24
		ТПЛ-10	87
		ТПФМ-10	18
		ТПФМУ-10	6
		Т-0,66УЗ	30
		ТБМО-110 УХЛ-1	39
		ТЛО-10	9
		Т-0,66	3
		ТВЛМ-10	3
		ТПЛУ-10	4
		STSM-38	18
2	Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20
		НТМИ-6	7
		НТМИ-10	2
		НАМИ-110 УХЛ1	17
		НТМИ-10-66	1
		НТМИ-6-66	1
		ЗНОЛ-СЭЩ-10	2
		NTSM-38	6
3	Счётчик электрической энергии	A1R-30L-C4-T+	20
		EA05RL-P1B-3	68
		EA05RAL-P3B-3	6
		СЭТ-4ТМ.03	13
		A1R-30L-C4-T	12
		A1802RALXQ-P4GB-DW-4	6
4	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
5	Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«Альфа-Центр»	1
		«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
6	Методика поверки	МП 1080/446-2011	1
7	Формуляр	АУВП.411711.161.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1080/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской области. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 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».
- Счетчик "АЛЬФА" – в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- Счетчик "СЭТ-4ТМ.03" - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 г.
- 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°С, цена деления 1°С.

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 Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской области» аттестована ФГУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 908/446-01.00229-2011 от 16.09.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Московской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тульской 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

ОАО «Российские Железные Дороги»

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 агентства
по техническому регулирова-
нию и метрологии

_____ Е. Р. Петросян

М.П. «____» _____ 2011г.