


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

	СОГЛАСОВАНО Руководитель ГЦИ СИ Зам. генерального директора ФГУ «Ростест-Москва» <i>А.С. Евдокимов</i> «25» <i>августа</i> 2010 г.
	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Карелия

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 026.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Карелия (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Карельское РДУ, ОАО «ФСК-ЕЭС», в рамках согласованного регламента.

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

ОПИСАНИЕ

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

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных (ИВК ЦСД) АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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).

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, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр, реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

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

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр № 41907-09) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Состав измерительных каналов

№ 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 ЭЧЭ-51 Беломорск ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11119; 11085; 11110 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130212 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	ПС ЭЧЭ-51 Беломорск ВВ-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11090; 11105; 11104 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1265; 1265; 1265 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130232 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ПС ЭЧЭ-51 Беломорск ВВ-1-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29786; 29797; 29790 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1370474; 1370482 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130082 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	ПС ЭЧЭ-51 Беломорск ВВ-2-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29791; 29781; 29779 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1370469; 1370472 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130131 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	ПС ПС-12 Беломорск Л-159	ТФМ-110-ИУ1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3481; 3487; 3472 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 21021; 20763; 20759 Госреестр № 14205-94	A1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06362247 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
6	ПС ПС-12 Беломорск Л-161	ТФМ-110-ИУ1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3482; 3483; 3479 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 21021; 20763; 20759 Госреестр № 14205-94	A1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06362246 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
7	ПС ПС-12 Беломорск Л-160	ТФМ-110-ИУ1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3471; 3473; 3469 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 54751; 54649; 54209 Госреестр № 14205-94	A1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06362235 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
8	ПС ПС-12 Беломорск Л-162	ТФМ-110-ИУ1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 27105; 62016; 47791 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 54751; 54649; 54209 Госреестр № 14205-94	A1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06362245 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
9	ПС ПС-12 Беломорск ОВ-110	ТФМ-110-ПУ1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3486; 3484; 3485 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482545; 1482786; 1482457 Госреестр № 14205-94	A1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 06362221 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
10	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11097; 11092; 11116 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1276; 1276; 1276 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130067 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро ВВ-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11082; 11114; 11098 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1184; 1184; 1184 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130089 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро ВВ-1-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 75624; 28627; 28932 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1351467; 1351533 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130256 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро ВВ-2-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 28497; 28067; 28250 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1355915; 1355939 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130226 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро Л-154 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1644; 1650; 2195 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1401; 1681; 1623 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142775 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро Ввод Т1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2387; 2375; 2522 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1401; 1681; 1623 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142773 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро Л-155 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 2178; 1660; 1652 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1396; 1361; 1580 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142777 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро Ввод Т2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1543; 2508; 1536 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1396; 1361; 1580 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01047277 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро ВЛ-10 кВ Фидер ЛПХ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 9940; 9651 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1184 Госреестр № 3344-04	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130100 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	ПС ЭЧЭ-48 Энгозеро Ф. Калгалакша 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 11141; 11139 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1276 Госреестр № 3344-04	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130133 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
20	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11107; 11109; 11117 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1118; 1118; 1118 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130123 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11121; 11122; 11621 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1301; 1301; 1301 Госреестр № 20186-00	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130119 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ-1-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29340; 29343; 29303 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1343276; 1343227 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130090 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ-2-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29335; 29341; 29339 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1370458; 1419086 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130063 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	ПС ЭЧЭ-49 Кузема Л-156 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 2582; 2130; 2617 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1855; 1854; 1885 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142768 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
25	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ Т1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1589; 2485; 2469 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1855; 1854; 1885 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142765 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
26	ПС ЭЧЭ-49 Кузема Л-155 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 2128; 2137; 1653 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1852; 1879; 1873 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142769 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ПС ЭЧЭ-49 Кузема ВВ Т2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1582; 2498; 2495 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1852; 1879; 1873 Госреестр № 24218-03	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142764 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	ПС ЭЧЭ-49 Кузема Ф.9 Горсеть 10 кВ	ТПЛ-10 У3 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 4548; 4577 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1118 Госреестр № 3344-04	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130215 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	ПС ЭЧЭ-49 Кузема Ф.10 Поньгома 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 11142; 11140 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1301 Госреестр № 3344-04	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130242 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	ПС ЭЧЭ-61 Идель ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11094; 11081; 11108 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2173; 2173; 2173 Госреестр № 16687-02	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130105 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
31	ПС ЭЧЭ-61 Идель ВВ-2-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11106; 11100; 11101 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2461; 2461; 2461 Госреестр № 16687-02	EA05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130093 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	ПС ЭЧЭ-61 Идель ВВ-1-27,5	ТФМ-35-И-У1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2113; 2114 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481769; 1481766 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037392 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	ПС ЭЧЭ-61 Идель ВВ-2-27,5	ТФМ-35-И-У1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2112; 2685 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481770; 1481764 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01038402 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ПС ЭЧЭ-61 Идель Раб. перемычка	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 4696; 4706; 4697 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1483039; 1483805; 1484368 Госреестр № 14205-94	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187918 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ПС ЭЧЭ-61 Идель Рем. перемычка	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 4702; 4695; 4694 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1483042; 1483038; 1483808 Госреестр № 14205-94	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187959 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	ПС ЭЧЭ-61 Идель ВВ-1-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4674; 4099; 4661 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1483039; 1483805; 1484368 Госреестр № 14205-94	EA02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187929 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	ПС ЭЧЭ-61 Идель СВ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 4696; 4706; 4697 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1483039; 1483805; 1484368 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187918 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
38	ПС ЭЧЭ-61 Идель Т-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4674; 4099; 4661 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1483039; 1483805; 1484368 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187929 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
39	ПС ЭЧЭ-61 Идель Т-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 4580; 4111; 4579 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 14830472; 1483038; 1483808 Госреестр № 14205-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187934 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
40	ПС ЭЧЭ-61 Идель Ф.З (ПСК яч.5) 10 кВ	ТЛК-10 6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 9658; 9640 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0630 Госреестр № 16687-02	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01038393 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
41	ПС ЭЧЭ-61 Идель Ф.4 (ПСК яч.18) 10 кВ	ТЛК-10 6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 9641; 9644 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0645 Госреестр № 16687-02	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042390 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ-1-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11089; 11112; 11091 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1285; 1285; 1285 Госреестр № 20186-00	ЕА05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130079 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
43	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ-2-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 11095; 11093; 11115 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1296; 1296; 1296 Госреестр № 20186-00	ЕА05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130143 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
44	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ-1-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29300; 29297; 29291 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1351741; 1351516 Госреестр № 912-70	ЕА05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130176 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
45	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ-2-27,5	ТФЗМ-35-Б1-У1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29288; 29289; 29106 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1355938; 1355959 Госреестр № 912-70	ЕА05 RAL-B-4-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130187 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
46	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ Т1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2464; 2479; 2497 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1248; 1240; 1717 Госреестр № 24218-03	ЕА02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142805 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ПС ЭЧЭ-50 Кемь ВВ Т2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 2466; 2505; 2465 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1728; 1746; 1729 Госреестр № 24218-03	ЕА02 RALX-P3-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142770 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ПС ЭЧЭ-50 Кемь МСВ 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 600/1 Зав. № 2239; 2240; 2431 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1728; 1248; 1240 Госреестр № 24218-03	ЕА02RAL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142782 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	ПС ЭЧЭ-50 Кемь РП 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 600/1 Зав. № 2425; 2385; 2567 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1746; 1717; 1729 Госреестр № 24218-03	ЕА02RAL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142762 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	ПС ТП Медгора ВВ-1-220 кВ	ТБМО-220 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 115; 101; 124 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 220000/100 Зав. № 298; 298; 298 Госреестр № 20344-05	А1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01210044 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
51	ПС ТП Медгора ВВ-2-220 кВ	ТБМО-220 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 144; 135; 127 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 220000/100 Зав. № 312; 312; 312 Госреестр № 20344-05	А1802RFLQ-P46B-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01210055 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
52	ПС ТП Медгора ВВ-1-27,5 кВ	ТФМ-35-П-У1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3202; 3198; 3194 Госреестр № 17552-06	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485835; 1485822 Госреестр № 912-70	ЕА05 RAL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042367 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	ПС ТП Медгора ВВ-2-27,5 кВ	ТФМ-35-П-У1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3201; 3196; 3197 Госреестр № 17552-06	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485836; 1485823 Госреестр № 912-70	ЕА05 RAL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042370 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
54	ПС ТП Медгора ДПР-1	ТРО 70.11 кл. т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 1VLT5102010249; 1VLT5102010248 Госреестр № 25431-03	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485835; 1485822 Госреестр № 912-70	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042391 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	ПС ТП Медгора ДПР-2	ТРО 70.11 кл. т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 1VLT5102010244; 1VLT5102010243 Госреестр № 25431-03	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485836; 1485823 Госреестр № 912-70	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042401 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
56	ПС ТП Медгора ВВ-1-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 11151; 11145; 11149 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0163; 0163; 0163 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RAL-B4 W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130072 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
57	ПС ТП Медгора ВВ-2-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 11147; 11148; 11150 Госреестр № 25433-03	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0194; 0194; 0194 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RAL-B4 W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130070 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
58	ПС ТП Медгора Ф-4СЦБ Новострой	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 01229; 01217 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0163; 0163; 0163 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042396 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
59	ПС ТП Медгора Ф-12-10	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 01259; 01236 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0194; 0194; 0194 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042414 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
60	ПС ТП Медгора Ф-13-10	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 01269; 01315 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0194; 0194; 0194 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042398 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
61	ПС ТП Медгора Ф-15 Щеб.завод	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 01282; 02307 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0194; 0194; 0194 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042399 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	ПС ТП Медгора Ф-5 Медгора	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 10993; 10319 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0163; 0163; 0163 Госреестр № 16687-02	ЕА05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042412 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
63	ПС ТП Медгора СЦБ	Т-0,66 У3 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18148; 29524; 29138 Госреестр № 17551-03		EA05 RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042375 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	ПС ТП Медгора ТСН-1	Т-0,66 У3 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 165761; 175878; 175788 Госреестр № 17551-03		EA05 RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01042384 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
65	ПС ТП Медгора ТСН-2	Т-0,66 У3 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 175810; 165468; 165758 Госреестр № 17551-03		EA05 RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01035775 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
66	ПС ТП Нигозеро Ввод-1 220 кВ	IMB 245 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 8703887; 8703890; 8703886 Госреестр № 32002-06	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1501434; 1501432; 1500749 Госреестр № 26453-08	EA05 RAL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118864 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	ПС ТП Нигозеро Ввод-2 220 кВ	IMB 245 кл. т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 1500746; 1501433; 1501431 Госреестр № 32002-06	НКФ-220-58У1 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1500746; 1501433; 1501431 Госреестр № 26453-08	EA05 RAL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119620 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	ПС ТП Нигозеро ВВ-1-27,5 кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2701; 2703; 2706 Госреестр № 37096-08	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485914; 1485907 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119618 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	ПС ТП Нигозеро ВВ-2-27,5 кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2713; 2717; 2721 Госреестр № 37096-08	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485913; 1485908 Госреестр № 912-70	EA05 RAL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119619 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	ПС ТП Нигозеро ДПР-1	ТРО 70.11 кл. т 0,5S Ктт = 75/5 Зав. № 1VLT5102027516; 1VLT5102027545 Госреестр № 25431-03	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485914; 1485907 Госреестр № 912-70	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119631 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
71	ПС ТП Нигозеро ДПР-2	ТРО 70.11 кл. т 0,5S Ктт = 75/5 Зав. № 1VLT5102027558; 1VLT5102027585 Госреестр № 25431-03	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485913; 1485908 Госреестр № 912-70	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119630 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	ПС ТП Нигозеро КУ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 10244; 10244; 10244 Госреестр № 37096-08	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485914; 1485907 Госреестр № 912-70	EA05 T-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118879 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
73	ПС ТП Нигозеро ВВ-1-10 кВ	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 14478; 14486; 07127 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118869 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
74	ПС ТП Нигозеро ВВ-2-10 кВ	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 14470; 02770; 14480 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118870 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
75	ПС ТП Нигозеро резерв	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 18564; 19546 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118865 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
76	ПС ТП Нигозеро ф-ДПРКС	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 06924; 05039 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119632 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
77	ПС ТП Нигозеро резерв	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 04571; 04674 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119629 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
78	ПС ТП Нигозеро Ф-Карел-минерал.	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 00065; 00030; 00031 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RAL-B4 W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 011174733 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
79	ПС ТП Нигозеро Ф - резерв	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 14769; 14805 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119624 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
80	ПС ТП Нигозеро Ф - резерв	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 17791; 05038 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118872 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
81	ПС ТП Нигозеро яч.4 ПС-91	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 06921; 06923 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 L-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118871 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
82	ПС ТП Нигозеро Ф - ПЭ	ТЛК-10-6 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 10620; 10618 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛ 06 10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 767; 1226; 9477 Госреестр № 3344-04	EA05 RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118866 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
83	ПС ТП Нигозеро СЦБ	RM70-E4A кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 04600620; 04600635; 04600646 Госреестр № 25559-03		EA05 RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01048764 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
84	ПС ТП Нигозеро ТСН-1	RM85-E6A кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17791799; 17791698; 17791596 Госреестр № 25559-03		EA05 RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052158 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
85	ПС ТП Нигозеро ТСН-2	RM85-E6A кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17791889; 17791988; 17792087 Госреестр № 25559-03		EA05 L-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01119633 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
86	ПС ТП Лоухи Л-149 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 3867; 3694; 3864 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 902; 896; 899 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150259 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
87	ПС ТП Лоухи Л-154 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 3760; 3693; 3754 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 888; 845; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150251 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
88	ПС ТП Лоухи ОВ 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 3756; 3696; 3876 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 888; 845; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150256 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
89	ПС ТП Лоухи Т1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 3309; 3328; 3335 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 888; 845; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150245 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
90	ПС ТП Лоухи Т2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 3310; 3334; 3319 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 902; 896; 899 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150286 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
91	ПС ТП Лоухи Л-153 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 3743; 3859; 3723 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 902; 896; 899 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150253 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
92	ПС ТП Лоухи АТ-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 3420; 3367; 3363 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 888; 845; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150258 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
93	ПС ТП Лоухи АТ-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 3356; 3354; 3357 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 902; 896; 899 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01150261 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
94	ПС ТП Лоухи ВВ-1-27,5кВ	ТФЗМ-35Б I У I кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29336; 29334; 29356 Госреестр № 3689-73	ЗНОЛ-35III кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1355962,1355961 Госреестр № 21257-06	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130189 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
95	ПС ТП Лоухи ВВ-2-27,5кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 287381; 29287 Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1355966, 1359889 Госреестр № 21257-06	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130199 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
96	ПС ТП Лоухи ВВ-1- 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 11113; 11111; 11118 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1187 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130127 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	ПС ТП Лоухи ВВ-2- 10кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 11084; 11120; 11083 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1273 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130198 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
98	ПС ТП Лоухи Л-1 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 10166; 13034 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1187 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130225 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	ПС ТП Лоухи Л-3 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13036; 13029 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1187 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130116 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
100	ПС ТП Лоухи Л-5 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 11137; 11129 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1187 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130075 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
101	ПС ТП Лоухи Л-2 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13030; 13039 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1273 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130120 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
102	ПС ТП Лоухи Л-4 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 11128; 11131 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1273 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-В-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130257 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
103	ПС ТП Нюхча Ввод-1-110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4601; 4634; 4600 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1499353; 1499329; 1499328 Госреестр № 14205-94	ЕА05РАL-В4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01087632 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
104	ПС ТП Нюхча Ввод-2-110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4540; 4618; 4604 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1499326; 1499323; 1489023 Госреестр № 14205-94	ЕА05РАL-В4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01087635 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
105	ПС ТП Полярный Круг Л-87 110 кВ	ТВМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 300/1 Зав. № 2684; 2687; 2686 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1265; 1254; 1906 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142772 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
106	ПС ТП Полярный Круг Л-150 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 300/1 Зав. № 2575; 2450; 2642 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1798; 1882; 1837 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142759 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	ПС ТП Полярный Круг ОВ 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 300/1 Зав. № 2574; 2643; 2688 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1798; 1882; 1837 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142757 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
108	ПС ТП Полярный Круг Т-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 200/1 Зав. № 2467; 2602; 2499 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1798; 1882; 1837 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142776 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
109	ПС ТП Полярный Круг Т-2 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктт = 200/1 Зав. № 2519; 2509; 2648 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1265; 1254; 1906 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142760 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
110	ПС ТП Полярный Круг ВВ-1-27,5кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 71730; 71728 Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481779; 1481785 Госреестр № 21257-06	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130086 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
111	ПС ТП Полярный Круг ВВ-2-27,5кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 71727; 71732 Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481789; 1481776 Госреестр № 21257-06	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130164 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
112	ПС ТП Полярный Круг ВВ-1- 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 545; 1597; 1372 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1289 Госреестр № 3344-04	А2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130106 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
113	ПС ТП Полярный Круг ВВ-2- 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1313; 1328; 1491 Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1263 Госреестр № 3344-04	А2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130138 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
114	ПС ТП Полярный Круг Ф. В-1-Т3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 10857; 15601 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1289 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01047303 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
115	ПС ТП Полярный Круг Ф. В-2-Т3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 156; 10874 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1263 Госреестр № 3344-04	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01041000 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
116	ПС ТП Раменцы Вв-220 кВ	ИМВ-245 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 1502124; 1502413; 1500114 Госреестр № 32002-06	НКФ-220-58 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1486080; 1487884; 1486071 Госреестр № 14626-00	ЕА05РАL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01210071 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
117	ПС ТП Раменцы Вв-1-27,5 кВ	ТОЛ-35/Б-II-УХЛ1 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2; 21; 557 Госреестр № 24256-03	ЗНОМ-35-65У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1487935; 1488127 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052072 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
118	ПС ТП Раменцы Вв-2-27,5 кВ	ТОЛ-35/Б-II-УХЛ1 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 26; 1; 532 Госреестр № 24256-03	ЗНОМ-35-65У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1487796; 1487793 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052072 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
119	ПС ТП Сумпосад Ф. яч. 6 10 кВ	ТЛК-10 6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 15165; 14404 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8268; 8362; 8258 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01071877 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
120	ПС ТП Сумпосад Ф. яч. 12 10 кВ	ТЛК-10 6 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 14423; 15917 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ.06 10 У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 8268; 8362; 8258 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01071881 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
121	ПС ТП Сумпосад Ввод-1-110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3762; 3766; 3767 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1486935; 1486934; 1486931 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01158662 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
122	ПС ТП Сумпосад Ввод-2-110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3763; 3765; 3764 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1486516; 1486929; 1486926 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136353 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
123	ПС ТП Петрозаводск Т-1 110 кВ ПС-65	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 01627; 01644; 01645 Госреестр № 16651-06	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1500855; 1500829; 1500848 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-P3-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052037 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
124	ПС ТП Петрозаводск Т-2 110 кВ ПС-65	TG-145 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 01674; 01676; 01689 Госреестр № 16651-06	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1500862; 1500473; 1500863 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-P3-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052078 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
125	ПС ТП Петрозаводск ВВ-1-27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 10013 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1501896; 1501895 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B3-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01137249 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
126	ПС ТП Петрозаводск ВВ-2-27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 10013 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1501885; 1501905 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B3-W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01137251 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
127	ПС ТП Петрозаводск ВВ-1-10кВ	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 10947; 11007; 14474 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ-06-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1767; 1226; 4472 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01097612 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
128	ПС ТП Петрозаводск ВВ-2-10кВ	ТЛК-10-6 У3 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 11063; 14473; 14472 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛ-06-10-У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1766; 3277; 2849 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01097631 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
129	ПС ТП Сегежа ВВ-1-220кВ	IMB 245 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 8615072; 8615071; 615073 Госреестр № 32002-06	CPA-245 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 8644127; 8644129; 8644128 Госреестр № 15852-06	EA05RAL-B-4 W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01134459 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
130	ПС ТП Сегежа ВВ-2-220кВ	IMB 245 кл. т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 8616179; 8616180; 8615074 Госреестр № 32002-06	CPA-245 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 8644125; 8644130; 8644126 Госреестр № 15852-06	EA05RAL-B-4 W кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130227 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
131	ПС ТП Сегежа ВВ-1-27,5кВ	ТФМ-35-II-Y1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3193; 2905; 3195 Госреестр № 17552-98	ЗНОМ-35-65-Y1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485841; 1485840 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01047297 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
132	ПС ТП Сегежа ВВ-2-27,5кВ	ТФМ-35-II-Y1 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3200; 3203; 3199 Госреестр № 17552-98	ЗНОМ-35-65-Y1 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485838; 1485843 Госреестр № 912-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01047304 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
133	ПС ТП Сегежа ВВ-1-10кВ	ТЛК-10-6-У3 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 02894; 01233; 01316 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0180 Госреестр № 16687-02	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01118862 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
134	ПС ТП Сегежа ВВ-2-10кВ	ТЛК-10-6-У3 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 02864; 02912; 01235 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-1 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0182 Госреестр № 16687-02	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01134462 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	δ_5	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 10 - 11, 20 - 21, 30 - 31, 42 - 43 (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
3 - 9, 12 - 13, 18 - 19, 22 - 23, 28 - 29, 32 - 33, 40 - 41, 44 - 45, 52 - 53, 56 - 62, 68 - 69, 72 - 82, 94 - 104, 110 - 122, 125 - 126, 131 - 134 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	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
14 - 17, 24 - 27, 46 - 47, 50 - 51, 86 - 93 (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
34 - 39 (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
48 - 49, 105 - 109 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	-	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	-	±1,4	±1,0	±0,9
	0,7	-	±1,6	±1,1	±0,9
	0,5	-	±2,2	±1,4	±1,2
54 - 55, 66 - 67, 70 - 71, 127 - 130 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
63 - 65, 83 - 85 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	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
123 - 124 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	-	±1,9	±1,6	±1,6
	0,8	-	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	-	±2,3	±1,9	±1,8
	0,5	-	±2,9	±2,2	±2,1

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	δ _{1(2)%}	δ _{5%}	δ _{20%}	δ _{100%}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1 - 2, 10 - 11, 20 - 21, 30 - 31, 42 - 43 (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
3 - 9, 12 - 13, 18 - 19, 22 - 23, 28 - 29, 32 - 33, 40 - 41, 44 - 45, 52 - 53, 56 - 62, 68 - 69, 72 - 82, 94 - 104, 110 - 122, 125 - 126, 131 - 134 (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
14 - 17, 24 - 27, 46 - 47, 50 - 51, 86 - 93 (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
34 - 39 (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
48 - 49, 105 - 109 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,8	-	±2,1	±1,3	±1,1
	0,7	-	±1,8	±1,2	±1,0
	0,5	-	±1,5	±1,0	±1,0
54 - 55, 66 - 67, 70 - 71, 127 - 130 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0
63 - 65, 83 - 85 (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
123 - 124 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±4,2	±2,7	±2,4
	0,8	-	±3,2	±2,2	±2,0
	0,7	-	±2,9	±2,0	±1,9
	0,5	-	±2,6	±1,9	±1,8

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 питающей сети: напряжение (0,98...1,02)·U_{ном}, ток (1 ÷ 1,2)·I_{ном}, cosφ=0,9 инд;
 - температура окружающей среды (20±5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети (0,9...1,1)·U_{ном}, сила тока (0,01...1,2)·I_{ном};
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;
 - счетчики электроэнергии «АЛЬФА» от минус 40 °С до плюс 55 °С
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. 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 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" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для УСПД $T_v \leq 1$ 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;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Карелия. Методика поверки». МП-859/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2010 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.;
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 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 – 40...+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Республики Карелия».

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
8. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
9. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
10. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Российские Железные Дороги»
Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2
Тел. (495) 262-60-55
Факс (495) 262-60-55
e-mail: info@rzd.ru
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов