


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

	
С О Г Л А С О В А Н О Руководитель ГЦИ СИ Заместитель генерального директора ФГУ «Ростест-Москва» А.С. Евдокимов « <u>19</u> октября 2010 г.»	
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тверской области	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № _____ <u>45431-10</u>

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 027.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Тверской 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 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» Тверское 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 ЭЧП-4 Хмелевка Ввод-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9563; 9564; 9605 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0219; 0219; 0219 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01015995 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
2	ПС ЭЧП-4 Хмелевка Ввод-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9601; 9630; 9621 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0283; 0283; 0283 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01015997 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
3	ПС ЭЧП-4 Хмелевка Т-1-110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2278; 2281; 2394 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1464; 1490; 1563 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142793 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	ПС ЭЧП-4 Хмелевка ВЛ-2-110 Яблоновка	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2416; 2420; 2422 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1464; 1490; 1563 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142802 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
5	ПС ЭЧП-4 Хмелевка ВЛ-1-110 Угловка	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1970; 2379; 2389 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1564; 1579; 1591 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142804 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
6	ПС ЭЧП-4 Хмелевка ОВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2432; 2434; 2436 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1564; 1579; 1591 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142789 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
7	ПС ЭЧП-4 Хмелевка Т-2 -110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2362; 2366; 2395 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1564; 1579; 1591 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142797 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	ПС ЭЧП-4 Хмелевка ВЛ-4-110 Бологое	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2461; 2478; 2481 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1464; 1490; 1563 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142780 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
9	ПС ЭЧП-4 Хмелевка ВЛ-3-110 Поплавенец	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2443; 2455; 2460 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1564; 1579; 1591 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142808 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ПС ЭЧП-6 Бочановка Ввод-1 (10)	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9615; 9623; 9606 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0157; 0157; 0157 Госреестр № 20186-00	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023385 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
11	ПС ЭЧП-6 Бочановка Ввод-2 (10)	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9577; 9576; 9592 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0160; 0160; 0160 Госреестр № 20186-00	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023387 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
12	ПС ЭЧП-6 Бочановка ВВОД-1 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1712; 1735; 1730 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481834; 1481810; 1481806 Госреестр № 14205-94	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130295 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	ПС ЭЧП-6 Бочановка ВВОД -2 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1720; 1729; 1721 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481830; 1481816; 1481821 Госреестр № 14205-94	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130186 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
14	ПС ТП Яблоновка Ввод-1 (10)	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9545; 9538; 9536 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0250; 0250; 0250 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019332 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
15	ПС ТП Яблоновка Ввод-2 (10)	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9550; 9554; 9556 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0223; 0223; 0223 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020459 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
16	ПС ТП Яблоновка Ввод-2 (110)	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 11202; 12073 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481875; 1482182; 1482181 Госреестр № 14205-94	A2R4OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020467 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
17	ПС ТП Яблоновка Ввод-1 (110)	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 12318; 12076 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482184; 1482183; 1482058 Госреестр № 14205-94	A2R4OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020461 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
18	ПС ТП Яблоновка ВВ-3-110 кВ-Окуловка	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2032; 1882; 1876 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481875; 1482182; 1482181 Госреестр № 14205-94	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016930 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
19	ПС ТП Бологое Ввод-1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 15; 12 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136448 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
20	ПС ТП Бологое ф5 Медведево-2	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 26855; 27442 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019324 Госреестр № 22318-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ПС ТП Бологое ф.1 Злино	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 23500; 23510 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019695 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
22	ПС ТП Бологое ТП-6№1 ф9	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1043; 1045 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019341 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
23	ПС ТП Бологое ф ЖД-2	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0977; 1054 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020031 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
24	ПС ТП Бологое ТП-1 ф7	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 52952; 52254 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1056; 1056; 1056 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019318 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
25	ПС ТП Бологое Медведево-3	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 6954; 6805 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1057; 1057; 1057 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019977 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
26	ПС ТП Бологое ПМС-292	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 150/5 Зав. № 9777; 9775 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1057; 1057; 1057 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130112 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
27	ПС ТП Бологое ф.15 Город	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9455; 9450 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1057; 1057; 1057 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040504 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
28	ПС ТП Бологое Ввод-2	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9724; 9733 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1089; 1089; 1089 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136385 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
29	ПС ТП Бологое ТП-6 №2 ф4	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 2448; 2581 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1089; 1089; 1089 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019959 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
30	ПС ТП Бологое ПЭ Едрово	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 8388; 8342 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1058; 1058; 1058 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136386 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
31	ПС ТП Бологое Медведево-1	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 8483; 26940 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1089; 1089; 1089 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014363 Госреестр № 22318-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ПС ТП Бологое Заозерная	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4959; 5085 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1058; 1058; 1058 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040471 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
33	ПС ТП Бологое ф.11 Город	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9465; 9457 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1058; 1058; 1058 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040506 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
34	ПС ТП Бологое ф.6 Бушевец	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9525; 9559 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1058; 1058; 1058 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040445 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
35	ПС ТП Аleshинка Ввод-1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9683; 9671 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1053; 1053; 1053 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016917 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
36	ПС ТП Аleshинка Ввод-2	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9650; 9740 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1006; 1006; 1006 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016946 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
37	ПС ТП Аleshинка Ввод-1-110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 4734; 4445; 4885 Госреестр № 25433-08	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 3562; 3622; 3611 Госреестр № 24218-03	A1002RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196608 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
38	ПС ТП Аleshинка Ввод-2-110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 4887; 4448; 4884 Госреестр № 25433-08	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 3457; 3440; 3610 Госреестр № 24218-03	A1002RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196645 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
39	ПС ТП Угловка ВВ-1-10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9649; 9688 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1022; 1022; 1022 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136435 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
40	ПС ТП Угловка с/х ф. 9 Угловка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 9782; 9789 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1022; 1022; 1022 Госреестр № 20186-00	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052085 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
41	ПС ТП Угловка с/х ф. 1 УИК	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9467; 9469 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1022; 1022; 1022 Госреестр № 20186-00	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052080 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
42	ПС ТП Угловка с/х ф. 3 Угловка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 9494; 9508 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1022; 1022; 1022 Госреестр № 20186-00	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052074 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
43	ПС ТП Угловка с/х ф. 5 Угловка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 9510; 9482 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1022; 1022; 1022 Госреестр № 20186-00	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052066 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
44	ПС ТП Угловка ПВА-2	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 45145; 43146 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01097621 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
45	ПС ТП Угловка ВВ-2-10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9737; 9743 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136384 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
46	ПС ТП Угловка с/х ф. 10 Угловка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 9784; 9795 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040384 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
47	ПС ТП Угловка с/х ф. 6 УКЗ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 9476; 9503 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040400 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
48	ПС ТП Угловка с/х ф. 2 УИК	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9449; 9466 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05LB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052321 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
49	ПС ТП Угловка с/х ф. 4 Валдай	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9529; 9533 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1050; 1050; 1050 Госреестр № 20186-00	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052083 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
50	ПС ТП Угловка Л. Угловка-Окуловка	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1131; 1200; 1164 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 865; 869; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126432 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
51	ПС ТП Угловка Т-1	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 1272; 1291; 1211 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 864; 868; 873 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126433 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
52	ПС ТП Угловка Л. Угловка-Хмелевка	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1116; 1197; 1118 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 864; 868; 873 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126461 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
53	ПС ТП Угловка Т-2	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 1108; 1273; 1282 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 865; 869; 872 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126462 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
54	ПС ТП Поплавенец Ввод-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9710; 9663; 9720 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1051; 1051; 1051 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029661 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
55	ПС ТП Поплавенец ф. 5 Гузятино	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 9747; 9746 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1051; 1051; 1051 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052270 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
56	ПС ТП Поплавенец ф. 3 Дубровка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9558; 9549 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1051; 1051; 1051 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052196 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
57	ПС ТП Поплавенец ПВА-2	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9512; 0370 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1055; 1055; 1055 Госреестр № 20186-00	A2R4ALC29T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032127 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
58	ПС ТП Поплавенец Ввод-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9690; 9703; 9691 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1055; 1055; 1055 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019660 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
59	ПС ТП Поплавенец ф. 4 В/Ч	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9555; 9526 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1055; 1055; 1055 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052262 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
60	ПС ТП Поплавенец ф. 6 Анисимово	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 9543; 9546 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1055; 1055; 1055 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052126 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
61	ПС ТП Поплавенец ф. 2 Березайка	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 9780; 9781 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1055; 1055; 1055 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040587 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
62	ПС ТП Поплавенец Л. Поплавенец-Хмелев	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1168; 1182; 1132 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 866; 875; 878 Госреестр № 24218-03	EA05RALP3B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01126550 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
63	ПС ТП Поплавенец Т-1-110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 1428; 1429; 1438 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 874; 877; 871 Госреестр № 24218-03	EA05RALP3B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01126453 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
64	ПС ТП Поплавенец Т-2-110	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 1433; 1426; 1435 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 866; 875; 878 Госреестр № 24218-03	EA05RALP3B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01126497 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
65	ПС ТП Поплавенец Поплавенец-Бологое	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1126; 1199; 1196 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 874; 877; 871 Госреестр № 24218-03	EA05RALP3B4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01126532 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
66	ПС ТП Академическая Ввод-1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9692; 9702 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1061; 1061; 1061 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130399 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
67	ПС ТП Академическая Ввод-2	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9641; 9492 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 957; 957; 957 Госреестр № 20186-00	EA05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130361 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
68	ПС ТП Академическая Ввод-1 35 кВ	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 544; 775 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 772705; 772677; 920921 Госреестр № 912-70	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052114 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
69	ПС ТП Академическая Ввод-2 35 кВ	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 608; 610 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1024689; 1150549; 1150805 Госреестр № 912-70	EA05RALB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052101 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
70	ПС ТП Академическая ВВ-1-110	VAU-123 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 864133; 864134; 864129 Госреестр № 40088-08	VAU-123 УХЛ-1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 864133; 864134; 864129 Госреестр № 40088-08	A1805RALQP4GBLW4B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196620 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
71	ПС ТП Академическая ВВ-2-110	VAU-123 УХЛ-1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 864130; 864131; 864132 Госреестр № 40088-08	VAU-123 УХЛ-1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 864130; 864131; 864132 Госреестр № 40088-08	A1805RALQP4GBLW4B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196631 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
72	ПС ЭЧП-7 Тверь ф.1	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 61057; 67092 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 831; 831; 831 Госреестр № 2611-70	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014405 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
73	ПС ЭЧП-7 Тверь ф.6	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6159; 0185 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 831; 831; 831 Госреестр № 2611-70	EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040485 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
74	ПС ЭЧП-7 Тверь ф.7	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 29182; 26204 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 831; 831; 831 Госреестр № 2611-70	EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040543 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
75	ПС ЭЧП-7 Тверь Ввод "ТверьэнергоЦ-4"	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 44691; 44690; 44693 Госреестр № 37491-08	NTSM 38 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 10984; 10991; 11004 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQP4GBDW4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187965 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
76	ПС ЭЧП-7 Тверь Ввод "Южная"	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 44694; 44692; 44690 Госреестр № 37491-08	NTSM 38 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 10812; 10982; 10977 Госреестр № 37493-08	A1802RALXQP4GBDW4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01187966 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
77	ПС ЭЧП-8 Кулицкая Ввод-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9714; 9657 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 970; 970; 970 Госреестр № 20186-00	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020484 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
78	ПС ЭЧП-8 Кулицкая Ввод-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9727; 9678 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 974; 974; 974 Госреестр № 20186-00	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020225 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
79	ПС ЭЧП-9 Лихославль Ввод-8	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9454; 9468 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1398; 1398; 1398 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029647 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
80	ПС ЭЧП-9 Лихославль Ввод-9	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 9459; 9462 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1398; 1398; 1398 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029645 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
81	ПС ЭЧП-9 Лихославль Ввод-15	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 9758; 9761 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4360; 4360; 4360 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029636 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
82	ПС ЭЧП-10 Калашниково Ввод-1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9729; 9742 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 978; 978; 978 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01018134 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
83	ПС ЭЧП-10 Калашниково Ввод-2	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9723; 9660 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 986; 986; 986 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019290 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
84	ПС ЭЧП-11 Спириво Ввод-1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9694; 9719 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1016; 1016; 1016 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019298 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
85	ПС ЭЧП-11 Спириво ф. с/х 1	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 75/5 Зав. № 9495; 9507 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1016; 1016; 1016 Госреестр № 20186-00	EA05LB3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040593 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
86	ПС ЭЧП-11 Спириво ПВА-1	ТЛОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43178; 43110 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1016; 1016; 1016 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01019315 Госреестр № 22318-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
87	ПС ЭЧП-11 Спириово ф. ПЭ-1	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 20122; 6056 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1016; 1016; 1016 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014409 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
88	ПС ЭЧП-11 Спириово Т-1	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2336; 2356; 2282 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1813; 1759; 1752 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142788 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
89	ПС ЭЧП-11 Спириово РП	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1571; 1287; 1647 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1813; 1759; 1752 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142779 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
90	ПС ЭЧП-11 Спириово Т-2	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2303; 2340; 2300 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1766; 1823; 1828 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142778 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
91	ПС ЭЧП-11 Спириово СВ	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1646; 2131; 1656 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1766; 1823; 1828 Госреестр № 24218-03	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142790 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
92	ПС ЭЧП-12 Елизаровка ф. ЛЭП-1	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 24610; 24215 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 995; 995; 995 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014389 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
93	ПС ЭЧП-12 Елизаровка ф. ЛЭП-2	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 19242; 21082 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 995; 995; 995 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014374 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
94	ПС ЭЧП-12 Елизаровка Ввод-1	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 36690; 36791 Госреестр № 26418-04	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 789336; 754226; 772628 Госреестр № 912-70	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130299 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
95	ПС ЭЧП-12 Елизаровка ПВА-1	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8658; 8658; 8658 Госреестр № 3635-01	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 789336; 754226; 772628 Госреестр № 912-70	EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01040523 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
96	ПС ЭЧП-12 Елизаровка Ввод-2	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 10029; 10029; 10029 Госреестр № 3635-01	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1191140; 1191136; 118658 Госреестр № 912-70	EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01035846 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
97	ПС ЭЧП-12 Елизаровка ф. Терелесово	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 0014; 0014; 0014 Госреестр № 3635-01	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 789336; 754226; 772628 Госреестр № 912-70	EA05L-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01052217 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
98	ПС ЭЧП-12 Елизаровка ПВА-2	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8655; 8655; 8655 Госреестр № 3635-01	ЗНОМ-35-65-У1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1191140; 1191136; 118658 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01130376 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
99	ПС ЭЧП-14 Торжок ВВ-21	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 10193; 13142 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1002; 1002; 1002 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016935 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
100	ПС ЭЧП-14 Торжок ВВ-23	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 10188; 10194 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 979; 979; 979 Госреестр № 20186-00	A2R3ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016944 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
101	ПС ЭЧП-15 Леонтьево Ввод-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9712; 9652; 9698 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1017; 1017; 1017 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014367 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
102	ПС ЭЧП-15 Леонтьево Ввод-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 9655; 9695; 9654 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1060; 1060; 1060 Госреестр № 20186-00	ЕА05RALB4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01136375 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
103	ПС ЭЧП-15 Леонтьево ф.Л-1 В. Волочек	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1129; 1198; 1215 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 930; 887; 891 Госреестр № 24218-03	ЕА02RALP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126421 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
104	ПС ЭЧП-15 Леонтьево ф. Т-1	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 1240; 1243; 1281 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 930; 887; 891 Госреестр № 24218-03	ЕА02RALP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126423 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
105	ПС ЭЧП-15 Леонтьево ф. Л-2 Бочановка	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 1129; 1189; 1215 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 490; 884; 902 Госреестр № 24218-03	ЕА02RALP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126422 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
106	ПС ЭЧП-15 Леонтьево ф. Т-2	ТБМО-110УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 1234; 1235; 1279 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 490; 884; 902 Госреестр № 24218-03	ЕА02RALP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126424 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
107	ПС ЭЧП-16 Брянцево ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9609; 9583; 9588 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0295; 0295; 0295 Госреестр № 20186-00	A2R4OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01020462 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
108	ПС ЭЧП-16 Брянцево ВВ-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9610; 9604; 9611 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0283; 0283; 0283 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023356 Госреестр № 22318-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
109	ПС ЭЧП-16 Брянцево Т-1-110	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 11531; 12783; 11508 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481584; 1481591; 1481593 Госреестр № 14205-94	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023384 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
110	ПС ЭЧП-16 Брянцево Т-2-110	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 12173; 12794; 11510 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481589; 1481592; 1481587 Госреестр № 14205-94	A2R4ALC29T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023383 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
111	ПС ЭЧП-17 Крючково ВВ-1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9598; 9614; 9575 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0272; 0272; 0272 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01022714 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
112	ПС ЭЧП-17 Крючково ВВ-2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9567; 9566; 9596 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0282; 0282; 0282 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029643 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
113	ПС ЭЧП-17 Крючково СВ 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5233; 5234; 5224 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481076; 1481077; 1481077 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196619 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
114	ПС ЭЧП-17 Крючково Т-1 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 5319; 5322; 5321 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481076; 1481077; 1481077 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196632 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
115	ПС ЭЧП-17 Крючково РП 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5218; 5239; 5244 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481080; 1481079; 1481079 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196611 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
116	ПС ЭЧП-17 Крючково Т-2-110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 5320; 5324; 5317 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481080; 1481079; 1481079 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196630 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
117	ПС ЭЧП-18 Барановка ВВ-1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9628; 9526; 9613 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 239; 239; 239 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016000 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
118	ПС ЭЧП-18 Барановка ВВ-2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9632; 9600; 9607 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 240; 240; 240 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014400 Госреестр № 22318-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
119	ПС ЭЧП-18 Барановка СВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5262; 5242; 5263 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480186; 1480187; 1480185 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GBDW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196610 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
120	ПС ЭЧП-18 Барановка РП	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 5235; 5229; 5231 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480191; 1480500; 1480194 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GBDW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196624 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
121	ПС ЭЧП-18 Барановка Т-1	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 5209; 5217; 5215 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480186; 1480187; 1480185 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GBDW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196628 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
122	ПС ЭЧП-18 Барановка Т-2	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 5216; 5214; 5210 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480191; 1480500; 1480194 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GBDW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196601 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
123	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВВ-1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9515; 9618; 9530 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0449; 0449; 0449 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023359 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
124	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВВ-2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9537; 9541; 9553 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0420; 0420; 0420 Госреестр № 20186-00	A2R3OLC25T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023364 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
125	ПС ЭЧП-19 Ловошинка Т-1-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2409; 2410; 2408 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1736; 1763; 1791 Госреестр № 14205-94	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142810 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
126	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВЛ-Холохоленка	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2426; 2433; 2448 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1736; 1763; 1791 Госреестр № 14205-94	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142794 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
127	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВЛ-Спирово	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2291; 2429; 2451 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1736; 1763; 1791 Госреестр № 14205-94	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142795 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
128	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ОВ-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2462; 2380; 2424 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1736; 1763; 1791 Госреестр № 14205-94	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142807 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
129	ПС ЭЧП-19 Ловошинка Т-2-110	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 2359; 2396; 2399 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1830; 1756; 1751 Госреестр № 14205-94	EA02RALXP3B4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142806 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
130	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВЛ-Барановка	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2439; 2419; 2457 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1830; 1756; 1751 Госреестр № 14205-94	ЕА02RALXP3В4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142791 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
131	ПС ЭЧП-19 Ловошинка ВЛ-Лихославль	ТБМО-110 УХЛ1 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2414; 2417; 2441 Госреестр № 23256-02	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1830; 1756; 1751 Госреестр № 14205-94	ЕА02RALXP3В4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142798 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
132	ПС ЭЧП-20 Индустрия ВВ-1 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9602; 9568; 9619 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0217; 0217; 0217 Госреестр № 20186-00	А2R3OLC25Т кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01025842 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
133	ПС ЭЧП-20 Индустрия ВВ-2 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 9569; 9582; 9572 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1099; 1099; 1099 Госреестр № 20186-00	А2R3OLC25Т кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01014375 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
134	ПС ЭЧП-20 Индустрия ВВ-1 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 12046; 11237; 12053 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1479386; 1479385; 1479252 Госреестр № 14205-94	А2R4ALC29Т кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01016945 Госреестр № 22318-01	активная реактивная
135	ПС ЭЧП-20 Индустрия ВВ-2 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 12054; 10353; 11224 Госреестр № 16023-97	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1479244; 1479242; 1479228 Госреестр № 14205-94	А2R4ALC29Т кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01029665 Госреестр № 22318-01	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	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{нзм} < I_{5\%}$	$I_5 \leq I_{нзм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{нзм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{нзм} < I_{120\%}$
1 - 2, 10 - 11, 14 - 15, 19, 26 - 28, 33 - 36, 39 - 43, 45 - 49, 54 - 56, 58 - 61, 66 - 67, 77 - 85, 99 - 102, 107 - 108, 111 - 112, 117 - 118, 123 - 124, 132 - 133 (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, 37 - 38, 50 - 53, 88 - 91, 103 - 106 (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
12 - 13, 16 - 18, 20 - 25, 29 - 32, 44, 57, 68 - 69, 72 - 74, 86 - 87, 92 - 98, 109 - 110, 134 - 135 (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
62 - 65 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8

Продолжение таблицы 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

70 - 71, 75 - 76, 113 - 116, 119 - 122, 125 - 131 (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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 10 - 11, 14 - 15, 19, 26 - 28, 33 - 36, 39 - 43, 45 - 49, 54 - 56, 58 - 61, 66 - 67, 77 - 85, 99 - 102, 107 - 108, 111 - 112, 117 - 118, 123 - 124, 132 - 133 (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, 37 - 38, 50 - 53, 88 - 91, 103 - 106 (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
12 - 13, 16 - 18, 20 - 25, 29 - 32, 44, 57, 68 - 69, 72 - 74, 86 - 87, 92 - 98, 109 - 110, 134 - 135 (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
62 - 65 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	±6,0	±3,4	±2,2	±2,0
	0,8	±4,5	±2,7	±1,9	±1,8
	0,7	±4,0	±2,6	±1,8	±1,8
	0,5	±3,5	±2,3	±1,7	±1,7
70 - 71, 75 - 76, 113 - 116, 119 - 122, 125 - 131 (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

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 $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos\phi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, сила тока $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40°C до плюс 70°C ;
 - счетчики электроэнергии «Альфа А1800» от минус 40°C до плюс 55°C ;
 - счетчики электроэнергии «А2» от минус 40°C до плюс 60°C ;
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35°C ;
 - 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;

б. 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 А1800" и "А2" – 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 А1800" и "А2" – 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 Тверской области. Методика поверки». МП-860/446-2010 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».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- Счетчик "А2" – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные А2. Методика поверки», утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2001 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 Тверской области».

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