

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Архангельской области	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>46263-10</u>
--	--

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС», г. Москва. Заводской номер 074.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Архангельской 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» Архангельское 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  $\pm 5$  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 Малошуйка Ввод № 1 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 703А; 703В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485873; 1485872 Госреестр № 912-07	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102539 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
2	ПС Малошуйка Ввод № 2 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 724А; 724В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485871; 1485870 Госреестр № 912-07	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102610 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
3	ПС Малошуйка ПЭ-1 Маленга - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 06539; 6752 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0475; 0475; 0475 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102608 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	ПС Малошуйка ПЭ-2 Мудьюга - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 6483; 6739 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0475; 0475; 0475 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102611 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
5	ПС Малошуйка Резерв 14 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 12693; 13652 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0475; 0475; 0475 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01048761 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
6	ПС Малошуйка СЖД № 1 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 12793; 12594 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0462; 0462; 0462 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-P3-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102606 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
7	ПС Малошуйка СЖД № 2 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 12897; 12756 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0475; 0475; 0475 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-P3-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102601 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	ПС Малошуйка Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 13404; 1765; 10653 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0462; 0462; 0462 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102605 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
9	ПС Малошуйка Ввод № 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2419; 7202; 2423 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0475; 0475; 0475 Госреестр № 16687-07	ЕА05РАL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102533 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ПС Малошуйка Рабочая перемычка – 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2590; 2593; 2518 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484207; 1484206; 1484205 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084650 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
11	ПС Малошуйка Ремонтная перемычка – 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2519; 1483; 2923 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484204; 1484202; 1486105 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084654 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
12	ПС Малошуйка Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1927; 2038; 2942 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484207; 1484206; 1484205 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102713 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	ПС Малошуйка Ввод № 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2778; 2936; 2957 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484204; 1484202; 1486105 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102690 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
14	ПС Малошуйка ДТР № 1 Маленга - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 714А; 714В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485873; 1485872 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116929 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
15	ПС Малошуйка ДТР № 2 Мудьюга - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 722А; 722В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485871; 1485870 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116942 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
16	ПС Малошуйка СЦБ - 0,4кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 00228; 00057; 00268 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151138 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
17	ПС Малошуйка ТСН № 1 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 64831; 65146; 8624 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116925 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
18	ПС Малошуйка ТСН № 2 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 65434; 71855; 8287 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151132 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
19	ПС Коноша Ввод № 1 - 27,5кВ	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27657; 27661 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1322253; 1322232 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102419 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
20	ПС Коноша Ввод № 2 - 27,5кВ	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 27282; 27373 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1322253; 1322232 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102410 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ПС Коноша Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 2126; 2136; 2125 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1916; 1916; 1916 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102415 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
22	ПС Коноша Ввод № 2 - 10кВ	ТБК-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 20402; 12472; 20400 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1906; 1906; 1906 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102438 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
23	ПС Коноша ДТПР - 27,5кВ	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 44127; 44150 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1322253; 1322232 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116930 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
24	ПС Коноша СЦБ - 0,4кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 18633; 17020; 92393 Госреестр № 29078-05		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084635 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
25	ПС Коноша ТСН № 1 - 0,4 кВ	ТК-40 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 82453; 68082; 68060 Госреестр № 2361-68		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151130 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
26	ПС Коноша ТСН № 2 - 0,4 кВ	ТК-40 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 82439; 82415; 82924 Госреестр № 2361-68		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151126 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
27	ПС Мудьюга Ввод № 1 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3544; 3534 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481707; 1481710 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084585 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
28	ПС Мудьюга Ввод № 2 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4061; 4035 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481709; 1481708 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084629 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
29	ПС Мудьюга ПЭ-2 Обозерская - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 4230; 4287 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1957; 1957; 1957 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084571 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
30	ПС Мудьюга ПЭ-1 Малошуйка - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 0574; 1044 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0797; 0797; 0797 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084570 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
31	ПС Мудьюга Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2420; 3100; 2422 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0797; 0797; 0797 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084587 Госреестр № 14555-02	активная реактивная



Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ПС Мудьюга Ввод № 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2424; 3348; 2425 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1957; 1957; 1957 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084583 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
33	ПС Мудьюга Рабочая перемычка – 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1828; 1824; 1827 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482971; 1482322; 1482977 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084656 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
34	ПС Мудьюга Ремонтная перемычка – 110 кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1820; 1818; 1819 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482971; 1482322; 1482977 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102636 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
35	ПС Мудьюга Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2202; 2214; 2210 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482971; 1482322; 1482977 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116936 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
36	ПС Мудьюга Ввод № 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1816; 1817; 2204 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1482998; 1482988; 1482995 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116940 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
37	ПС Мудьюга ДПР № 1 Малошуйка - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 463А; 463В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481707; 1481710 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116931 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
38	ПС Мудьюга ДПР № 2 Обозерская - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 468А; 468В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1481709; 1481708 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116937 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
39	ПС Мудьюга СЦБ - 0,4кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 50630; 2391; 56445 Госреестр № 36382-07		EA02RAL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125830 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
40	ПС Мудьюга ТСН № 1 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 65693; 60278; 60279 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151139 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
41	ПС Мудьюга ТСН № 2 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 30147; 50682; 50599 Госреестр № 36382-07		EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102531 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
42	ПС Обозерская Ввод № 1 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 50120; 50254 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469187; 1481139 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037337 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
43	ПС Обозерская Ввод № 2 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 50123; 50259 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469192; 1469191 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C29-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037338 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
44	ПС Обозерская ЦРП - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1415; 1015 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2110; 2110; 2110 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037342 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
45	ПС Обозерская Прожекторная - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1129; 1145 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2108; 2108; 2108 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037348 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
46	ПС Обозерская ПТОЛ - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 0904; 0905 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2108; 2108; 2108 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084620 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
47	ПС Обозерская ПЭ-1 Холмогорская - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1111; 1112 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2108; 2108; 2108 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037349 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
48	ПС Обозерская ПЭ-2 Мудьюга - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1136; 1139 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2110; 2110; 2110 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037346 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
49	ПС Обозерская ПЭ-3 Плещейская - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1120; 1191 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2110; 2110; 2110 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037347 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
50	ПС Обозерская ТП-ЭЦ - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1119; 1190 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2108; 2108; 2108 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032278 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
51	ПС Обозерская Ввод № 2 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 0920; 0903 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2110; 2110; 2110 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037345 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
52	ПС Обозерская Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2183; 2165; 2161 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1481071; 1481072; 1481075 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037340 Госреестр № 14555-02	активная реактивная



Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
53	ПС Обозерская Ввод № 2 - 110кВ	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1632; 1633; 1621 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480007; 1480011; 1480012 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037339 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
54	ПС Обозерская ДПР № 1 Мудьюга - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 45027; 45135 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469187; 1481139 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084653 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
55	ПС Обозерская ДПР № 2 Плесецкая - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 45033; 45135 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469192; 1469191 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116945 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
56	ПС Обозерская СЦБ - 0,4кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 81748; 901858; 80140 Госреестр № 36382-07		A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084600 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
57	ПС Обозерская ТСН № 1 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 22630; 22737; 24404 Госреестр № 36382-07		A2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084557 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
58	ПС Обозерская ТСН № 2 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 24403; 84413; 22541 Госреестр № 36382-07		A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037344 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
59	ПС Плесецкая Ввод № 1 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 50115; 50248 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469108; 1469109 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024023 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
60	ПС Плесецкая Ввод № 2 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 220А; 220В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469106; 1469103 Госреестр № 912-07	A2R-3-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024021 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
61	ПС Плесецкая Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1528; 1527; 1526 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480053; 1480010; 1480009 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116934 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
62	ПС Плесецкая Ввод № 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1168; 1525; 1288 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479996; 1478826; 1479973 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116948 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
63	ПС Плесецкая ДПР № 1 Шалакуша - 27,5кВ	ТВ-35 (BBC-35) кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 162А; 162В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469108; 1469109 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116950 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
64	ПС Плесецкая ДПР № 2 Обозерская - 27,5кВ	ТВ-35 (BBC-35) кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 169А; 169В Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1469106; 1469103 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116954 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
65	ПС Плесецкая ТСН № 1 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3951; 68101; 68172 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116949 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
66	ПС Плесецкая ТСН № 2 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 67555; 67865; 93612 Госреестр № 36382-07		A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024013 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
67	ПС Няндомы Ввод № 1 - 27,5кВ	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 71096; 71150 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468935; 1468933 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084646 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
68	ПС Няндомы Ввод № 2 - 27,5кВ	ТФЗМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 71088; 71089 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468932; 1468931 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116922 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
69	ПС Няндомы Ввод № 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 13181; 13174; 13166 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0174; 0174; 0174 Госреестр № 16687-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116933 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
70	ПС Няндомы Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 7182; 13167; 2131 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 67778; 67778; 67778 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116955 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
71	ПС Няндомы Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0396; 0398; 0400 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1473225; 1473227; 1473230 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151137 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
72	ПС Няндомы Ввод № 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0397; 0213; 0401 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1473235; 1473228; 1473226 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084641 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
73	ПС Няндомы ДПР - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 71093; 71049 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468932; 1468931 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116941 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
74	ПС Няндомы СЦБ - 0,4кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 55169; 22173 Госреестр № 36382-07		EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102586 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
75	ПС Няндомы ТСН № 1 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 048846; 046612; 047744 Госреестр № 36382-07		A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102428 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
76	ПС Няндомы ТСН № 2 - 0,4 кВ	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 043018; 047733; 011310 Госреестр № 36382-07		A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084591 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
77	ПС Районная подстанция Няндомы ВЛ Каргополь - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0300; 0734; 0735 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01141299 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
78	ПС Районная подстанция Няндомы ВЛ СПТФ - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1743; 0296; 0736 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1080790 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
79	ПС Районная подстанция Няндомы ВЛ Тяговая 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0289; 0294; 0603 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479975; 49887; 55491 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1152183 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
80	ПС Районная подстанция Няндомы ВЛ Тяговая 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0612; 0310; 0613 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1151150 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
81	ПС Районная подстанция Няндомы ВЛ Шалакуша - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0193; 0190; 0191 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479975; 49887; 55491 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 8043193 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
82	ПС Районная подстанция Няндомы МВ 1Т - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0614; 0184; 0309 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479975; 49887; 55491 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 8043209 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
83	ПС Районная подстанция Няндомы МВ 2Т - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0615; 0616; 0617 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 9045134 Госреестр № 20175-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
84	ПС Районная подстанция Няндомы МВ 3АТ - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0611; 0607; 0610 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479975; 49887; 55491 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 09043025 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
85	ПС Районная подстанция Няндомы МВ 4АТ - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0744; 0742; 0600 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 08043219 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
86	ПС Районная подстанция Няндомы МВ-13 Искра - 220кВ	ТФ3М-220 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5454; 5687; 5720 Госреестр № 26006-06	НКФ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1479642; 1477850; 1473161 Госреестр № 26453-04	СЭТ-4ТМ.02.2 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 08043188 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
87	ПС Районная подстанция Няндомы МВ-14 Радуга - 220кВ	ТФ3М-220 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5657; 5658; 5656 Госреестр № 26006-06	НКФ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1479642; 1477850; 1473161 Госреестр № 26453-04	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088285 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
88	ПС Районная подстанция Няндомы МВ-23 Искра - 220кВ	ТФ3М-220 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5660; 5697; 5655 Госреестр № 26006-06	НКФ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1479637; 1478744; 1473191 Госреестр № 26453-04	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088219 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
89	ПС Районная подстанция Няндомы МВ-24 Радуга - 220кВ	ТФ3М-220 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5643; 5659; 5644 Госреестр № 26006-06	НКФ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1479637; 1478744; 1473191 Госреестр № 26453-04	ЕА05РАL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088263 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
90	ПС Районная подстанция Няндомы ОМВ - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 0934; 0609; 0933 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 67562; 61551; 57428 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125822 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
91	ПС Районная подстанция Няндомы ТСН № 1 - 10 кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4012; 4015; 4085 Госреестр № 9143-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1245 Госреестр № 11094-87	А2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102425 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
92	ПС Районная подстанция Няндомы ТСН № 2 - 10 кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4014; 4019; 4081 Госреестр № 9143-06	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1321 Госреестр № 11094-87	А2R-3-0L-C25-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102395 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
93	ПС Кулой Т-2 35 кВ Козловская	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 09/49146; 09/49147; 09/143 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 72; 72; 72 Госреестр № 19813-09	ЕА05РАL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102634 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
94	ПС Кулой Т-1 35 кВ Кулой	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 75/1 Зав. № 09/49144; 09/49148; 09/49145 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 70; 70; 70 Госреестр № 19813-09	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102627 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
95	ПС Вычегодская Ф2-35 кВ ПТФ-2	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 09/48895; 09/49041; 09/49099 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 68; 68; 68 Госреестр № 19813-09	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102671 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
96	ПС Вычегодская Ф1-35 кВ КЦБК	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 09/48900; 09/48881; 09/49088 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 71; 71; 71 Госреестр № 19813-09	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102693 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
97	ПС Вычегодская Т2-35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 09/49014; 09/49035; 09/49037 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 68; 68; 68 Госреестр № 19813-09	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102683 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
98	ПС Районная подстанция Вонгуда Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 8642; 8644 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 64828; 64828; 64828 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102502 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
99	ПС Районная подстанция Вонгуда Ввод № 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 8737; 8802 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 793; 793; 793 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102476 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
100	ПС Районная подстанция Вонгуда Ввод от Северодвинской ТЭЦ - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6113; 7737; 6096 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484630; 1485338; 1484622 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102632 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
101	ПС Районная подстанция Вонгуда ВЛ Мудьюга - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 3658; 7914; 7748 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484630; 1485338; 1484622 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102684 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
102	ПС Районная подстанция Вонгуда ВЛ Нименьга - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6604; 6669; 2577 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484630; 1485338; 1484622 Госреестр № 14205-05	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01128835 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
103	ПС Районная подстанция Вонгуда ВЛ Онега - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6042; 2417; 2607 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484432; 1484989; 1484628 Госреестр № 14205-05	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125826 Госреестр № 16666-07	активная реактивная



Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
104	ПС Районная подстанция Вонгуда ОМВ - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 7811; 6877; 12303 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484432; 1484989; 1484628 Госреестр № 14205-05	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01125834 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
105	ПС Районная подстанция Вонгуда Т1 - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2576; 7822; 1892 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484630; 1485338; 1484622 Госреестр № 14205-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01141292 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
106	ПС Районная подстанция Вонгуда Т2 - 110кВ	ТФЗМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 12267; 12265; 6149 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1484432; 1484989; 1484628 Госреестр № 14205-05	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01141298 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
107	ПС Районная подстанция Вонгуда Посёлок 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 9372; 9628 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 64828 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102590 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
108	ПС Районная подстанция Вонгуда Посёлок 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 9629; 8703 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 793 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102534 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
109	ПС Районная подстанция Вонгуда ТСН № 1 - 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 9912; 9626 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 64828 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102548 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
110	ПС Районная подстанция Вонгуда ТСН № 2 - 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 9378; 9918 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 793 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102501 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
111	ПС Шалакуша Рабочая перемычка – 110 кВ	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 58805; 58902; 58819 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479373; 1479372; 1480058 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102711 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
112	ПС Шалакуша Ремонтная перемычка – 110 кВ	ТФЗМ-110Б кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 58812; 58802; 58820 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480056; 1480063; 1480060 Госреестр № 14205-05	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01102698 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
113	ПС Шалакуша Ввод № 1 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 804; 740; 762 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1479373; 1479372; 1480058 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024005 Госреестр № 14555-02	активная реактивная



Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
114	ПС Шалакуша Ввод № 2 - 110кВ	ТФМ-110 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 749; 805; 725 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 1480056; 1480063; 1480060 Госреестр № 14205-05	A2R-4-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023001 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
115	ПС Шалакуша Ввод № 1 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 50811; 50814 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468990; 1469000 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01010883 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
116	ПС Шалакуша Ввод № 2 - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 50258; 50251 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468981; 1468989 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01116935 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
117	ПС Шалакуша ДПР № 1 Няндомы - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 45123; 45023 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468990; 1469000 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01151140 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
118	ПС Шалакуша ДПР № 2 Плещеекая - 27,5кВ	ТВ-35 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 45124; 45021 Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1468981; 1468989 Госреестр № 912-07	A2R-4-AL-C4-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01010886 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
119	ПС Шалакуша СЦБ - 0,4кВ	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2166; 741; 55169 Госреестр № 36382-07		A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024014 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
120	ПС Шалакуша ТСН № 1 - 0,4 кВ	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 43022; 49916; 45924 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024022 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
121	ПС Шалакуша ТСН № 2 - 0,4 кВ	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 43023; 43102; 49924 Госреестр № 36382-07		A2R-4-AL-C8-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023000 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
122	ПС Шалакуша Ввод № 1 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 0524; 0522 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0660 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024012 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
123	ПС Шалакуша Ввод № 2 - 10кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 0041; 0569 Госреестр № 25433-08	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0524 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01023372 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
124	ПС Шалакуша ПЭ-1 Няндомы - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4531; 4553 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0660 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032274 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
125	ПС Шалакуша ПЭ-2 Плесецкая - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4591; 4504 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0524 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032279 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
126	ПС Шалакуша Район № 1 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4541; 4536 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0660 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01024019 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
127	ПС Шалакуша Район № 2 - 10кВ	ТЛК-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4671; 4677 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0524 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C4-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032275 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
128*	ПС Коноша Фидер № 1 -10кВ		НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1916 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084619 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
129*	ПС Коноша Фидер № 2 -10кВ		НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1906 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084582 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
130*	ПС Коноша Фидер № 3 -10кВ		НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1916 Госреестр № 16687-07	A2R-3-AL-C29-T+ кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01084579 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
131*	ПС Обозерская Ввод ЦЖД № 1 - 10кВ		НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2108 Госреестр № 16687-07	A2R-3-0L-C25-T кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01037343 Госреестр № 14555-02	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	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 7, 10 - 15, 19 - 20, 22 - 23, 27 - 30, 33 - 38, 42 - 55, 59 - 64, 67 - 68, 71 - 73, 77 - 80, 87 - 89, 91 - 92, 100 - 101, 105 - 106, 111 - 118, 124 - 127  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
8 - 9, 21, 31 - 32, 69 - 70, 98 - 99, 107 - 110, 122 - 123  (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,8	-	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,7	-	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
	0,5	-	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$
16 - 18, 24 - 26, 40 - 41, 56 - 58, 65 - 66, 74 - 76, 119 - 121  (ТТ 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$
	0,5	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$

Продолжение таблицы 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

39  (ТТ 0,5; Сч 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
81 - 86, 90, 102 - 104  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
93 - 97  (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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$ $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$ $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$ $I_{100} \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1 - 7, 10 - 15, 19 - 20, 22 - 23, 27 - 30, 33 - 38, 42 - 55, 59 - 64, 67 - 68, 71 - 73, 77 - 80, 87 - 89, 91 - 92, 100 - 101, 105 - 106, 111 - 118, 124 - 127  (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
8 - 9, 21, 31 - 32, 69 - 70, 98 - 99, 107 - 110, 122 - 123  (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
16 - 18, 24 - 26, 40 - 41, 56 - 58, 65 - 66, 74 - 76, 119 - 121  (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
39  (ТТ 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
81 - 86, 90, 102 - 104  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
93 - 97  (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

**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  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °C.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
- напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °C до плюс 70 °C;
    - счетчики электроэнергии «АЛЬФА», «СЭТ-4ТМ.02» от минус 40 °C до плюс 55 °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;
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.
7. Информационно-измерительные каналы, отмеченные знаком «\*» (№№ 128-131) не нормируются в связи с отсутствием информации о трансформаторах тока.

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 "СЭТ-4ТМ.02" – среднее время наработки на отказ не менее 55000 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" – до 30 лет при отсутствии питания;
- счетчик электроэнергии «СЭТ-4ТМ.02» - хранения информации предыдущие и текущие сутки, предыдущий и текущий месяц, предыдущий и текущий год;
- 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 Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Архангельской области. Методика поверки». МП-909/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 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».
- Счетчик "СЭТ-4ТМ.02" - по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 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 Северной ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Архангельской 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](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер  
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов