

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кировской области	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45840-10</u>	номер
---	---	-------

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 038.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кировской 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» Кировское 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 Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Вв Т1 220 кВ	ТГФ-220 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 275; 273; 270 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 505; 425; 559 Госреестр № 20344-05	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142928 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
2	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Вв Т2 220 кВ	ТГФ-220 кл. т 0,2S Ктт = 150/1 Зав. № 271; 274; 272 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 564; 547; 558 Госреестр № 20344-05	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142871 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
3	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) ВЛ1-220 Вятка	ТГФ-220 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 505; 425; 559 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 564; 547; 558 Госреестр № 20344-05	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142876 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Ф2 ДПР	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3581; 3368 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1258444; 1190574 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022816 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
5	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Ввод 1 27,5 кВ	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 34312; 34801; 15228 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1258444; 1190574 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021918 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
6	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) ВЛ2-220 Фаленки	ТГФ-220 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 262; 263; 258 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 564; 547; 558 Госреестр № 20344-05	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142881 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
7	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Фидер 1 - 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 0770; 0801 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 383 Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115372 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Ввод 2 27,5 кВ	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 34814; 24810; 34800 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 804145; 830996 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022887 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
9	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Фидер 2 - 10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 3118; 3116 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 375 Госреестр № 16687-07	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1115449 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ПС Бумкомбинат (ЭЧЭ-20) Ф1 ДПР	ТФНД-35 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 3305; 3307 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1258444; 1190574 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002719 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
11	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Вв Т-2 110 кВ	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1368; 1372; 1365 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1064; 1059; 1066 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126412 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
12	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Вв Т-1 110 кВ	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1373; 1342; 1354 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1063; 1058; 1065 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126411 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Рем Пер-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1807; 1768; 1724 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1064; 1059; 1066 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126420 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
14	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Ввод 2 27,5 кВ	ТВДМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6321; 6321; 6321 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 65 У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1208853; 1214220 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002716 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
15	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Ввод 1 27,5 кВ	ТВДМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6202; 6202; 6202 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1214216; 1214217 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022896 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
16	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) СМВ-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1805; 1799; 1788 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1063; 1058; 1065 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126431 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
17	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Вв-2 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 8193; 8185; 8203 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 63 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130018 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
18	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Ф2-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3324; 3329 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 63 Госреестр № 11094-87	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022883 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
19	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Ф1-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3226; 3317 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 939 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002756 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
20	ПС Ащвеж (ЭЧЭ-17) Ф4-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 50/5 Зав. № 3185; 3315 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 63 Госреестр № 11094-87	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002713 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ПС Ацвеж (ЭЧЭ-17) Ф3-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 50/5 Зав. № 3311; 3184 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 939 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022907 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
22	ПС Ацвеж (ЭЧЭ-17) ГРШ	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 115075; 115086; 115082 Госреестр № 36382-07		EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098695 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
23	ПС Ацвеж (ЭЧЭ-17) Вв-1 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 8200; 8201; 8202 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 939 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130003 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
24	ПС Ацвеж (ЭЧЭ-17) Ф1 ДПР	ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 26448; 27012 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1214216; 1214217 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022906 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
25	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Вв Т-2 220 кВ	ТБМО-220 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 63; 65; 64 Госреестр № 22069-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 408; 397; 411 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126485 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
26	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Вв Т-1 220 кВ	ТБМО-220 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 67; 66; 68 Госреестр № 22069-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 378; 409; 410 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126413 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
27	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Рем Пер-220	ТБМО-220 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 60; 62; 69 Госреестр № 22069-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 378; 409; 410 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126408 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
28	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) СМВ-220	ТБМО-220 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 59; 61; 58 Госреестр № 22069-05	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 378; 409; 410 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126549 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
29	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Ф9-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 19973; 19974 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002749 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
30	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Ф7-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 19967; 19975 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002733 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
31	ПС Марадыковский (ЭЧЭ-18) Ф8-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3327; 3318 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0000004 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3336; 3206 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002728 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
33	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3193; 3187 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002753 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
34	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф4-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 3315; 3236 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022842 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
35	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф6-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 270; 337 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022838 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
36	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф5-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 3; 4 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002757 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
37	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод 1 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2630; 3217; 3218 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130017 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
38	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод 2 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2638; 2631; 2633 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130007 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
39	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) ТСН 1	T-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 112091; 112098; 111691 Госреестр № 36382-07		EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098702 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
40	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ф7-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3196; 3322 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 933 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022854 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
41	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод 1 27,5 кВ	ТВДМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 918120; 505483 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 65У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1393282; 1381585 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022903 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
42	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод 2 27,5 кВ	ТВДМ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 686223; 947446 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 65У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1393282; 1381585 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022870 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
43	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод Т1 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 09/48433; 09/48432; 09/48926 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 47 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196868 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
44	ПС Марадьковский (ЭЧЭ-18) Ввод Т2 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 400/1 Зав. № 09/47643; 09/47644; 09/48428 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 45 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196916 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
45	ПС Рехино (ЭЧЭ-21) Ф1 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3223; 3183 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 942 Госреестр № 11094-87	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002723 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
46	ПС Рехино (ЭЧЭ-21) Ф3 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3036; 3045 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 942 Госреестр № 11094-87	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022835 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
47	ПС Рехино (ЭЧЭ-21) Ввод 1 27,5 кВ	ТФНД-35М кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3542; 3535 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 54 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 831028; 800609 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022862 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
48	ПС Рехино (ЭЧЭ-21) Ввод 2 27,5 кВ	ТФНД-35М кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2988; 45232 Госреестр № 5217-76	ЗНОМ-35 54 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 831028; 800609 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022859 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
49	ПС Рехино (ЭЧЭ-21) ЛЭП №3 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 100/1 Зав. № 09/47483; 09/47491; 09/47499 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 112 Госреестр № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196896 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
50	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ввод Т3 27,5 кВ	ТФ3М-35Б1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 19013; 20216; 20696 Госреестр № 39331-08	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1232247; 1232245 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098647 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
51	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) ТСН 1	ТШП-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 112091; 112098; 111691 Госреестр № 37610-08		EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098702 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
52	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф ЭЧК50-0,4	Т-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 111580; 111577; 116400 Госреестр № 36382-07		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098661 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
53	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ввод Т2 27,5 кВ	ТФ3М-35Б1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 19022; 20315 Госреестр № 39331-08	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1232229; 1232225 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098649 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
54	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) ТСН 2	ТШП-0,66 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 42379; 42458; 42454 Госреестр № 37610-08		EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098655 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
55	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф2 ДПП	ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 27884; 27888 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1232247; 1232245 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088313 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
56	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф1 ДПП	ТФЗМ-35А кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 28264; 24657 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1232229; 1232225 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088260 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
57	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф1-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 4502; 4506 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1014 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098634 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
58	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ввод Т1 27,5 кВ	ТФЗМ-35Б1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 23355; 23413 Госреестр № 39331-08	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1232247; 1232245 Госреестр № 912-07	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 10888235 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
59	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ввод 3 с.ш. 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 13323; 13318 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1025 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088231 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
60	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ввод 1,2 с.ш. 10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 4235; 4221 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1014 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098633 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
61	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф4-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 1000/5 Зав. № 4514; 4519 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1025 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098745 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
62	ПС Вятские Поляны (ЭЧЭ-46) Ф2-10	ТЛЮ-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 4508; 4511 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1025 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088300 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
63	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Ввод Т1 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2149; 2312 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35 65У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1381831; 1381789 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002721 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
64	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Ввод Т2 27,5 кВ	ТОЛ-35Б кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2355; 2247 Госреестр № 21256-07	ЗНОМ-35 65У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1485624; 1495354 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022846 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
65	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) СМВ-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1638; 1635; 1623 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1029; 982; 1011 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-РЗВ-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126548 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
66	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Ф3-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 3343; 3350 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117 Госреестр № 11094-87	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021936 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
67	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Ф4-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 3210; 3238 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117 Госреестр № 11094-87	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022802 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
68	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Вв Т-1 110 кВ	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1350; 1381; 1340 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1029; 982; 1011 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-РЗВ-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126478 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
69	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Вв Т-2 110 кВ	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 1347; 1345; 1356 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 596; 1006; 1020 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-РЗВ-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126446 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
70	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) Рем Пер-110	ТБМО-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 1566; 1625; 1620 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 596; 1006; 1020 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-РЗВ-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1126519 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
71	ПС Иготино (ЭЧЭ-16) РТП 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 09/49232; 09/49231; 09/49129 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 93 Госреестр № в. № 19813-09	А1802RALQ-Р4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196903 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
72	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф9-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3321; 3331 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022810 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
73	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ввод 2 27,5 кВ	ТФН-35М кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 15230; 16659; 3549 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 824081; 795486 Госреестр № 912-07	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1002737 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
74	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф8-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3041; 3113 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022897 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
75	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф2-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3334; 3325 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	А1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022635 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
76	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф2-10 РП-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3320; 3332 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022576 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
77	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф1-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3037; 3110 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022855 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
78	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф1-10 РП-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3320; 3332 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021926 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
79	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф6-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3235; 3360 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022824 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
80	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф7-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3124; б/н; 3155 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 895 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021937 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
81	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ввод 1 27,5 кВ	ТФНД-35М кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3145; 3536; 3835 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 830908; 810762 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022886 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
82	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф4-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 150/5 Зав. № 3108; 3480 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022885 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
83	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф5-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 100/5 Зав. № 3335; 3319 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1130027 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
84	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф3-10	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 75/5 Зав. № 3237; 3239 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 946 Госреестр № 20186-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021914 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
85	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Вв Т1-220 кВ	ТГФМ-220П кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 668; 673; 672 Госреестр № 36671-08	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1202; 1204; 1212 Госреестр № 20344-05	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1189024 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
86	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Вв Т2-220 кВ	ТГФМ-220П кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 671; 670; 669 Госреестр № 36671-08	НАМИ-220 кл. т 0,5 Ктн = 220000/100 Зав. № 1199; 1201; 1200 Госреестр № 20344-05	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1191334 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
87	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф1 35 кВ	ТФН-35М кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13554; 14445; 14361 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 827704; 827740; 827691 Госреестр № 912-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01021919 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
88	ПС Фаленки (ЭЧЭ-22) Ф3 35 кВ	ТФНД-35М кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 3405; 3412; 31350 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 1212997; 1213045; 1213006 Госреестр № 912-05	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01022869 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
89	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) ВЛ2-110 Киров-Лянг	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 823; 820; 822 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 1899; 1920; 1898 Госреестр № 24218-08	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142868 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
90	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) ВЛ1-110 Пегасово	ТГФ-110 кл. т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 818; 821; 819 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 2051; 1897; 1870 Госреестр № 24218-08	EA02RALX-P3B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1142901 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
91	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ввод ТЗ 27,5 кВ	ТВД-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1592; 1592 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 65 У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1200730; 1200711 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021933 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
92	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ввод Т2 27,5 кВ	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6120; 6120 Госреестр № 39261-08	ЗНОМ-35 65 У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1200730; 1200711 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1021915 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
93	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф1-6	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 5862; 11088 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 910 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098643 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
94	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф5-6	ТЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 882; 255 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 910 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088315 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
95	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф2-6	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 20951; 20119 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 916 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088241 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
96	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф3-6	ТПЛ-10 кл. т 0,2 Ктт = 200/5 Зав. № 29115; 65375 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 910 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1088357 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
97	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф4-6	ТЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 0888; 2007 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 916 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1098651 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
98	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф7-6	ТПЛМ-10 кл. т 0,2 Ктт = 400/5 Зав. № 57661; 53620 Госреестр № 1276-059	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 910 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1080852 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
99	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ввод Т1 27,5 кВ	ТВТ-35 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6121; 6121 Госреестр № 39261-08	ЗНОМ-35 65 У кл. т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1208640; 1190884 Госреестр № 912-07	A1R-3AL-C25-T кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 1022852 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
100	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) ВВ1-6	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2637; 2635; 2632 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 910 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 180787 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
101	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) ВВ2-6	ТЛО-10 кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 2640; 2641; 3219 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 916 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 1129900 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
102	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ввод Т1 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 09/48943; 09/48942; 09/47648 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 43 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01022882 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
103	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ввод Т2 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 600/1 Зав. № 09/48941; 09/48945; 09/48949 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 44 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01002722 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
104	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф ЛЭП-4 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 50/1 Зав. № 09/48936; 09/48935; 09/48937 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 43 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196850 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
105	ПС Лянгасово (ЭЧЭ-19) Ф ЛЭП-5 35 кВ	STSM-38 кл. т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 09/48827; 09/47535; 09/48421 Госреестр № в. № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 кл. т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 44 Госреестр № в. № 19813-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01196910 Госреестр № 31857-06	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 3, 6, 25 - 28, 49, 85 - 86 (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
4 - 5, 8, 10, 14 - 15, 24, 41 - 42, 47 - 48, 63 - 64, 73, 81, 87 - 88, 91 - 92, 99 (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
7, 9, 17, 23, 37 - 38, 57, 59 - 62, 83, 93 - 98, 100 - 101 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	-	±1,9	±1,6	±1,6
	0,8	-	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	-	±2,3	±1,9	±1,8
	0,5	-	±2,9	±2,2	±2,1
11 - 13, 16, 43 - 44, 65, 68 - 71, 89 - 90, 102 - 105 (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
18 - 21, 29 - 36, 40, 45 - 46, 66 - 67, 72, 74 - 80, 82, 84 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,3	±1,1	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6
22, 39, 51 - 52, 54 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
50, 53, 55 - 56, 58 (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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 3, 6, 25 - 28, 49, 85 - 86 (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
4 - 5, 8, 10, 14 - 15, 24, 41 - 42, 47 - 48, 63 - 64, 73, 81, 87 - 88, 91 - 92, 99 (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
7, 9, 17, 23, 37 - 38, 57, 59 - 62, 83, 93 - 98, 100 - 101 (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
11 - 13, 16, 43 - 44, 65, 68 - 71, 89 - 90, 102 - 105 (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
18 - 21, 29 - 36, 40, 45 - 46, 66 - 67, 72, 74 - 80, 82, 84 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±3,2	±2,2	±1,9
	0,8	-	±2,3	±1,6	±1,4
	0,7	-	±2,0	±1,4	±1,3
	0,5	-	±1,7	±1,2	±1,1
22, 39, 51 - 52, 54 (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
50, 53, 55 - 56, 58 (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

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 ± 5) °С.
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 °С до плюс 70 °С;
 - счетчики электроэнергии «АЛЬФА», «Альфа А1800» от минус 40 °С до плюс 55 °С
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной

электроэнергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

б. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. б Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "АЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 30 лет;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для УСПД $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- счетчики электроэнергии "АЛЬФА" и "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кировской области. Методика поверки». МП-878/446-2010 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».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+60°C, цена деления 1°C.

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 Горьковской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Кировской 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