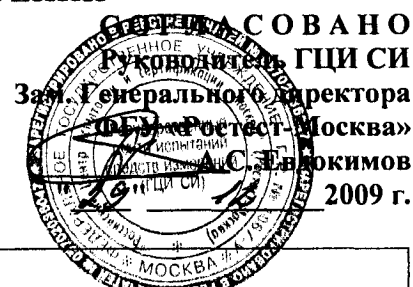


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Ставропольэнерго"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33517-06
---	--

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги", г. Москва по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" г. Москва. Заводской номер 215.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Ставропольэнерго" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5 и 1,0, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03, АЛЬФА классов точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), Альфа А1800 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 160 измерительных каналов (далее по тексту – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, 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 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.

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 регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему.

Коррекция времени происходит по сигналам точного времени спутниковой навигационной системы GPS от встроенного в устройство синхронизации системного времени (УССВ) GPS-приемника. УССВ передает сигналы точного времени на УСПД. Далее сигнал точного времени передается на счетчики. Синхронизация времени осуществляется 1 раз в сутки при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 1 с. ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

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

ОСНОВНЫЕ 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-325 (Госреестр № 19495-03, зав. №1431) и комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Основные технические характеристики

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
ЭЧЭ-301 ТП "Невинномыск"					
1	Ввод 110 кВ Т1 точка измерения №1	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3050; 3385; 3074 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 939; 1094; 1090 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108077765 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
2	Ввод 110 кВ Т2 точка измерения №2	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3253; 3261; 3238 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 932; 927; 1070 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108070246 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
3	ВЛ-110 кВ "Н.Невинномыская"(ВЛ-48) точка измерения №3	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3804; 3766; 3767 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 939; 1094; 1090 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108077672 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	ВЛ-110 кВ "Нев.ГРЭС"(ВЛ-24) точка измерения №4	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3805; 3932; 3719 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 932; 927; 1070 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108077702 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	Т-1 27,5 кВ* точка измерения №5	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3261 А; 3261 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1499051; 1499049 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130758 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	Т-2 27,5 кВ* точка измерения №6	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3257 А; 3257 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1498950; 1499052 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130708 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ДПР-1-27,5 кВ точка измерения №7	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 3161 А; 3161 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1499051; 1499049 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140279 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ДПР-2-27,5 кВ точка измерения №8	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 3162 А; 3162 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1498950; 1499052 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140265 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ВЛ-35 кВ Л-352 точка измерения №9	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2160; 2153 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1221744; 1221676; 1221745 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140266 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	1ВТ-6 кВ точка измерения №10	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=500/5 Зав. № 7748; 5533 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 6613 Госреестр № 2611-70	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140212 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	2ВТ-6 кВ точка измерения №11	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=500/5 Зав. № 7731; 3241 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1696 Госреестр № 2611-70	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130752 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	Ф68-6 кВ* точка измерения №12	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 39429; 39048 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1696 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140293 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	Ф66-6 кВ* точка измерения №13	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 0185; 9896 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1696 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140287 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	Ф62-6 кВ* точка измерения №14	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5273; 5731 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1696 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140280 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	Ф61-6 кВ* точка измерения №15	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5390; 4810 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 6613 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140259 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	Ф63-6 кВ* точка измерения №16	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 11221; 11245 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 6613 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140284 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	Ф65-6 кВ* точка измерения №17	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 17680; 17580 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 6613 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140239 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	Ф64-6 кВ* точка измерения №18	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 95425; 06828 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1696 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140301 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	СЦБ Коноково 0,23кВ точка измерения №19	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140323 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	СЦБ Курсавка 0,23кВ точка измерения №20	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140327 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №21	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 0511523; 051666 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140312 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №22	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 190044; 200601 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140249 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-302 ТП "Курсавка"					
23	Вл-110 кВ "Л-45" точка измерения №23	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 2725; 2731; 2727 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1492441; 1498625; 1492422 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143103 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	Вл-110 кВ "Л-150" точка измерения №24	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 2679; 2645; 2721 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1492438; 1492425; 1492430 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143105 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
25	Вл-110 кВ "Л-49" точка измерения №25	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=400/1 Зав. № 2637; 2720; 2724 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктг=110000/100 Зав. № 1492441; 1498625; 1492422 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143116 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
26	Вл-110 кВ "Л-149" точка измерения №26	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=400/1 Зав. № 2631; 2634; 2138 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктг=110000/100 Зав. № 1492438; 1492425; 1492430 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143109 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ШСМВ-110 кВ точка измерения №27	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=400/1 Зав. № 1460; 1654; 1461 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктг=110000/100 Зав. № 1492441; 1498625; 1492422 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143118 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	ПТ-1 110 кВ точка измерения №28	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=200/1 Зав. № 2689; 2685; 2700 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктг=110000/100 Зав. № 1492441; 1498625; 1492422 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143069 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	ПТ-2 110 кВ точка измерения №29	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=200/1 Зав. № 2693; 2690; 2704 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 У1 класс точности 0,5 Ктг=110000/100 Зав. № 1492438; 1492425; 1492430 Госреестр № 14205-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01143080 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	Т-1 27,5 кВ* точка измерения №30	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктг=1000/5 Зав. № 3264 А; 3264 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1501867; 1501851 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140209 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	Т-2 27,5 кВ* точка измерения №31	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктг=1000/5 Зав. № 3265 А; 3265 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1501874; 1501866 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130710 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	ФЛ-333-35 кВ* точка измерения №32	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 2150; 2140 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=35000/100 Зав. № 1450347; 1274477; 972329 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097717 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	ФЛ-330-35 кВ* точка измерения №33	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 1159; 2154 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=35000/100 Зав. № 1274267; 1450368; 1340939 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097828 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ДПР-1-27,5 кВ точка измерения №34	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 3105 А; 3105 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1501867; 1501851 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140283 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ДПР-2-27,5 кВ точка измерения №35	ТВД-35 класс точности 1,0 Ктг=75/5 Зав. № 6293 А; 6293 В Госреестр № 3634-89	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1501874; 1501866 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140297 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	Т-1 10 кВ точка измерения №36	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 1574; 1583 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 468 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140199 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
37	Т-2 10 кВ точка измерения №37	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1268; 7997 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 469 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140193 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	Ф102-10 кВ* точка измерения №38	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 3154; 3127 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 468 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140248 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	Ф103-10 кВ* точка измерения №39	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 00375; 09921 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 468 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097636 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	Ф104-10 кВ* точка измерения №40	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 56643; 70456 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 468 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097754 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
41	Ф105-10 кВ* точка измерения №41	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 59648; 45921 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 468 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140251 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	Ф106-10 кВ* точка измерения №42	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 13651; 13210 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 469 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140248 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
43	Ф107-10 кВ* точка измерения №43	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 13502; 24511 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 469 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140236 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
44	Ф108-10 кВ* точка измерения №44	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 13647; 13620 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 469 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140272 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
45	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №45	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 189910; 051569 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140278 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
46	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №46	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 200495; 051512 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140288 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ГРШ 0,23кВ точка измерения №47	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140233 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ВЧ-связь 0,23кВ точка измерения №48	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 019746; 019756 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140242 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	СЦБ 0,23кВ точка измерения №49	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140240 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	Быт 0,23кВ точка измерения №50	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140241 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ЭЧЭ-303 ТП "Минводы"					
51	ВЛ-110кВ "Кинжал" (ВЛ-50) точка измерения №51	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 24218-03	A1802-RALXQV-GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077693 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
52	ВЛ-110кВ "Мин. воды 2" (ВЛ-34) точка измерения №52	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 24218-03	A1802-RALXQV-GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077072 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
53	Ввод 110кВ Т-1 точка измерения №53	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 24218-03	A1802-RALXQV-GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077723 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
54	Ввод 110кВ Т-2 точка измерения №54	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 24218-03	A1802-RALXQV-GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077758 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
55	Ремонтная перемычка 110кВ точка измерения №55	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № н/д; н/д; н/д Госреестр № 24218-03	A1802-RALXQV-GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109067214 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
56	Т-1 27.5 кВ* точка измерения №56	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3263 А; 3263 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1498953; 1499050 Госреестр № 912-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140217 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
57	Т-2 27.5 кВ* точка измерения №57	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3260 А; 3260 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1501878; 1501860 Госреестр № 912-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140205 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
58	ф-65-6 кВ* точка измерения №58	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 3132; 3103 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097676 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
59	ф-69-6 кВ* точка измерения №59	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 95988; 86216 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097829 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
60	ф-608-6 кВ* точка измерения №60	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 5154; 5217 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097670 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
61	ф-612-6 кВ* точка измерения №61	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 84162; 84252 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130785 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	Ф609-6 кВ* точка измерения №62	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 11352; 11351 Госреестр № 6009-77	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140210 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	Ф605-6 кВ точка измерения №63	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2034; 2042 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097829 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	Ф603-6 кВ* точка измерения №64	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 6928; 0198 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140275 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
65	Ф601-6 кВ* точка измерения №65	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 32402; 86572 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097765 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
66	Ф67-6 кВ* точка измерения №66	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 48281; 69097 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140258 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	Ф63-6 кВ* точка измерения №67	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 33623; 63421 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140252 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	Ф61-6 кВ* точка измерения №68	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 2498; 55861 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140268 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	Ф607-6 кВ* точка измерения №69	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 25169; 4854 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097801 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	Ф62-6 кВ* точка измерения №70	ТВК-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 09785; 09801 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140281 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
71	Ф64-6 кВ* точка измерения №71	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 15367; 10754 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130783 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	Ф66-6 кВ* точка измерения №72	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 78584; 18581 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0140267 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	Ф68-6 кВ* точка измерения №73	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 58888; 35403 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130785 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
74	Ф602-6 кВ* точка измерения №74	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 54114; 51182 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140296 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
75	Ф604-6 кВ* точка измерения №75	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 72894; 42216 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097824 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
76	Ф606-6 кВ* точка измерения №76	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 55688; 54693 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098440 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
77	Ф610-6 кВ* точка измерения №77	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 62570; 62538 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130816 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
78	Ф614-6 кВ* точка измерения №78	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 11350; 11356 Госреестр № 6009-77	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130770 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
79	ДПР-1 27,5 кВ точка измерения №79	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 436 А; 436 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1498953; 1499050 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130779 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
80	ДПР-2 27,5 кВ точка измерения №80	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 438 А; 438 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1501878; 1501860 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130795 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
81	1ВТ-6 кВ точка измерения №81	ТПШЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 51183; 51184 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 216 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140182 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
82	2ВТ-6 кВ точка измерения №82	ТПШЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 51185; 51186 Госреестр № 1423-60	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 217 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130743 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
83	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №83	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 050563; 054326 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130810 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
84	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №84	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 054328; 054363 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130800 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
85	ГРШ 0,23кВ точка измерения №85	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130809 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
86	СЦБ 0,23кВ точка измерения №86	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130802 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
87	Быг 0,23кВ точка измерения №87	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130805 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-304 ТП "Зольская"					
88	Ввод 110 кВ Т1 точка измерения №88	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4290; 4300; 4301 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 4290; 4300; 4301 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109065022 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
89	Ввод 110 кВ Т2 точка измерения №89	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4291; 4295; 4288 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 4291; 4295; 4288 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108077729 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
90	ВЛ-110 кВ "Подкумок"(ВЛ-265) точка измерения №90	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3939; 3938; 3940 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 4290; 4300; 4301 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109068042 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
91	ВЛ-110 кВ"Новопавловская" (ВЛ-266) точка измерения №91	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4296; 3145; 4316 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 4291; 4295; 4288 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109068014 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
92	Т-1 27.5 кВ* точка измерения №92	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3262 А; 3262 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1127680; 1081819 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140165 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
93	Т-2 27,5 кВ* точка измерения №93	ТВ-35II ХЛ-2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3266 А; 3266 В Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 10477861; 1047868 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01130736 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
94	ФЛ-506-35 кВ* точка измерения №94	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 14150; 14140 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1450364; 1340929; 1340892 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097735 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
95	ФЛ-579-35 кВ* точка измерения №95	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 14890; 16234 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1450811; 1274421; 1048036 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097637 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
96	ФЛ-508-35 кВ* точка измерения №96	ТФЗМ-35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 12459; 51292 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1450811; 1274421; 1048036 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097787 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	ДПР-1 27,5 кВ точка измерения №97	ТФМ-35-II класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 4462; 4463 Госреестр № 17552-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1127680; 1081819 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140274 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
98	ДПР-2 27,5 кВ точка измерения №98	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 32709; 13025 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 10477861; 1047868 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140302 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №99	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 119346; 119364 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140292 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
100	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №100	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 189871; 189973 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140271 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
101	СЦБ 0,23кВ точка измерения №101	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140291 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
102	Быт 0,23кВ точка измерения №102	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140276 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
103	Вода 0,23кВ точка измерения №103	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140295 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-305 ТП "Минводы"					
104	КВ-1-35 кВ точка измерения №104	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 152986; 152992 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1356030; 664825 Госреестр № 187-05	А1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025872 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
105	КВ-2-35 кВ точка измерения №105	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 24447; 8370 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1356030; 664825 Госреестр № 187-05	А1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025947 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
106	Ф-61-6 кВ* точка измерения №106	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097748 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	Ф-62-6 кВ* точка измерения №107	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 33596; 36103 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097744 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
108	Ф-63-6 кВ* точка измерения №108	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 22504; 22465 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097815 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
109	Ф-64-6 кВ* точка измерения №109	ТПФУ-3АВ класс точности 1,0 Ктт=150/5 Зав. № 42763; 69036 Госреестр № 517-50	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097782 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
110	Ф-65-6 кВ* точка измерения №110	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 38762; 38620 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097784 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
111	Ф-66-6 кВ* точка измерения №111	ТПФ-10 класс точности 1,0 Ктт=300/5 Зав. № 13528; 13522 Госреестр № 517-50	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097758 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
112	Ф69-6 кВ* точка измерения №112	ТПФ-10 класс точности 1,0 Ктт=400/5 Зав. № 72437; 316838 Госреестр № 517-50	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140238 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
113	Ф67-6 кВ* точка измерения №113	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 44055; 44066 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140316 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
114	Ф68-6 кВ* точка измерения №114	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 41899; 41836 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140304 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
115	ТСН-1 6кВ точка измерения №115	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 15198; 15165 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140300 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
116	ТСН-2 6кВ точка измерения №116	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 11399; 11087 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 539 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140289 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
117	СЦБ 0,23кВ точка измерения №117	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140315 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
118	МРЦ 0,23кВ точка измерения №118	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140305 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-306 ТП "Бештау"					
119	КВ-1-35 кВ точка измерения №119	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 16660; 16635 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 78884; 664859 Госреестр № 187-05	А1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025874 Госреестр № 14555-02	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
120	КВ-2-35 кВ точка измерения №120	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 14765; 16636 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 78884; 664859 Госреестр № 187-05	A1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025873 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
121	Ф63-6 кВ* точка измерения №121	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 47861; 47820 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4513 Госреестр № 2611-70	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140294 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
122	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №122	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 051243; 096581 Госреестр № 15764-96		EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140237 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
123	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №123	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 054325; 054452 Госреестр № 15764-96		EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140250 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
124	СЦБ 0,23кВ точка измерения №124	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140255 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
125	Пост ЭЦ 0,23кВ точка измерения №125	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 055930; 055970 Госреестр № 15764-96		EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140247 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-307 ТП "Пятигорск"					
126	КВ-1-35 кВ точка измерения №126	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 16686; 591 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 696404; 595117 Госреестр № 187-05	A1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025950 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
127	КВ-2-35 кВ точка измерения №127	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 16692; 578 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 696404; 595117 Госреестр № 187-05	A1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025948 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
128	ТСН-1-10 кВ* точка измерения №128	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 43273; 44074 Госреестр № 814-53	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2329 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140303 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
129	ТСН-2-10кВ* точка измерения №129	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 43082; 34243 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2114 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140256 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
130	Ф-61-10 кВ* точка измерения №130	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 3959; 2810 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2329 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140277 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
131	Ф-63-10 кВ* точка измерения №131	ТПОФД-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 9839; 8470 Госреестр № 518-50	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2329 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140270 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
132	Ф-65-10 кВ* точка измерения №132	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 53850; 53839 Госреестр № 814-53	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2329 Госреестр № 831-69	EA05RL-P1-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01098494 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
133	Ф-101-10 кВ* точка измерения №133	ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 25961; 4156 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2114 Госреестр № 831-69	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140298 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
134	Тр-1-10 кВ точка измерения №134	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 53774; 53774 Госреестр № 814-53	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2329 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01141299 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
135	СЦБ 0,23кВ точка измерения №135	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140261 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
136	ЭЧК 0,23кВ точка измерения №136	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140254 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
137	ЭЧК-Дом 0,23кВ точка измерения №137	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140253 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-308 ТП "Ессентуки"					
138	КВ-1-35 кВ точка измерения №138	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 10065; 10067 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1450367; 1450362; 1309027 Госреестр № 912-05	AIR-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025875 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
139	КВ-2-35 кВ точка измерения №139	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 10060; 10059 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 1450367; 1450362; 1309027 Госреестр № 912-05	AIR-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025876 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
140	Ф-164-10 кВ* точка измерения №140	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 50488; 13021 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1757 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01057698 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
141	Ф161-10 кВ* точка измерения №141	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 21661; 35315 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3331 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140307 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
142	Ф162-10 кВ точка измерения №142	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 00125; 58106 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1757 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140264 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
143	Ф163-10 кВ* точка измерения №143	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 04430; 00103 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3331 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140282 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
144	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №144	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 054992; 055948 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140285 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
145	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №145	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 054319; 054356 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140286 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
146	СЦБ 0,23кВ точка измерения №146	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140299 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
147	Пост ЭЦ 0,23кВ точка измерения №147	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140308 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
148	Быт 0,23кВ точка измерения №148	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140309 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-309 ТП "Минутка"					
149	КВ-1-35 кВ точка измерения №149	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 14142; 14134 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 753184; 596286 Госреестр № 187-05	А1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025877 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
150	КВ-2-35 кВ точка измерения №150	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 14158; 14092 Госреестр № 26417-04	НОМ-35-66 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 753184; 596286 Госреестр № 187-05	А1R-3-OL-C4-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1025878 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
151	Ф161-10 кВ* точка измерения №151	ТПК-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2065; 2078 Госреестр № 22944-02	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 473 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097759 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
152	Ф166-10 кВ* точка измерения №152	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=40/5 Зав. № 321003; 14350 Госреестр № 814-53	НТМИ-10-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 135 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01097694 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
153	Ф165-10 кВ* точка измерения №153	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 29884; 29874 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 473 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140257 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
154	Ф164-10 кВ* точка измерения №154	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 34252; 34599 Госреестр № 518-50	НТМИ-10-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 135 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140306 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
155	Ф163-10 кВ* точка измерения №155	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 20252; 20256 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 473 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140262 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
156	Ф162-10 кВ* точка измерения №156	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 35887; 34835 Госреестр № 518-50	НТМИ-10-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 135 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140273 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
157	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №157	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 00048; 00111 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140263 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
158	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №158	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 100173; 100177 Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140290 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
159	СЦБ 0,23кВ точка измерения №159	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140235 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
160	ЭЧК 0,23кВ точка измерения №160	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № н/д; н/д Госреестр № 15764-96		ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01140269 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой активной электрической энергии при доверительной вероятности $P=0,95$:							
Номер ИК	диапазон тока	Основная погрешность ИК, ±%			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ±%		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
1-4, 51-55, 88-91 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
5-18, 30-34, 36-44, 56-82, 92-98, 106-108, 110, 113-116, 121, 128-134, 140-143, 151-156 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,8	2,4	2,9	2,2	2,7	3,2
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,2	1,4	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8
19-22, 45-50, 83-87, 99-103, 117, 118, 122-125, 135-137, 144-148, 157-160 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,7	2,3	2,8	2,1	2,6	3,1
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,0	1,2	1,5	1,5	1,7	1,9
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,8	0,9	1,1	1,4	1,5	1,6
23-29 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,5	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,7
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,9	0,9	1,0	1,5	1,5	1,6
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	0,9	1,0	1,5	1,5	1,6
35, 109, 111, 112 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	3,4	4,4	5,5	3,6	4,6	5,7
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,8	2,3	2,9	2,2	2,6	3,1
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,4	1,7	2,1	1,8	2,1	2,4
104, 105, 119, 120, 126, 127, 138, 139, 149, 150 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,8	2,3	2,8	1,9	2,4	2,9
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,1	1,3	1,6	1,2	1,4	1,7
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,0	1,2	1,0	1,2	1,4

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95$, ± %			
Номер ИК	диапазон тока	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
1	2	3	4
1-4, 51-55, 88-91 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	3,1	2,7
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,9	1,6
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,3	1,2
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,2	1,1
5-18, 30-34, 36-44, 56-82, 92-98, 106-108, 110, 113-116, 121, 128-134, 140-143, 151-156 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	6,2	5,1
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	3,5	2,9
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	2,7	2,4
19-22, 45-50, 83-87, 99-103, 117, 118, 122-125, 135-137, 144-148, 157-160 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	6,1	5,0
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	3,2	2,7
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	2,4	2,2
23-29 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	5,6	4,8
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	3,4	3,0
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	2,3	2,1
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	2,2	2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
35, 109, 111, 112 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	11,1	8,8
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	5,8	4,7
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	4,1	3,4
104, 105, 119, 120, 126, 127, 138, 139, 149, 150 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	5,7	4,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,1	2,5
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,3	1,9

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_{н1}$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_{н1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;

Температура окружающего воздуха:

- ТТ и ТН - от -40°C до $+50^\circ\text{C}$; счетчиков - от $+18^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$; ИВКЭ - от $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$; ИВК - от $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;

Магнитная индукция внешнего происхождения, не более $0,05$ мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

Параметры сети:

- диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$;
- диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$;
- коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

Температура окружающего воздуха - от -30°C до $+35^\circ\text{C}$.

Для электросчетчиков:

Параметры сети:

- диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,05 \div 1,2)I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха:
для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40°C до плюс 60°C ;
для счётчиков электроэнергии "АЛЬФА" от минус 40°C до плюс 55°C ;
для счётчиков электроэнергии "Альфа А1800" от минус 40°C до плюс 65°C ;
для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус 40°C до плюс 70°C ;

Магнитная индукция внешнего происхождения, не более $0,5$ мТл.

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

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Ставропольэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов.
- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.
- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов.
- счетчик электроэнергии АЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - 1) параметрирования;
 - 2) пропадания напряжения;
 - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - 1) счетчика;
 - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - 3) испытательной коробки;
 - 4) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
 - 1) пароль на счетчике;
 - 2) пароль на УСПД;
 - 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – не менее 30 лет;

ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Ставропольэнерго" типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	339
Трансформатор напряжения	87
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчики электрической энергии	160
Методика поверки	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги» в границах ОАО «Ставропольэнерго». Методика поверки» МП-378/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Счетчик Альфа А1800 – в соответствии с документом мп-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- Счетчик "АЛЬФА" – по методике поверки "Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки", согласованной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки";
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20...+60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S – 0,5S).

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.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Ставропольэнерго".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Ставропольэнерго", зав. № 215, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

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