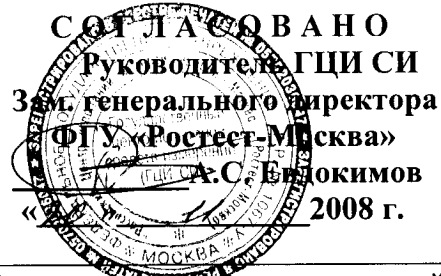


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



| | |
|---|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>39495-08</u> |
|---|---|

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергобаланс» филиал «Оренбургский», г.Оренбург. Заводской № 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго») предназначается для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля за потреблением электроэнергии и мощности в филиале ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: НП ИАСУ КУ ОАО «АТС», филиал регионального ОАО «СО ЕЭС»-Оренбургское РДУ и смежным субъектам.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 84 измерительных канала (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), состоящие из устройств сбора и передачи данных (УСПД типа «ЭКОМ-3000М»), выполняющие функции сбора и хранения результатов измерений, технических средств приёма-передачи данных;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз данных АИИС КУЭ (SQL-сервера), каналаобразующей аппаратуры, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей системы.

АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение фазных и межфазных напряжений, тока;
- 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, 1 час, 1 сутки, 1 месяц);
- 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);
- передача журналов событий счетчика и УСПД с дискретностью 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, ИВК). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем от GPS-приемников.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. 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. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям и каналам связи GSM на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем уровне (сервер БД) системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

Для организации основных каналов связи на подстанциях используется GSM коммуникатор Нижегородского завода им. Фрунзе С-1.01. Коммуникатор может регистрироваться и работать в одной из двух различных сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM 900/1800 МГц, определяемых установленными в коммуникатор SIM картами. Коммуникатор может работать в сети GSM в режиме передачи данных с использованием технологии GPRS и в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD. Коммуникатор позволяет устанавливать TCP/IP соединение с диспетчерским компьютером через Интернет с использованием канала GPRS и шлюза оператора сотовой связи, в сети которого зарегистрирован коммуникатор. Диспетчерский компьютер в такой системе должен иметь фиксированный легальный IP-адрес в Интернете и прослушивать определенный порт. IP-адрес и номер порта должны быть прописаны к коммуникаторе, как конфигурационные параметры. В качестве резервных каналов связи и основных на трансформаторных подстанциях были применены моде-

мы фирмы Siemens - MC35i 900/1800 МГц. GSM-модемы MC35i являются компактными устройствами для передачи данных, речи, текстовых сообщений SMS и факсов в сетях GSM 900/1800 МГц. Модем осуществляет поддержку технологии GPRS. Стандартные интерфейсы, встроенное устройство чтения карт SIM, набор реализуемых функций, прочный корпус, небольшие габариты обуславливают применение GSM-модемов MC35i в системе учёта электроэнергии.

АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. Коррекция времени по сигналам точного времени глобальной навигационной системы GPS от встроенного GPS-приемника. Синхронизация времени осуществляется при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 2 с. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. Контроль времени в счетчике происходит в каждый сеанс связи с УСПД ЭКОМ-3000М (опрос счетчиков со стороны УСПД ведется постоянно). В случае обнаружения отклонения внутреннего времени в счетчике электроэнергии от времени в УСПД, производится коррекция времени счетчика. Синхронизация времени в УСПД ЭКОМ-3000М происходит автоматически от GPS приемников. Синхронизация времени на сервере (с функциями АРМ) происходит также автоматически от GPS приемника.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» приведен в таблице 1.

Таблица 1

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учета | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии |
|---|--|--|---|---|---|------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии | Устройства сбора и передачи данных (УСПД) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» | | | | | | |
| 1 | КЛ-10 кВ № 7 ПС "Аэропорт", яч.№4 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр №6009-77 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1887 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075061 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082175 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 2 | КЛ-10 кВ № 5 ПС "Аэропорт", яч.№8 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 60686 Зав.№56920 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1887 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105073058 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 3 | КЛ-10 кВ № 4 ПС "Аэропорт", яч.№10 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 719 Зав.№788 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1887 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105070068 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 4 | КЛ-10 кВ № 3 ПС "Аэропорт", яч.№12 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 60687 Зав.№59743 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 2727 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075137 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 5 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Самородово", яч. №6 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ б/н Зав.№б/н Госреестр №6009-77 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 2583 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074135 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082176 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 6 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Самородово", яч. №5 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 4957 Зав.№2679 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 2583 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 016607540 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 7 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Самородово", яч. №10 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ б/н Зав.№б/н Госреестр №6009-77 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1932 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075011 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 8 | ВЛ-10 кВ № 6 ПС "Боевая", яч. №15 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 151 Зав.№ 2684 Госреестр №6009-77 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1825 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072007 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№07082177 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 9 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "Боевая", яч. №14 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =75/5 Зав.№ 2690 Зав.№2689 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1825 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071241 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|--|--|---|------------------------|
| 10 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "Боевая", яч №12 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =50/5 Зав.№ 74294 Зав.№36140 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1825 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071185 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№07082177 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 11 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Боевая", яч №6 | ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 6329 Зав.№19802 Госреестр №15128-03 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 2877 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071192 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 12 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Боевая", яч №3 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 26213 Зав.№17629 Госреестр №6009-77 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 2877 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074197 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 13 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "9-ое Января", яч №1 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 1013 Зав.№3321 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075216 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082178 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 14 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "9-ое Января", яч№2 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 02852 Зав.№02821 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071211 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 15 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "9-ое Января", яч №3 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 02829 Зав.№02840 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072037 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 16 | ВЛ-10 кВ № 6 ПС "9-ое Января", яч №6 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 20272 Зав.№16140 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075062 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 17 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "9-ое Января", яч №7 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 00415 Зав.№00418 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075202 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 18 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "9-ое Января", яч №9 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 02876 Зав.№00419 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106077021 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 19 | КЛ-10 кВ № 17 ПС "Пугачев- ская", яч №31 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =200/5 Зав.№ 7522 Зав.№06110 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 3165 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 9040067 Госреестр № 20175-01 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082179 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 20 | КЛ-10 кВ № 15 ПС "Пугачев- ская", яч №29 | ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =300/5 Зав.№ 7393 Зав.№ 73019 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 3165 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 10043037 Госреестр № 20175-01 | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|--|---|--|---|-----------------------------|
| 21 | КЛ-10 кВ № 16 ПС "Пугачев- ская", яч №16 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =300/5 Зав.№ 1030 Зав.№ 1090 Госреестр №1276-59 | НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 4063 Госреестр №16687-02 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 10042216 Госреестр № 20175-01 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082179 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 22 | КЛ-10 кВ № 12 ПС "Пугачев- ская", яч №12 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 47545 Зав.№ 39874 Госреестр №1276-59 | НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 4063 Госреестр №16687-02 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 11042051 Госреестр № 20175-01 | | Активная Реактив- ная |
| 23 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "Караванная", яч №3 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 7357 Зав.№ 7467 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 230 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074178 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082180 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 24 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Караванная", яч №4 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =50/5 Зав.№ 6874 Зав.№ 6891 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 230 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074139 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 25 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Караванная", яч №8 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 5652 Зав.№ 1285 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 231 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074173 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 26 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "Караванная", яч №9 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =50/5 Зав.№ 6781 Зав.№ 6978 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 231 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106073081 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 27 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Караванная", яч №10 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =50/5 Зав.№ 7144 Зав.№ 6803 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 231 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072006 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 28 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Степановка", яч №8 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 1529 Зав.№ 1522 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 3197 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074156 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082181 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 29 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Степановка", яч №7 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 1530 Зав.№ 1527 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 3197 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106073147 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 30 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Степановка", яч №5 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 1530 Зав.№ 1527 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 3197 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074125 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|--|--|--|-----------------------------|
| 31 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "Степановка", яч.№4 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 6033 Зав.№ 6188 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 3197 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105070830 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082181 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 32 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "Благославен- ка", яч.№2 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =50/5 Зав.№ 50063 Зав.№ 35090 Госреестр №1276-59 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1110 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074244 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 33 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Благославенка", яч.№4 | ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =75/5 Зав.№ 01522 Зав.№ 01511 Госреестр №2363-68 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1110 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072017 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 34 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "Благославенка", яч.№7 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =75/5 Зав.№ 3487 Зав.№ 9350 Госреестр №1276-59 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1110 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071206 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 35 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Благославенка", яч.№8 | ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 09242 Зав.№ 08207 Госреестр №2363-68 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1110 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075076 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 36 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Благославенка", яч.№9 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 02872 Зав.№ 02839 Госреестр №8913-82 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1110 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106073116 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 37 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Бердянка", яч.№1 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 6331 Зав.№ 3631 Госреестр №6009-77 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 462 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071226 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082183 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 38 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Бердянка", яч.№2 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 3629 Зав.№ 9623 Госреестр №6009-77 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 462 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075151 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 39 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Бердянка", яч.№5 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =75/5 Зав.№ 1663 Зав.№ 9385 Госреестр №1276-59 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 462 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106076177 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 40 | КЛ-10 кВ № 6 ПС "Заречная", яч.№2 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =400/5 Зав.№ 36394 Зав.№ 36010 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 6317 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106076183 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|--|--|---|-----------------------------|
| 41 | КЛ-10 кВ № 8 ПС "Заречная", яч№9 | ТВК-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 24187 Зав.№ 33204 Госреестр №8913-82 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 6317 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071234 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082184 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 42 | КЛ-10 кВ № 4 ПС "Заречная", яч№11 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 2543 Зав.№ 2507 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ УКЛ Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106070080 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 43 | КЛ-10 кВ № 5 ПС "Заречная", яч№18 | ТПФМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 30199 Зав.№ 2358 Госреестр № 814-53 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ УКЛ Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075032 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 44 | КЛ-10 кВ № 10 ПС "Чебеньки", яч№10 | ТОЛ-10(А) ТВЛМ-10(С) Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Зав.№ 9623 Зав.№00272 Госреестр №6009-77 №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1853 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075126 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082185 Госреестр №17049-04 | Активная Реактив- ная |
| 45 | КЛ-10 кВ № 8 ПС "Чебеньки", яч№19 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =300/5 Зав.№6н Зав.№6н Госреестр №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1853 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072005 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактив- ная |
| 46 | КЛ-10 кВ № 7 ПС "Чебеньки", яч№11 | ТОЛ-10(А) ТВЛМ-10(С) Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 10359 Зав.№ 19212 Госреестр №6009-77 №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071171 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 47 | КЛ-10 кВ № 1 ПС "Чебеньки", яч№17 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =150/5 Зав.№ 41546 Зав.№ 41187 Госреестр №2473-00 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072043 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 48 | КЛ-10 кВ № 2 ПС "Чебеньки", яч№16 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =75/5 Зав.№ 15874 Зав.№ 15852 Госреестр №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071140 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 49 | КЛ-10 кВ № 4 ПС "Чебеньки", яч№14 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =75/5 Зав.№ 27190 Зав.№ 27241 Госреестр №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071212 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 50 | КЛ-10 кВ № 5 ПС "Чебеньки", яч№13 | ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =600/5 Зав.№ 1451 Зав.№ 1800 Госреестр №15128-03 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 010607001 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|--|--|--|------------------------|
| 51 | КЛ-10 кВ № 6 ПС "Чебеньки", яч№12 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 13245 Зав.№ 70541 Госреестр №1856-63 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1848 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075166 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082185 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 52 | КЛ-6 кВ № 6 ПС "Донгуз", яч№10 | ТПФ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 95529 Зав.№ 05527 Госреестр №517-50 | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К _{тн} =6000/100 Зав.№ 6540 Госреестр №2611-70 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075027 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082186 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 53 | КЛ-6 кВ № 8 ПС "Донгуз", яч№16 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 55679 Зав.№ 5468 Госреестр №1276-59 | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К _{тн} =6000/100 Зав.№ 237 Госреестр №2611-70 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075039 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 54 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Сельская", яч№1 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ бн Зав.№ бн Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 2338 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071187 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082187 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 55 | КЛ-10 кВ № 3 ПС "Сельская", яч№4 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =200/5 Зав.№ 43356 Зав.№ 42314 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 2338 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106071160 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 56 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "Сельская", яч№11 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 74809 Зав.№ 74733 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 78 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106073182 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 57 | КЛ-10 кВ № 8 ПС "Сельская", яч№18 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 51342 Зав.№ 37296 Госреестр №1856-63 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 78 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106072115 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 58 | КЛ-10 кВ № 9 ПС "Сельская", яч№19 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =150/5 Зав.№ 02511 Зав.№ 02522 Госреестр №2473-00 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 78 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075099 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 59 | ВЛ-10 кВ № 4 ПС "Струково", яч№18 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ бн Зав.№ бн Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1921 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106073168 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082188 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 60 | ВЛ-10 кВ № 1 ПС "Струко- во", яч№17 | ТПФМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =75/5 Зав.№ бн Зав.№ 70476 Госреестр №814-53 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 1921 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106075042 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 61 | ВЛ-10 кВ № 6 ПС "Струково", яч№9 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =100/5 Зав.№ 079210 Зав.№ бн Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав.№ 505 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0106074137 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|--|--|---|------------------------|
| 62 | ВЛ-10 кВ № 2 ПС "Струково", яч№6 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 5812 Зав.№ 4128 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 505 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106071229 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082188 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 63 | ВЛ-10 кВ № 5 ПС "Струково", яч№2 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 3836 Зав.№ 4685 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 505 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106071202 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 64 | ВЛ-10 кВ № 3 ПС "Струково", яч№1 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 7066 Зав.№ 3168 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 505 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106073161 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 65 | ВЛ-10 кВ № 6 ПС "Дедуровка", яч№15 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 30580 Зав.№ 8727 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 175 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106071219 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082189 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 66 | ВЛ-10 кВ № 7 ПС "Дедуровка", яч№17 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =200/5 Зав.№ 7917 Зав.№ б/н Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 175 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106071198 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 67 | ВЛ-10 кВ № 9 ПС "Дедуровка", яч№21 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =50/5 Зав.№ 58997 Зав.№ 20862 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 175 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106073021 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 68 | ВЛ-10 кВ № 10 ПС "Дедуровка", яч№22 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 28218 Зав.№ 26091 Госреестр №1276-59 | НТМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 175 Госреестр №831-53 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106074225 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 69 | ВЛ-10 кВ ПС "9- ое Января" ф.№2, ТП-1998 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 19655 Зав.№ 9892 Госреестр №1276-59 | НОМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 6059 Зав.№ 1800 Госреестр №4947-98 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 0106075037 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 70 | КЛ-10 кВ ПС "За- речная" ф.№8, ТП-1543 | ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 6415 Зав.№ 82219 Госреестр №1276-59 | НОМ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 6059 Зав.№ 1800 Госреестр №4947-98 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 06071114 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 71 | КЛ 10 кВ ф.№8 "Заречная" на Ввод №1 ТП-649 "Аварийное пита- ние ОГЭС" | ТПЛ-10М Кл.т. 0,5 K _{тп} =75/5 Зав.№ 4386 Зав.№ 4388 Госреестр №22192-03 | НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 1513 Госреестр №18178-99 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 10043183 Госреестр № 20175-01 | | Активная Реактивная |
| 72 | КЛ 10 кВ ф.№8 "Заречная" на Ввод №2 ТП-649 "Аварийное пита- ние ОГЭС" | ТПЛ-10М Кл.т. 0,5 K _{тп} =50/5 Зав.№ 6017 Зав.№ 4635 Госреестр №22192-03 | НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр №16687-02 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/I Зав.№ 10043191 Госреестр № 20175-01 | | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|--|--|---|------------------------|
| 73 | ВЛ-110кВ "СТЭД-Ростоши" ПС «Ростоши» | ТРГ-110 II Кл.т. 0,5S K _{тн} =400/5 Зав.№ 41848 Зав.№ 41859 Зав.№ 41820 Госреестр №26813-04 | НАМИ-110 УХЛ4 Кл.т. 0,5 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 45927 Зав.№ 46200 Зав.№ 45935 Госреестр №24218-03 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 01038269 Госреестр № 27524-04 | УСПД ЭКОМ-300М Зав.№ 07082190 Госреестр №17049-04 | Активная Реактивная |
| 74 | ВЛ-110кВ "Пугачевская-Ростоши" ПС «Ростоши» | ТРГ-110 II Кл.т. 0,5S K _{тн} =400/5 Зав.№ 41848 Зав.№ 41859 Зав.№ 41820 Госреестр №26813-04 | НАМИ-110 УХЛ4 Кл.т. 0,5 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 45937 Зав.№ 46165 Зав.№ 45203 Госреестр №24218-03 | СЭТ4-ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 01037795 Госреестр № 27524-04 | | Активная Реактивная |
| 75 | ВЛ 10 кВ ф.№16 "Пугачевская", ТП-311 | ТОЛ СЭЩ-10-1У2 Кл.т. 0,5 K _{тн} =50/5 Зав.№ 23929-08 Зав.№ 23787-08 Зав.№ 23800-08 Госреестр №32139-06 | ЗНОЛП-10У2 Кл.т. 0,5 K _{тн} =10000/100 Зав.№ 4865 Зав.№ 4954 Зав.№4988 Госреестр №23544-02 | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 015062021 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |
| 76 | ВЛ 6 кВ ф.№1 "РП-1" (от ВЛ- 6кВ №2,10 "Дон- гуз") на ТП-2,3,4 | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =50/5 Зав.№ 8426 Зав.№ 9508 Госреестр №6009-77 | НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 305 Госреестр №11094-87 | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 015062021 Госреестр № 20175-01 | - | Активная Реактивная |
| 77 | Отпайка от ВЛ 10 кВ ф. 5 ПС "Сель- ская" на ТП №27 | ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тн} =200/5 Зав.№ 29590 Зав.№ 29582 Зав.№ 32169 Госреестр №15173-01 | - | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 04071465 Госреестр № 20175-01 | - | Активная Реактивная |
| 78 | ВЛ 10 кВ ф.№1 "РП-Покровка" (от ВЛ 10 кВ ф.№3,4 "Степа- новка") на ТП-110 | ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тн} =600/5 Зав.№ 29590 Зав.№ 29582 Зав.№ 32169 Госреестр №15173-01 | - | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 04071597 Госреестр № 20175-01 | - | Активная Реактивная |
| 79 | Отпайка от ВЛ 10 кВ ф.№1 "РП- Покровка" (от ВЛ 10 кВ ф.№3,4 "Степановка") на ТП-90 | ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тн} =300/5 Зав.№ 66335 Зав.№ 67477 Зав.№ 67353 Госреестр №15173-01 | - | СЭТ4-ТМ.02.02 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 04071681 Госреестр № 20175-01 | - | Активная Реактивная |
| 80 | ВЛ 6 кВ "УКПГ- 6" ф.№1 на ТП-61 | Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 K _{тн} =50/5 Зав.№ 088091 Зав.№ 062983 Зав.№ 062986 Госреестр №22656-02 | - | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105060100 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |
| 81 | ВЛ 6 кВ "УКПГ- 8" ф.№6 на ТП-81 | Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 K _{тн} =75/5 Зав.№ 166429 Зав.№ 166464 Зав.№ 166388 Госреестр №22656-02 | - | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105060051 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|---|---|---|------------------------|
| 82 | Отпайка от ВЛ 6 кВ "УКПГ-8" ф.№7 на ТП-84 | Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 К _{тп} =200/5 Зав.№ 61051 Зав.№ 21830 Зав.№ 65528 Госреестр №22656-02 | - | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105061245 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |
| 83 | ВЛ 6 кВ "ГП-7" ф.№7 на ТП-71 | ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 К _{тп} =150/5 Зав.№ 79369 Зав.№ 79381 Зав.№ 79384 Госреестр №15174-01 | - | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105060058 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |
| 84 | Отпайка от ВЛ 6 кВ "УКПГ-1" - ф.№4 на ТП-14 | Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 К _{тп} =75/5 Зав.№ 100403 Зав.№ 100408 Зав.№ 100401 Госреестр №22656-02 | - | СЭТ4-ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1 Зав.№ 0105062007 Госреестр № 27524-04 | - | Активная Реактивная |

Метрологические характеристики ИК АИИС На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» приведены в таблице 2

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»

| Номер канала | cos φ | $\delta_{I(2)} \%P, I_{I(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$ | $\delta_5 \%P, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$ | $\delta_{20} \%P, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$ | $\delta_{100} \%P, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$ |
|--|-------|--|---|--|--|
| 73,74 ТТ-0,5S; ТН-0,5 Сч-0,5S | 1 | ±2,4 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,6 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,8 | ±3,0 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±3,5 | ±2,4 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±5,1 | ±3,4 | ±2,6 | ±2,6 |
| 1-72, 75,76 ТТ-0,5; ТН-0,5 Сч-0,5S | 1 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,7 | ±1,9 | ±1,7 |
| | 0,8 | - | ±3,2 | ±2,1 | ±1,8 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,4 | ±2,0 |
| | 0,5 | - | ±5,7 | ±3,3 | ±2,6 |
| 77-84 ТТ-0,5; Сч-0,5S | 1 | - | ±2,7 | ±2,3 | ±2,2 |
| | 0,9 | - | ±3,2 | ±2,5 | ±2,4 |
| | 0,8 | - | ±3,7 | ±2,8 | ±2,6 |
| | 0,7 | - | ±4,3 | ±3,2 | ±2,9 |
| | 0,5 | - | ±6,1 | ±4,0 | ±3,5 |

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»

| Номер канала | cos φ | $\delta_{I(2)} \%P, I_{I(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$ | $\delta_5 \%P, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$ | $\delta_{20} \%P, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$ | $\delta_{100} \%P, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$ |
|--|-------|--|---|--|--|
| 73,74 ТТ-0,5S; ТН-0,5 Сч-1,0 | 0,9 | ±8,2 | 4,6 | ±3,0 | ±2,8 |
| | 0,8 | ±5,6 | ±3,3 | ±2,3 | ±2,2 |
| | 0,7 | ±4,8 | ±3,0 | ±2,1 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±4,0 | ±2,5 | ±1,9 | ±1,8 |
| 1-72, 75,76 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 |
| 77-84 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 | - | $\pm 3,2$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$ |
|--|-----|---|-----------|-----------|-----------|

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»:
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Витимэнерго»:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ4-ТМ.02, СЭТ4-ТМ.03, от плюс 5°C до плюс 35°C ;
 - для контроллера ЭКОМ-3000 от плюс 5°C до плюс 35°C ;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Приложении 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ4-ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- счетчик СЭТ4-ТМ.02 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;

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;

Возможность коррекции времени в:

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» 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) На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго». Методика поверки» МП 535/446-2008, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2008 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;
- СЭТ4-ТМ.03 по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- СЭТ4-ТМ.02 по методике поверки ИЛГШ.411152.081 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000М – по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП-26-262-99;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

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

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

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

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) На присоединениях филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго», зав. №001 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

Филиал ОАО «МРСК Волги»-
«Оренбургэнерго»
Российская Федерация, 460024
г. Оренбург, ул. Маршала Жукова, д.44

Заместитель директора по развитию
и реализации услуг Филиала
ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»

