

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (9-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (9-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983, измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе сервера Hewlett-Packard Proliant DL360 G6 ЗАО «Тандер» (Заводской номер CZJ92603GS) с установленным серверным программным обеспечением ПО «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05) (Заводской номер 1599), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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 результатов измерений в организации-участники 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами (в случае счетчиков прямого включения – счетчиками) в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов

преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. Сервер ИВК автоматически один раз в 30 минут или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера ИВК осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение) и/или Ethernet (счетчик – каналообразующая аппаратура – сервер ИВК).

В сервере ИВК осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу ИВК устройствам. Также в сервере ИВК осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Передача информации заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер ИВК – каналообразующая аппаратура – заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-1 происходит ежесекундно. Ход часов сервера ИВК не превышает ± 1 с/сут. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин. осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК.

Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, сервера и АРМ на основе специализированного программного пакета – программный комплекс «Энергосфера» (далее по тексту – ПК «Энергосфера»).

Метрологически значимой частью специализированного ПО АИИС является библиотека pso_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные библиотеки pso_metr.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5) | СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В |
| Другие идентификационные данные | Библиотека |

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого уровня измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ

| № измерительно-информационных каналов | Наименование измерительно-информационных каналов | Состав 1-го уровня измерительно-информационных каналов | | | Вид энергии |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ГМ Балашов 1, (Энтузиастов), ТП-7.10.03 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит1 | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 52667-13 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 2 | ГМ Балашов 1, (Энтузиастов), ТП-7.10.03 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит2 | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 52667-13 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 3 | ММ Встреча, ул.Луначарского, д.106, г.Геленджик, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 4 | ММ Гринченко, мкр.Парус, д.3, г.Геленджик, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 5 | ММ Маркхот, ул.Садовая, д.39, г.Геленджик, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РЩ-0,4 кВ жил. дома | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|------------------------|
| 6 | ММ Парус, ул.Орджоникидзе, д.56, г.Геленджик, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 7 | ММ Полевой, ул.Полевая, д.10, г.Геленджик, ТП-1-78 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 8 | ГМ Ейск 1, (Богдана Хмельницкого), ТП-16 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 37610-08 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 9 | ГМ Ейск 1, (Богдана Хмельницкого), ТП-16 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 37610-08 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 10 | ММ Рыбацкий, ул.Портовая аллея, д.17, г.Ейск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от опоры магистрали ВЛ-0,4 кВ | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 29482-07 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 11 | ММ Лиски, пр-т Ленина, д.6, г.Лиски, ТП-70 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 12 | ММ Седан, ул.Свердлова, д.59, г.Лиски, ТП-76 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-2 "Магнит" | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-07 ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 13 | ГМ Новороссийск 4, (Ленина), ТП-547 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47512-11 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|------------------------|
| 14 | ГМ Новороссийск 4, (Ленина), ТП-547 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47512-11 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 15 | ММ Бора, ул.Энгельса, д.66, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод 1 от РУ-0,4 кВ ТП | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 57218-14 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 16 | ММ Бора, ул. Энгельса, д.66, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод 2 от РУ-0,4 кВ ТП | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 57218-14 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 17 | ММ Гала, ул.Героев Десантников, д.22, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ подвала; Ввод 1 от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 18 | ММ Гала, ул.Героев Десантников, д.22, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ подвала; Ввод 2 от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 52667-13 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 19 | ММ Глобус, ул.Дзержинского, д.187, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 29482-07 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 20 | ММ Китайка, пр-т Ленина, д.22, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 57218-14 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 21 | ММ Лангуст, ул.Набережная, д.57А, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 22 | ММ Малоземельский, ул.Малоземельская, д.15, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 57218-14 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|--|---|---|------------------------|
| 23 | ММ Мелодия, пр-т Ленина, д.33, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 24 | ММ Проспект, пр-т Ленина, д.18, г.Новороссийск, ТП-95 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 25 | ММ Хворостянский, ул.Хворостянского, д.13Б, г.Новороссийск, ВРУ-0,4 кВ жил.дома; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП на ММ | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 57218-14 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 26 | ММ Автотурист, ул.Калинина, д.45, г.Новочеркасск, ТП-405 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-5 "Магнит" | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 27 | ГМ Бугульма 1, (Советская), ТП-417 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит1 (руб. 1, 2) | ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52784-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 28 | ГМ Бугульма 1, (Советская), ТП-417 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит2 (руб. 9, 10) | ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52784-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 29 | ММ Австрия, ул.М.Джалиля, д.24, г.Бугульма, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ магазина | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 30 | ММ Белград, ул.М.Джалиля, д.51, г.Бугульма, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ магазина | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 31 | ММ Нырок, ул.Якупова, д.31, г.Бугульма, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|--|---|------------------------|
| 32 | ММ Пеликан, ул.Ленина, д.102/1, г.Бугульма, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 33 | ММ Первый, ул.М.Джалиля, д.60, г.Бугульма, ТП-180 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 34 | ММ Сапсан, ул.Гафиатуллина, д.11, г.Бугульма, ТП-188 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-6 "Магнит" | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 57218-14 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 35 | ММ Снегирь, ул.Советская, д.58, г.Бугульма, ВЩУ-0,4 кВ подвала; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 36 | ММ Сова, ул. Ленина, д.2А, г.Бугульма, ТП-267 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 57218-14 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 37 | ГМ Южноуральск 1, (Спортивная), ТП-3405 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная |
| 38 | ГМ Южноуральск 1, (Спортивная), ТП-3405 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08 | активная реактивная |
| 39 | ГМ Волгодонск 1, (Курчатова), ПС "Городская" 110/10 кВ; РУ-10 кВ; яч.42 | ТОЛ-СЭЩ- 10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 32139-06 | НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 40 | ГМ Волгодонск 1, (Курчатова), ПС "Городская" 110/10 кВ; РУ-10 кВ; яч.6 | ТОЛ-СЭЩ- 10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 32139-06 | ЗНОЛП кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 23544-07 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|------------------------|
| 41 | ГМ Дубна 1, (Дмитровское шоссе), ТП-159 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШП кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 47957-11 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 42 | ГМ Дубна 1, (Дмитровское шоссе), ТП-159 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШП кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 47957-11 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 43 | ГМ Муром 2, (Куликова), ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1 от РУ-0,4 кВ ТП | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 44 | ГМ Муром 2, (Куликова), ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2 от РУ-0,4 кВ ТП | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 45 | ММ Альбасете, ул.Ленина, д.55А, г.Муром, ЩУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 46 | ММ Белладонна, ул.Войкова, д.1Б, г. Муром, ЩУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 47 | ММ Вестерло, ул.К.Маркса, д.60, г.Муром, ТП-96 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-10 "Магнит" | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 28139-12 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 48 | ММ Комикс, ул.Ленина, д.110А, г.Муром, ЩУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 49 | ММ Лабаз, ул.Л.Толстого, д.79, г.Муром, ТП-115 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-12 "Магнит" | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|------------------------|
| 50 | ГМ Киров 1, (Волкова), ВРУ5-0,4 кВ; Ввод 1 в ГРЩ от РУ-0,4 кВ ТП | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 51 | ГМ Киров 1, (Волкова), ВРУ5-0,4 кВ; Ввод 2 в ГРЩ от РУ-0,4 кВ ТП | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 52 | ГМ Киров 1, (Волкова), ВРУ6-0,4 кВ; Ввод 1 в ГРЩ от РУ-0,4 кВ ТП | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 53 | ГМ Киров 1, (Волкова), ВРУ6-0,4 кВ; Ввод 2 в ГРЩ от РУ-0,4 кВ ТП | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 54 | ГМ Киров 1, (Волкова), ЩС-0,4 кВ; Ввод в ЩС с АВР от РУ- 0,4 кВ ТП | Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 52667-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 55 | МК Адория, ул.Воровского, д.117, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 56 | ММ Батурст, ул.Московская, д.181, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ2-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 57 | ММ Гелла, ул.Производственная, д.1 б, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ1-47-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 58 | ММ Квест, ул.Юровской, д.11А, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ здания ТЦ | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|------------------------|
| 59 | ММ Мексиканец, ул.Московская, д.134, г.Киров, ТП-1001 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит 1 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 60 | ММ Мексиканец, ул.Московская, д.134, г.Киров, ТП-1001 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит 2 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 61 | ММ Социальный, пр-т Строителей, д.17, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 62 | ММ Фахитас, ул.Производственная, д.1 8, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ШР-0,4 кВ РП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 63 | ММ Шаолинь, ул.Московская, д.158, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 64 | ММ Шопоголик, ул.Грибоедова, д.54А, г.Киров, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. дома | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 65 | ГМ Ленинск-Кузнецкий 1, (Текстильщиков), ТП-604 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1 | ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 66 | ГМ Ленинск-Кузнецкий 1, (Текстильщиков), ТП-604 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2 | ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 67 | ГМ Магнитогорск 5, (Ленина), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|---|---|------------------------|
| 68 | ГМ Магнитогорск 5, (Ленина), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 69 | МК Фигаро, ул.Гагарина, д.14, г.Магнитогорск, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жилого дома | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 70 | ММ Бах, пр-т Ленина, д.62, г.Магнитогорск, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жилого дома | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 71 | ММ Бретань, ул.Советской Армии, д.1/ 1, г.Магнитогорск, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ магазина | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 72 | ММ Горгаз, ул.Советская, д.70, г.Магнитогорск, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ мастерской | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 73 | ММ Маркса, пр-т К.Маркса, д.76, г.Магнитогорск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ жил. Дома | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 74 | ММ Ренуар, пр-т Ленина, д.91, г.Магнитогорск, ШУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 75 | ММ Синтра, пр-т Ленина, д.50, г.Магнитогорск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 52667-13 | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|------------------------|
| 76 | ММ Шлейф, ул.Советской Армии, д.31А, г.Магнитогорск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10 | активная реактивная |
| 77 | ГМ Нефтеюганск 1, (Мира), ТП 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТТН кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 41260-09 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 78 | ГМ Нефтеюганск 1, (Мира), ТП 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТТН кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 41260-09 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 79 | ММ Нефтеюганский, мкр.№1, д.19, г.Нефтеюганск, ВРУ-0,4 кВ; Ввод от РУ-0,4 кВ ТП | ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 15174-06 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 80 | ГМ Тольятти 5, (Коммунистическая), ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТТН кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 41260-09 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 81 | ГМ Тольятти 5, (Коммунистическая), ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТТН кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 41260-09 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 82 | ГМ Ульяновск 5, (Нариманова), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 83 | ГМ Ульяновск 5, (Нариманова), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12 | - | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|------------------------|
| 84 | РЦ Смоленск, ТП-1344 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1 | ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11 ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 85 | РЦ Смоленск, ТП-1344 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2 | ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 86 | РЦ Колпино, ТП-1 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1 | ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 87 | РЦ Колпино, ТП-1 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2 | ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 47959-11 | ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/ √3) Госреестр № 46738-11 | СЭТ- 4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 88 | ММ Карлугас, ул.Красная, д.112, г.Белебей, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ здания гостиницы | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 89 | ММ Памятливый, ул.Красноармейская, д.26 3/1, г.Белебей, ШУ-0,4 кВ; Ввод от опоры магистрали ВЛ-0,4 кВ | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 90 | ММ Шалин, ул.Пролетарская, д.66/7, г.Белебей, ШУ-0,4 кВ; Ввод от ВРУ-0,4 кВ нежилого здания | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|---|---------------------|
| 91 | ГМ Донецк 1, (Максима Горького), ТП-1002 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 92 | ГМ Донецк 1, (Максима Горького), ТП-1002 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 93 | ГМ Мелеуз-1, (Северо-Западный), ТП-5195 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1 | ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 51623-12 | ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 54371-13 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 94 | ГМ Мелеуз-1, (Северо-Западный), ТП-5195 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2 | ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 51623-12 | ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 54371-13 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 95 | ГМ Нягань 1, (Ленина), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12 | - | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 96 | ГМ Нягань 1, (Ленина), ВРУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12 | - | СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12 | активная реактивная |
| 97 | ГМ Ревда 1, (Павла Зыкина), ТП-218 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 37610-08 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 98 | ГМ Ревда 1, (Павла Зыкина), ТП-218 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2 | ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 37610-08 | - | Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |
| 99 | ГМ Ревда 1, (Павла Зыкина), ТП-7220 10/6 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 0,4 кВ от ТСН | - | - | Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07 | активная реактивная |

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ

| Номер измерительно-информационных каналов | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
|--|------|--|---|--|---|
| | | d _{1(2)%} , | d _{5 %} , | d _{20 %} , | d _{100 %} , |
| | | I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5 %} | I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %} | I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%} | I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1; 2; 8-16; 18-20; 22; 25; 27; 28; 34; 36; 43; 44; 47; 49-54; 59; 60; 67; 68; 77-83; 88; 91; 92; 95-98 (ТТ 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±2,1 | ±1,6 | ±1,5 |
| | 0,9 | - | ±2,8 | ±1,9 | ±1,8 |
| | 0,8 | - | ±3,3 | ±2,1 | ±1,8 |
| | 0,7 | - | ±3,8 | ±2,3 | ±2,0 |
| | 0,5 | - | ±5,5 | ±3,1 | ±2,4 |
| 3-7; 17; 21; 23; 24; 26; 29-33; 35; 45; 46; 48; 55-58; 61-64; 69-74; 76; 89; 90 (Сч 1,0) | 1,0 | - | ±3,1 | ±2,8 | ±2,8 |
| | 0,9 | - | ±3,3 | ±3,0 | ±3,0 |
| | 0,8 | - | ±3,3 | ±3,0 | ±3,0 |
| | 0,7 | - | ±3,3 | ±3,0 | ±3,0 |
| | 0,5 | - | ±3,3 | ±3,0 | ±3,0 |
| 37, 38, 41; 42, 75 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S) | 1,0 | ±2,5 | ±1,6 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,8 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,8 | ±3,3 | ±2,3 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±3,8 | ±2,5 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±5,5 | ±3,2 | ±2,4 | ±2,4 |
| 39; 40; 84 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | - | ±2,2 | ±1,7 | ±1,6 |
| | 0,9 | - | ±2,9 | ±2,1 | ±1,9 |
| | 0,8 | - | ±3,4 | ±2,2 | ±2,0 |
| | 0,7 | - | ±3,9 | ±2,5 | ±2,2 |
| | 0,5 | - | ±5,7 | ±3,3 | ±2,7 |
| 65; 66; 85-87; 93; 94 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S) | 1,0 | ±2,5 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,6 |
| | 0,9 | ±2,9 | ±2,2 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,8 | ±3,4 | ±2,4 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,7 | ±3,9 | ±2,6 | ±2,2 | ±2,2 |
| | 0,5 | ±5,7 | ±3,4 | ±2,7 | ±2,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 99 (Сч 1,0) | 1,0 | - | ±3,5 | ±3,4 | ±3,4 |
| | 0,9 | - | ±3,6 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,8 | - | ±3,6 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,5 | - | ±3,6 | ±3,6 | ±3,6 |
| Номер измерительно-информационных каналов | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности измерительно-информационных каналов при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
| | | $d_{I(2)\%}$, | d_5 %, | d_{20} %, | d_{100} %, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$ | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1; 2; 8-16; 18-20; 22; 25; 27; 28; 34; 36; 43; 44; 47; 49-54; 59; 60; 67; 68; 77-83; 88; 91; 92; 95-98 (ТТ 0,5; Сч 1,0) | 0,9 | - | ±7,1 | ±4,6 | ±3,9 |
| | 0,8 | - | ±5,5 | ±4,0 | ±3,6 |
| | 0,7 | - | ±4,8 | ±3,7 | ±3,5 |
| | 0,5 | - | ±4,3 | ±3,6 | ±3,5 |
| 3-7; 17; 21; 23; 24; 26; 29-33; 35; 45; 46; 48; 55-58; 61-64; 69-74; 76; 89; 90 (Сч 2,0) | 0,9 | - | ±5,9 | ±5,7 | ±5,7 |
| | 0,8 | - | ±5,9 | ±5,7 | ±5,7 |
| | 0,7 | - | ±5,9 | ±5,7 | ±5,7 |
| | 0,5 | - | ±5,9 | ±5,7 | ±5,7 |
| 37, 38, 41; 42, 75 (ТТ 0,5S; Сч 1,0) | 0,9 | ±7,1 | ±4,7 | ±3,9 | ±3,9 |
| | 0,8 | ±5,5 | ±4,1 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,7 | ±4,8 | ±3,9 | ±3,5 | ±3,5 |
| | 0,5 | ±4,3 | ±3,8 | ±3,5 | ±3,5 |
| 39; 40; 84 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0) | 0,9 | - | ±7,3 | ±4,8 | ±4,2 |
| | 0,8 | - | ±5,6 | ±4,1 | ±3,8 |
| | 0,7 | - | ±4,9 | ±3,8 | ±3,6 |
| | 0,5 | - | ±4,3 | ±3,6 | ±3,5 |
| 65; 66; 85-87; 93; 94 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0) | 0,9 | ±7,3 | ±4,9 | ±4,2 | ±4,2 |
| | 0,8 | ±5,6 | ±4,3 | ±3,8 | ±3,8 |
| | 0,7 | ±4,9 | ±4,0 | ±3,6 | ±3,6 |
| | 0,5 | ±4,3 | ±3,8 | ±3,5 | ±3,5 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|-----|---|------|------|------|
| 99 (Сч 2,0) | 0,9 | - | ±6,2 | ±6,2 | ±6,2 |
| | 0,8 | - | ±6,2 | ±6,2 | ±6,2 |
| | 0,7 | - | ±6,2 | ±6,2 | ±6,2 |
| | 0,5 | - | ±6,2 | ±6,2 | ±6,2 |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 Характеристики относительной погрешности измерительно-информационных каналов даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- частота от 49 Гц до 51 Гц;
- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- частота от 49 Гц до 51 Гц;
- сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для измерительно-информационных каналов № 1-36; 39; 40; 43-64; 67-74; 76-84; 88-92; 95-99 и от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для измерительно-информационных каналов № 37; 38; 41; 42; 65; 66; 75; 85-87; 93; 94;

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по, ГОСТ 7746;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983 счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08)– среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчики электрической энергии Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 233 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- сервер ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электрической энергии $T_{в} \leq 24$ часа;
- для сервера $T_{в} \leq 1$ час;
- для модема $T_{в} \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

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

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 114 суток; средний срок службы 30 лет;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 113 суток; средний срок службы 30 лет;
- счетчики электрической энергии Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;
- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 233 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип (Госреестр) | Кол-во, шт. |
|-------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Трансформаторы тока | Т-0,66 (Г.Р. № 29482-07) | 6 |
| 2 Трансформаторы тока | Т-0,66 (Г.Р. № 52667-13) | 15 |
| 3 Трансформаторы тока опорные | ТОЛ | 14 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|-----------------------------------|----|
| 4 Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЩ | 6 |
| 5 Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЩ-10 | 4 |
| 6 Трансформаторы тока опорные | ТОП-0,66 (Г.Р. № 15174-06) | 3 |
| 7 Трансформаторы тока | ТОП-0,66 (Г.Р. № 57218-14) | 21 |
| 8 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ (Г.Р. № 28139-12) | 49 |
| 9 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ (Г.Р. № 28139-07) | 2 |
| 10 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТН | 12 |
| 11 Трансформаторы тока измерительные 0,66 кВ | ТТЭ | 6 |
| 12 Трансформаторы тока шинные | ТШЛ | 6 |
| 13 Трансформаторы тока шинные | ТШП | 6 |
| 14 Трансформаторы тока | ТШП-0,66 (Г.Р. № 37610-08) | 12 |
| 15 Трансформаторы тока | ТШП-0,66 (Г.Р. № 47512-11) | 6 |
| 16 Трансформаторы тока с номинальными первичными токами 1000 А, 1200 А, 1500 А | ТШП-0,66 (Г.Р. № 54852-13) | 12 |
| 17 Трансформаторы напряжения заземляемые | ЗНОЛ | 18 |
| 18 Трансформаторы напряжения | ЗНОЛП | 3 |
| 19 Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ-СЭЩ | 6 |
| 20 Трансформаторы напряжения | НТМИ-10-66 | 1 |
| 21 Счетчики электрической энергии трехфазные статические | Меркурий 230 | 56 |
| 22 Счетчики электрической энергии статические трехфазные | МЕРКУРИЙ 233 | 16 |
| 23 Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М (Г.Р. № 36697-08) | 2 |
| 24 Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М (Г.Р. № 36697-12) | 25 |
| 25 Устройство синхронизации времени | УСВ-1 | 1 |
| 26 Преобразователь интерфейсов | MOXA NPort 5130 | 32 |
| 27 GSM/GPRS Модем | AnCom RM/D143/000 | 44 |
| 28 GSM/GPRS Модем | AnCom RM/DA43/000 | 1 |
| 29 GSM/GPRS Модем | AnCom RM/D133/000 | 3 |
| 30 ПО (комплект) | ПК «Энергосфера» | 1 |
| 31 Сервер ИВК | Hewlett-Packard Proliant DL360 G6 | 1 |
| 32 Паспорт-формуляр | СТПА.411711.ТН04.ФО | 1 |
| 33 Методика поверки | РТ-МП 2753-550-2015 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2753-550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (9-я очередь). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17.11.2015 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 мая 2012 г.;
- для счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.
- для счётчиков электрической энергии Меркурий 230 – по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- для счётчиков электрической энергии МЕРКУРИЙ 233 – согласно «Методики поверки» АВЛГ.411152.030 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 25 марта 2008 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (9-я очередь).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (9-я очередь)

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

ООО «СТАНДАРТ»

ИНН 5261063935

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, д. 6

Почтовый адрес: 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

Телефон: (831) 461-54-67

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.