

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности.

Описание средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК» (далее АИИС КУЭ) является средством измерений единичного производства. Конструктивно АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1) первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений, выполняющие функцию измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности и включающие в себя:

– измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S; 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001;

– измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ 1983-2001;

– счетчики электрической энергии класса точности 0,2S и 0,5S в режиме измерений активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 31819.22-2012, класса точности 1,0 в режиме измерений активной электроэнергии по ГОСТ Р 52322-2005, класса точности 1,0 и 2,0 в режиме измерений реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 31819.23-2012, установленные на присоединениях, указанных в таблице 1 (46 точек измерений);

– вторичные электрические цепи;

2) второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в свой состав: сервер и автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора с установленным программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-2, технические средства приёма-передачи данных.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ. Перечень и состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на измерении первичного тока и напряжения с использованием измерительных трансформаторов и масштабном преобразовании их в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков. В счетчиках осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровой код и вычисление мгновенных и средних значений активной и реактивной электрической мощности. Тридцатиминутные приращения электрической энергии вычисляются, как интеграл по времени от средней мощности за интервал 30 мин.

Вычисленные значения приращений активной и реактивной электрической энергии, служебная информация в виде цифрового кода передаются в базу данных сервера. Связь между счетчиками и сервером осуществляется с использованием линий проводной и беспроводной связи. Сервер осуществляет автоматизированный сбор информации, вычисление приращений электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации, формирование отчетных документов, ведение журнала событий, конфигурирование и параметрирование технических и программных средств АИИС КУЭ, долговременное хранение и передачу данных в центры сбора информации. Оперативный доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера, осуществляется с АРМ оператора с использованием программы «АРМ Энергосфера».

Передача информации в АО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде файлов xml-формата, установленных Договором о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в свой состав устройство синхронизации времени УСВ-2, сервер и счетчики. СОЕВ выполняет измерение интервалов времени и обеспечивает синхронизацию шкал времени внутренних часов компонентов СОЕВ. Измерение интервалов времени осуществляется таймерами счетчиков. По результатам измерений формируются тридцатиминутные интервалы, для которых осуществляется вычисление приращений электрической энергии.

Привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) осуществляет устройство синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация шкалы времени сервера осуществляется от УСВ-2 один раз в сутки при достижении расхождения со шкалой УСВ-2 более 2 с. Синхронизация шкал времени часов счетчиков осуществляется от сервера во время сеанса связи при достижении расхождения со шкалой сервера более 3 с. Расхождение шкалы времени часов любого компонента СОЕВ со шкалой координированного времени UTC (SU) не превышает 5 с. Журналы событий счетчика отражают время коррекции и расхождение шкал времени корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Таблица 1 - Перечень и состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование присоединения | Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ | | | | | |
|----------|---|--|---------------------------|-------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| | | Вид СИ | Фаза | Обозначение | Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ* | Класс точности | Коэффициент трансформации |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, яч. 3 ВЛ 220 кВ Восточная - ЭС-2 СХК (Т-202) | ТТ | А | ТВ-220 | 46101-10 | 0,2S | 1000/5 |
| | | | В | ТВ-220 | | | |
| | | | С | ТВ-220 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-220-58 | 1382-60 | 0,5 | 220000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | НКФ-220-58 | | | |
| | | | С | НКФ-220-58 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |
| 2 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, яч. 6 ОВ-220 кВ | ТТ | А | ТВ-220 | 46101-10 | 0,2S | 1000/5 |
| | | | В | ТВ-220 | | | |
| | | | С | ТВ-220 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-220-58 | 1382-60 | 1,0 | 220000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | НКФ-220-58 | | | |
| | | | С | НКФ-220-58 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |
| 3 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 1 СШ 220 кВ, яч. 12 ВЛ 220 кВ Томская 500 - ЭС- 2 СХК (Т-205) | ТТ | А | ТВ-220 | 46101-10 | 0,2S | 1000/5 |
| | | | В | ТВ-220 | | | |
| | | | С | ТВ-220 | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|--|---------|--|------------|----------|----------|---|
| | | ТН | А | НКФ-220-58 | 1382-60 | 1,0 | 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-220-58 | | | |
| | | | С | НКФ-220-58 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |
| 4 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, яч. 13 ВЛ 220 кВ ГПП-220 - ЭС-2 СХК (Т-214) | ТТ | А | ТВ-220 | 46101-10 | 0,2S | 1000/5 |
| | | | В | ТВ-220 | | | |
| | | | С | ТВ-220 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-220-58 | 1382-60 | 0,5 | 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-220-58 | | | |
| | | | С | НКФ-220-58 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |
| | | 5 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, РУСН-6 кВ, Ввод 6 кВ 20Т (Зд. 475) | ТТ | А | ТПОЛ-10 | 1261-59 |
| В | - | | | | | | |
| С | ТПОЛ-10 | | | | | | |
| ТН | А | | | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | В | | | | | | |
| | С | | | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | |
| 6 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, РУСН-6 кВ, Ввод 6 кВ 30Т (Зд. 475) | ТТ | А | ТПОЛ-10 | 1261-59 | 0,5 | 1500/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - |
| 7 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ВЛ 110 кВ Восточная - ГПП- 2 СХК с отпайками (Т-1) | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 600/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |
| 8 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ВЛ 110 кВ ГПП-220 - ГПП-2 СХК с отпайками (Т-2) | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 600/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| | | Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|---|----|----------|----------|----------|------|----------------------|
| 9 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ЛЭП-25 | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 600/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 10 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 2 | ТТ | А | ТПЛ-10-М | 22192-07 | 0,5 | 200/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10-М | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 11 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 6 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 1000/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 12 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 8 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 13 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 9 | ТТ | А | ТПЛ-10-М | 47958-11 | 0,5 | 200/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10-М | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 14 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 10 | ТТ | А | ТПЛ-10 | 1276-59 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-05-А-2-234 | | 35437-07 | 0,5S/1,0 | - | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|--|----|----------|----------|----------|-----|--------------------|
| 15 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 11 | ТТ | А | ТПФМ-10 | 814-53 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПФМ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 16 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 12 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 1000/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 17 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 13 | ТТ | А | ТПОЛ-10 | 1261-59 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 18 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 14 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 1000/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23-12 | | 58850-14 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 19 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 20 | ТТ | А | ТПОЛ-10М | 47958-11 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10М | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 20 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 21 | ТТ | А | ТПФМ-10 | 814-53 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПФМ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|--|----|----------|----------|---------|-----|--------------------|
| 21 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 22 | ТТ | А | ТПЛ-10 | 1276-59 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 22 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 23 | ТТ | А | ТПФМ-10 | 814-53 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПФМ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 23 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 26 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 24 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 27 | ТТ | А | ТПОЛ-10 | 1261-59 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 25 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-1, Блок С5ГТ | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 1500/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |
| 26 | СХК, ПС 220 кВ ЭС-1, Блок С6ГТ | ТТ | А | ТПОФ-10 | 518-50 | 0,5 | 1500/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Протон-К ЦМ-02-А-23-234 | | 35437-07 | 0,2S/1,0 | - | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|---|----------|--------------------|------------|----------|------|---|
| 27 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, I сек., яч. 4 (РП-2, яч. 2) | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 32139-11 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | НАЛИ-СЭЩ | 38394-08 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| С | | | | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 28 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, II сек., яч. 18 (РП-2, яч. 9) | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 32139-11 | 0,5 | 400/5 |
| | | | В | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | НАЛИ-СЭЩ | 51621-12 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| С | | | | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 29 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, II сек., яч. 13 | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 32139-11 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | НАЛИ-СЭЩ | 51621-12 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| С | | | | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 30 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, III сек., яч. 25 | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 32139-11 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | НАЛИ-СЭЩ | 38394-08 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| С | | | | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 31 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, III сек., яч. 30 | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 32139-11 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | НАЛИ-СЭЩ | 38394-08 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| С | | | | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 32 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ОРУ-110 кВ, II СШ, ЛЭП-18 | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 300/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| | | Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|--|----------|----------|------------|----------|------|---|
| 33 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ОРУ-110 кВ, I СШ, ЛЭП-21 | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 300/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 34 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ГРУ-10 кВ, яч. 4 | ТТ | А | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 750/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОФ | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-10 | 831-69 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 35 | СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ЛЭП-23 | ТТ | А | ТВ-110 | 64181-16 | 0,2S | 600/5 |
| | | | В | ТВ-110 | | | |
| | | | С | ТВ-110 | | | |
| | | ТН | А | НКФ-110 | 922-54 | 1,0 | 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | НКФ-110 | | | |
| | | | С | НКФ-110 | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 36 | СХК, ПС-501, РУ-6 кВ, II сек., яч. 6 | ТТ | А | ТПЛ-10 | 1276-59 | 0,5 | 100/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 37 | СХК, ПС-302, РУ-6 кВ, I сек., яч. 3 | ТТ | А | ТПОЛ-10М | 47958-11 | 0,5 | 1000/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10М | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 38 | СХК, СЗ, ТП-4, РУ-10 кВ, яч. 4, КЛ-10 кВ ТП-4 - ТП «Угольная» | ТТ | А | ТОЛ-СЭЩ-10 | 51623-12 | 0,5S | 100/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТОЛ-СЭЩ-10 | | | |
| | | ТН | А | ЗНОЛП-10 | 46738-11 | 0,5 | 10000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | ЗНОЛП-10 | | | |
| | | | С | ЗНОЛП-10 | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | | |
| 39 | СХК, ПС-14, РУ-6 кВ, I сек., яч. 5 | ТТ | А | ТПЛ-10 | 1276-59 | 0,5 | 75/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|---|-----------------|------------|----------|---------|---------------------|
| 40 | СХК, ПС-208, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т2 | ТТ | А | ТШП-0,66 | 47957-11 | 0,5S | 600/5 |
| | | | В | ТШП-0,66 | | | |
| | | | С | ТШП-0,66 | | | |
| | | ТН | - | | - | - | - |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 | | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 41 | СХК, ПС-8, РУ-0,4 кВ, II сек., пан. 1 | ТТ | А | ТШП-0,66 | 47957-11 | 0,5S | 250/5 |
| | | | В | ТШП-0,66 | | | |
| | | | С | ТШП-0,66 | | | |
| | | ТН | - | | - | - | - |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 | | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 42 | СХК, КТПН-3, Р-2 | ТТ | А | ТОЛ-НТЗ-10 | 51679-12 | 0,5S | 400/5 |
| | | | В | ТОЛ-НТЗ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-НТЗ-10 | | | |
| | | ТН | А | ЗНОЛПМ-10 | 46738-11 | 0,5 | 10000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | ЗНОЛПМ-10 | | | |
| | | | С | ЗНОЛПМ-10 | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 43 | СХК, ПС-924, яч. 23 | ТТ | А | ТПОЛ-10 | 47958-11 | 0,5 | 600/5 |
| | | | В | - | | | |
| | | | С | ТПОЛ-10 | | | |
| | | ТН | А | НТМИ-6 | 831-53 | 0,5 | 6000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | | | | |
| | | | С | | | | |
| Счетчик | Фотон Ф-57-5-05-23 | | 44153-10 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 44 | СХК, ТП-202, ввод 0,4 кВ (ВЛ-10 кВ № 4 ТП202-ТП246) | ТТ | А | ТШП-0,66 | 47957-11 | 0,5S | 250/5 |
| | | | В | ТШП-0,66 | | | |
| | | | С | ТШП-0,66 | | | |
| | | ТН | - | | - | - | - |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 | | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 45 | СХК, РУ-3, Л-3-10, ввод 10 кВ (ВЛ-3 10 кВ) | ТТ | А | ТОЛ-НТЗ-10 | 51679-12 | 0,5S | 100/5 |
| | | | В | ТОЛ-НТЗ-10 | | | |
| | | | С | ТОЛ-НТЗ-10 | | | |
| | | ТН | А | ЗНОЛПМ-10 | 46738-11 | 0,5 | 10000:√3/ 100:√3 |
| | | | В | ЗНОЛПМ-10 | | | |
| | | | С | ЗНОЛПМ-10 | | | |
| Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | | 46634-11 | 0,5S/1,0 | - | | |
| 46 | СХК, ТП-87, Л-3-11, ввод 0,4 кВ | ТТ | - | | - | - | - |
| | | ТН | - | | - | - | - |
| | | Счетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.24 | | 46634-11 | 1,0/2,0 | - |
| Информационно-вычислительный комплекс | | | | | | | |
| 1-46 | Все присоединения | Устройство синхронизации времени УСВ-2 | | | 41681-10 | | |
| | | Сервер | | | - | | |
| | | Автоматизированные рабочие места оператора | | | - | | |
| <p>Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных в настоящей таблице. Замена оформляется актом в установленном на АО «СХК» порядке, который хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.</p> <p>* ФИФ ОЕИ - Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений</p> | | | | | | | |

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение тридцатиминутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- автоматическое измерение средних на тридцатиминутных интервалах времени значений активной и реактивной электрической мощности;
- периодический (каждые 30 минут или два (четыре) раза в сутки для каналов сотовой связи) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии и средней мощности с заданной дискретностью и данных о состоянии средств измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и данных о состоянии средств измерений АИИС КУЭ в базе данных сервера, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование) и от несанкционированного доступа;
- хранение в счетчиках тридцатиминутных приращений электрической энергии в двух направлениях не менее 45 суток, а при отключении питания - не менее 10 лет;
- формирование, ведение и хранение журнала событий АИИС КУЭ;
- формирование и передача в автоматическом режиме отчетных документов в центры сбора информации, в том числе осуществление сервером обмена информацией с ИВК смежных АИИС КУЭ в виде макетов файлов в xml-формате (перечень смежных АИИС КУЭ с указанием отдельных присоединений, по которым осуществляется обмен информацией, приведен в таблице 2);
- обеспечение защиты с использованием электронной цифровой подписи при передаче измерительной информации в центры сбора;
- предоставление пользователям и персоналу, эксплуатирующему АИИС КУЭ, регламентированного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных АИИС КУЭ от несанкционированного доступа на аппаратном (пломбирование счетчиков, испытательных коробок, механическая защита шкафа сервера АИИС КУЭ) и программном уровне (авторизация пользователей, регистрация событий в журнале);
- диагностика, мониторинг функционирования, конфигурирование и настройка параметров технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ.

Пломбирование средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, выполняется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Таблица 2 - Перечень присоединений смежных АИИС КУЭ

| Присоединение смежной АИИС КУЭ | | Наименование смежной АИИС КУЭ | Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ* |
|--------------------------------|---|---|----------------------------------|
| номер | наименование | | |
| 11 | ЛЭП-1 яч. 1 | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ТЭЦ АО «СХК» | 66617-17 |
| 12 | ЛЭП-2 яч. 3 | | |
| 13 | ОРУ-220 кВ, ВЛ Т-201 | | |
| 14 | ВЛ-110 кВ А-100 яч. 16 | | |
| 15 | ОРУ-110 кВ, яч. 25 ЛЭП-8 | | |
| 16 | ЛЭП-12 яч. 41 | | |
| 17 | ЛЭП-13 яч. 49 | | |
| 18 | ЛЭП-14 яч. 51 | | |
| 19 | ЛЭП-15 яч. 54 | | |
| 20 | ЛЭП-16 яч. 55 | | |
| 21 | ТЭЦ, ОРУ-110 кВ 2 секция, РУ-10,5 кВ, С2Т | | |
| 22 | ТЭЦ, ОРУ-110 кВ 1 секция, С1Т | | |
| 23 | СЗТ, ЛЭП-35 кВ, ГМЗ | | |
| 41 | РУ-10,5 кВ С4Т, «ГРП об. 10», яч. 4 | | |

Продолжение таблицы 2

| Присоединение смежной АИИС КУЭ | | Наименование смежной АИИС КУЭ | Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ* |
|---|---|---|----------------------------------|
| номер | наименование | | |
| 1 | ОВ-220 | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Восточная» | 61147-15 |
| 2 | ВЛ 220 кВ Восточная - ТЭЦ СХК (Т-201) | | |
| 3 | ВЛ 220 кВ Восточная - СХК ЭС-2 (Т-202) | | |
| 4 | ОВ-110 | | |
| 15 | ВЛ 110 кВ Восточная - ГПП-2 СХК с отпайками (Т-1) | | |
| 5 | ОВ-220 кВ | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ «Томская» | 51995-12 |
| 11 | ВЛ 220 кВ Томская - ЭС-2 СХК (Т-205) | | |
| 1 | ОВ-220 | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «ГПП-220» | 61142-15 |
| 4 | ВЛ 220 кВ ГПП-220 - ЭС-2 СХК (Т-214) | | |
| 5 | ОВ-110-1 | | |
| 6 | ОВ-110-2 | | |
| 16 | ВЛ-110 кВ ГПП-220 - ГПП-2 СХК с отпайками (Т-2) | | |
| 6 | ГПП-701; яч. 23; 10 кВ | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Электросети» | 60643-15 |
| 7 | ГПП-701; яч. 9; 10 кВ | | |
| 8 | ГПП-701; яч. 11; 0,4 кВ | | |
| 9 | ГПП-702; яч. 5; 10 кВ | | |
| 10 | ГПП-702; яч. 27; 10 кВ | | |
| 11 | ГПП-702; панель 7; 0,4 кВ | | |
| 12 | ГПП-702; панель 9; 0,4 кВ | | |
| Примечание - * Допускается изменение перечня присоединений (в части ИК, внесенных в ФИФ ОЕИ) смежных АИИС КУЭ, по которым осуществляется информационный обмен | | | |

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ:

- встроенное ПО счетчиков, предназначенное для вычисления приращений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;

- ПК «Энергосфера», разработанный ООО «Прософт-Системы» и предназначенный для автоматизированного сбора, обработки и отображения результатов измерений электрической энергии, ведения журнала событий, формирования отчетных документов, хранения и передачи информации в центры сбора.

Основные программы в составе ПК «Энергосфера», установленные на сервере:

- «Сервер опроса» (автоматизированный сбор информации со счетчиков);
- «Редактор расчетных схем» (создание и редактирование структуры объекта учета, настройка и отображение свойств средств измерений ИИК АИИС КУЭ);

- «Консоль администратора» (конфигурирование и настройка сервера, синхронизации времени, прав пользователей, параметров резервного копирования);

- «АРМ Энергосфера» (отображение результатов измерений и журнала событий, формирование отчетных документов);

- «Центр импорта/экспорта» (формирование и передача в автоматическом режиме в центры сбора информации, в том числе передача «стандартных» макетов);

- «Ручной ввод» (ввод данных в базу при нарушении связи со счетчиками);
- «Алармер» (ведение журнала событий).

На компьютерах АРМ оператора установлена программа «АРМ Энергосфера». Метрологически значимой частью ПК «Энергосфера» является библиотека «pso_metr.dll», предназначенная для обработки информации, поступающей от счетчиков электрической энергии. Идентификация выполняется по команде оператора для программ ПК «Энергосфера», установленных на сервере. Идентификационные данные приведены в таблице 3.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ нормированы с учётом влияния программного обеспечения АИИС КУЭ. Защита программного обеспечения АИИС КУЭ и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется на аппаратном и программном уровне. Для защиты ПО АИИС КУЭ и данных реализован алгоритм авторизации и разграничения полномочий пользователей. Для защиты передаваемых данных осуществляется их кодирование, обеспечиваемое ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО АИИС КУЭ «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | ПК «Энергосфера» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 8.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | cbeb6fbca69318bed976e08a2bb7814b для файла «pso_metr.dll» |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ при измерении тридцатиминутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности приведены в таблицах 4 и 5. В качестве характеристик относительной погрешности ИК АИИС КУЭ указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК при измерении активной электроэнергии

| Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК | cosφ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности | | | | | | | |
|--|------|---|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|
| | | для диапазона $I_{2(1*)} \leq I < I_5$ | | для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$ | | для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$ | | для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$ | |
| | | $\delta_o, \%$ | $\delta_{py}, \%$ | $\delta_o, \%$ | $\delta_{py}, \%$ | $\delta_o, \%$ | $\delta_{py}, \%$ | $\delta_o, \%$ | $\delta_{py}, \%$ |
| 1, 4 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±1,5 | ±2,0 | ±1,0 | ±1,6 | ±0,9 | ±1,5 | ±0,9 | ±1,5 |
| | 0,8 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,5 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,7 | ±1,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±2,4 | ±2,8 | ±2,0 | ±2,4 | ±1,6 | ±2,1 | ±1,6 | ±2,1 |
| 2-3, 7-8, 32-33, 35 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±1,8 | ±2,2 | ±1,4 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,8 |
| | 0,8 | ±2,1 | ±2,5 | ±2,0 | ±2,4 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,7 | ±2,1 |
| | 0,5 | ±3,2 | ±3,5 | ±2,9 | ±3,2 | ±2,7 | ±3,0 | ±2,7 | ±3,0 |
| 9 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 0,2S | 1,0 | ±1,5 | ±1,6 | ±1,3 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,4 | ±1,2 | ±1,4 |
| | 0,8 | ±1,9 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,6 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±3,0 | ±3,1 | ±2,7 | ±2,8 | ±2,6 | ±2,7 | ±2,6 | ±2,7 |
| 5-6 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S | 1,0 | не норм. | | ±1,8 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,2 | ±0,9 | ±1,1 |
| | 0,8 | не норм. | | ±2,9 | ±3,0 | ±1,6 | ±1,7 | ±1,3 | ±1,4 |
| | 0,5 | не норм. | | ±5,4 | ±5,5 | ±2,9 | ±3,0 | ±2,2 | ±2,3 |

| Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК | cosφ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности | | | | | | | |
|---|------|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|
| | | для диапазона $I_{2(1^*)} \leq I < I_5$ | | для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$ | | для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$ | | для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$ | |
| | | δ _о , % | δ _{ру} , % | δ _о , % | δ _{ру} , % | δ _о , % | δ _{ру} , % | δ _о , % | δ _{ру} , % |
| 10-13, 15-17, 19-24 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S | 1,0 | не норм. | | ±1,8 | ±2,0 | ±1,1 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,2 |
| | 0,8 | не норм. | | ±2,9 | ±3,1 | ±1,6 | ±1,9 | ±1,3 | ±1,6 |
| | 0,5 | не норм. | | ±5,4 | ±5,6 | ±2,9 | ±3,2 | ±2,2 | ±2,5 |
| 14, 18 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | не норм. | | ±1,9 | ±2,7 | ±1,2 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,2 |
| | 0,8 | не норм. | | ±3,1 | ±3,9 | ±1,7 | ±2,9 | ±1,4 | ±2,7 |
| | 0,5 | не норм. | | ±5,5 | ±6,3 | ±3,0 | ±4,2 | ±2,3 | ±3,7 |
| 25-26 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S | 1,0 | не норм. | | ±1,8 | ±1,9 | ±1,1 | ±1,3 | ±0,9 | ±1,1 |
| | 0,8 | не норм. | | ±2,9 | ±3,0 | ±1,6 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,4 |
| | 0,5 | не норм. | | ±5,4 | ±5,5 | ±2,9 | ±3,1 | ±2,2 | ±2,4 |
| 27-31, 34, 36-37, 39, 43 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | не норм. | | ±1,9 | ±2,3 | ±1,2 | ±1,7 | ±1,0 | ±1,6 |
| | 0,8 | не норм. | | ±3,1 | ±3,3 | ±1,7 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,9 |
| | 0,5 | не норм. | | ±5,5 | ±5,7 | ±3,0 | ±3,3 | ±2,3 | ±2,7 |
| 38 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±2,1 | ±2,9 | ±1,2 | ±2,3 | ±1,0 | ±2,2 | ±1,0 | ±2,2 |
| | 0,8 | ±2,8 | ±3,6 | ±2,0 | ±3,0 | ±1,4 | ±2,7 | ±1,4 | ±2,7 |
| | 0,5 | ±4,9 | ±5,7 | ±3,1 | ±4,3 | ±2,3 | ±3,7 | ±2,3 | ±3,7 |
| 40-41 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±2,0 | ±2,4 | ±1,0 | ±1,6 | ±0,8 | ±1,5 | ±0,8 | ±1,5 |
| | 0,8 | ±2,7 | ±3,0 | ±1,8 | ±2,2 | ±1,1 | ±1,7 | ±1,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | ±4,8 | ±5,0 | ±2,9 | ±3,2 | ±1,9 | ±2,4 | ±1,9 | ±2,4 |
| 42, 45 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±2,1 | ±3,2 | ±1,2 | ±2,7 | ±1,0 | ±2,6 | ±1,0 | ±2,6 |
| | 0,8 | ±2,8 | ±4,0 | ±2,0 | ±3,5 | ±1,4 | ±3,2 | ±1,4 | ±3,2 |
| | 0,5 | ±4,9 | ±6,1 | ±3,1 | ±4,8 | ±2,3 | ±4,3 | ±2,3 | ±4,3 |
| 44 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 0,5S | 1,0 | ±2,0 | ±3,1 | ±1,0 | ±2,6 | ±0,8 | ±2,5 | ±0,8 | ±2,5 |
| | 0,8 | ±2,7 | ±3,9 | ±1,8 | ±3,4 | ±1,1 | ±3,1 | ±1,1 | ±3,1 |
| | 0,5 | ±4,8 | ±6,0 | ±2,9 | ±4,7 | ±1,9 | ±4,2 | ±1,9 | ±4,2 |
| 46 ТТ нет; ТН нет; КТ счетчика 1,0 | 1,0 | не норм. | | ±1,7 | ±4,6 | ±1,1 | ±4,4 | ±1,1 | ±4,4 |
| | 0,8 | не норм. | | ±1,7 | ±5,0 | ±1,1 | ±4,9 | ±1,1 | ±4,9 |
| | 0,5 | не норм. | | ±1,7 | ±5,8 | ±1,1 | ±5,6 | ±1,1 | ±5,6 |

Примечание - В таблице приняты следующие обозначения: $I_{2(1)}$, I_5 , I_{20} , I_{100} и I_{120} - значения первичного тока, соответствующие 2 (1), 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения I_n ; (1*) - границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности для коэффициента мощности cosφ, равного 1, нормируется в диапазоне первичного тока $I_1 \leq I < I_5$; δ_о - границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ_{ру} - границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК при измерении реактивной электроэнергии

| Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК | sinφ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности | | | | | | | |
|--|------|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|--|---------------------|
| | | для диапазона $I_2 \leq I < I_5$ | | для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$ | | для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$ | | для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$ | |
| | | δ _о , % | δ _{рy} , % | δ _о , % | δ _{рy} , % | δ _о , % | δ _{рy} , % | δ _о , % | δ _{рy} , % |
| 1, 4 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±2,5 | ±4,0 | ±2,1 | ±3,8 | ±1,6 | ±3,5 | ±1,6 | ±3,5 |
| | 0,87 | ±2,1 | ±3,7 | ±1,9 | ±3,6 | ±1,4 | ±3,3 | ±1,4 | ±3,3 |
| 2-3, 7-9, 32-33, 35 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±3,1 | ±4,4 | ±2,8 | ±4,2 | ±2,4 | ±3,9 | ±2,4 | ±3,9 |
| | 0,87 | ±2,4 | ±3,8 | ±2,2 | ±3,7 | ±1,8 | ±3,5 | ±1,8 | ±3,5 |
| 5-6, 27-31, 34, 36- 37, 39, 43 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | не норм. | | ±4,6 | ±5,6 | ±2,6 | ±4,1 | ±2,1 | ±3,7 |
| | 0,87 | не норм. | | ±3,0 | ±4,2 | ±1,8 | ±3,5 | ±1,6 | ±3,4 |
| 10-13, 14-24 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | не норм. | | ±4,6 | ±6,5 | ±2,6 | ±5,3 | ±2,1 | ±5,0 |
| | 0,87 | не норм. | | ±3,0 | ±5,1 | ±1,8 | ±4,5 | ±1,6 | ±4,4 |
| 25-26 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | не норм. | | ±4,6 | ±5,7 | ±2,6 | ±4,3 | ±2,1 | ±4,0 |
| | 0,87 | не норм. | | ±3,0 | ±4,4 | ±1,8 | ±3,7 | ±1,6 | ±3,6 |
| 38 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±4,6 | ±6,5 | ±2,9 | ±5,4 | ±2,1 | ±5,0 | ±2,1 | ±5,0 |
| | 0,87 | ±3,0 | ±5,1 | ±2,2 | ±4,7 | ±1,6 | ±4,4 | ±1,6 | ±4,4 |
| 40-41 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±4,5 | ±5,5 | ±2,7 | ±4,1 | ±1,8 | ±3,6 | ±1,8 | ±3,6 |
| | 0,87 | ±2,9 | ±4,2 | ±2,0 | ±3,6 | ±1,4 | ±3,3 | ±1,4 | ±3,3 |
| 42, 45 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±4,6 | ±7,2 | ±2,9 | ±6,2 | ±2,1 | ±5,9 | ±2,1 | ±5,9 |
| | 0,87 | ±3,0 | ±5,7 | ±2,2 | ±5,3 | ±1,6 | ±5,1 | ±1,6 | ±5,1 |
| 44 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 1,0 | 0,6 | ±4,5 | ±7,1 | ±2,7 | ±6,1 | ±1,8 | ±5,8 | ±1,8 | ±5,8 |
| | 0,87 | ±2,9 | ±5,6 | ±2,1 | ±5,2 | ±1,4 | ±5,0 | ±1,4 | ±5,0 |
| 46 ТТ нет; ТН нет; КТ счетчика 2,0 | 0,6 | не норм. | | ±2,8 | ±11 | ±2,2 | ±11 | ±2,2 | ±11 |
| | 0,87 | не норм. | | ±2,8 | ±9,5 | ±2,2 | ±9,3 | ±2,2 | ±9,3 |

Примечание - В таблице приняты следующие обозначения: I_2 , I_5 , I_{20} , I_{100} и I_{120} - значения первичного тока, соответствующие 2, 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения I_n ; δ_o - границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ_{py} - границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Нормальные условия эксплуатации компонентов ИК АИИС КУЭ: – температура окружающей среды, °С – параметр сети: напряжение, в долях от номинального значения U_n – параметр сети: сила тока, в долях от номинального значения I_n | от +20 до +25 1,00±0,02 1,1±0,1 |
| Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ: – температура окружающего воздуха трансформаторов, °С | от -45 до +40 |
| – температура окружающего воздуха счетчиков (ИК 1-9, 27-37, 39-41, 43), °С – температура окружающего воздуха счетчиков (ИК 25-26), °С – температура окружающего воздуха счетчиков (ИК 10-24, 38), °С – температура окружающего воздуха счетчиков (ИК 42, 44-46), °С – температура окружающего воздуха ИВК, °С – относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа | от +10 до +35 от 0 до +35 от -25 до +35 от -40 до +40 от +15 до +30 90 от 84,0 до 106,7 |
| Рабочие условия эксплуатации АИИС КУЭ - параметры сети: – напряжение, в долях от номинального значения U_n – сила тока, в долях от номинального значения I_n – частота, в долях от номинального значения f_n – коэффициент мощности (cosφ) – индукция магнитного поля внешнего происхождения, мТл, не более | 1,0±0,1 от 0,01(0,05) до 1,2 1,00±0,02 от 0,5 до 1,0 0,5 |
| Параметры электрического питания средств приёма-передачи данных: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц | 220±10 50,0±0,2 |
| Среднее время наработки на отказ компонентов АИИС КУЭ, ч, не менее – измерительных трансформаторов тока – измерительных трансформаторов напряжения – счетчиков «Фотон» (44153-10) и «Протон-К» (35437-07) – счетчиков «Фотон» (58850-14) – счетчиков «ПСЧ-4ТМ.05МК» (46634-11) – сервера | 4000000 400000 90000 130000 165000 286800 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

| Наименование характеристики | Обозначение | Количество |
|---|------------------|------------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК», зав. № 561 | - | 1 шт. |
| ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК». Методика поверки | МП 277-17 | 1 экз. |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК». Формуляр | ТЕ.411711.561 ФО | 1 экз. |

| Наименование характеристики | Обозначение | Количество |
|--|------------------|------------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК». Руководство пользователя | ТЕ.411711.561 ИЗ | 1 экз. |
| Проектная документация ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА» «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Сибирский химический комбинат» | ТЕ.411711.561 ПД | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 277-17 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 14.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной и технической документацией по поверке измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, устройства синхронизации времени УСВ-2, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33750-07), метрологические характеристики: пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения в диапазоне от 15 до 300 В $\pm 0,2$ %; пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы тока $\pm 0,3$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями основной частоты $\pm 0,1^\circ$; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,02$ Гц; пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности нагрузки ТТ от $\pm 1,0$ % до $\pm 4,0$ %; пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности нагрузки ТН от $\pm 0,5$ % до $\pm 4,0$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «СХК»

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

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

Техническая документация ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»
(ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»)

ИНН: 7705803916

Адрес: 121421, г. Москва, ул. Рябиновая д. 26, стр. 2

Юридический адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр. 9

Телефон: (495) 795-09-30

Web-сайт: www.telecor.ru; E-mail: info@telecor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61

Web-сайт: tomskcsm.ru

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.