

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КАПО им. С.П. Горбунова»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КАПО им. С.П. Горбунова» (далее - АИИС КУЭ КАПО) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности в точках поставки оптового и розничного рынков электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отображения полученной информации.

Область применения: организация коммерческого учета потребленной электрической энергии и мощности ОАО «КАПО им. С.П. Горбунова». Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ КАПО представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений и включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) – выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на объектах АИИС КУЭ КАПО по одному из присоединений («точек учета»), указанных в таблице 2, и включает в себя следующие средства измерений и оборудование:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001;
- счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии;
- счетчик активной и реактивной электроэнергии СЕ 303 класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии;
- счетчик активной и реактивной электроэнергии Меркурий-230 ART класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии;
- технические средства организации каналов связи (каналообразующая аппаратура).

Второй уровень – измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) включает в себя сервер ИВК АИИС КУЭ КАПО, технические средства организации каналов связи, каналы связи, программное обеспечение и обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- довосстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т. п.);
- разграничение прав доступа к информации.

АИИС КУЭ КАПО построена на базе комплекса технических средств (КТС) "Энергия+", который серийно выпускает ООО "НТП Энергоконтроль" (г. Заречный Пензенской обл.), сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.033.А № 22668, Государственный реестр средств измерений № 21001-05.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ КАПО и выполняет законченную функцию измерений времени.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ КАПО:

- проведение измерений следующих величин (функция выполняется автоматически):
 - а) приращение активной и реактивной электроэнергии по 30-ти минутным, суточным и месячным интервалам;
 - б) приращение активной и реактивной электроэнергии по 3-минутным интервалам для измерительных каналов (ИК);
 - в) активной и реактивной среднеинтервальной мощности;
 - г) времени и интервалов времени.

- периодический (1 раз в 3 и 30 минут) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электроэнергии по ИК с заданной дискретностью учета (3 и 30 мин), привязанных к единому календарному времени;

- периодический (1 раз в сутки) автоматизированный сбор результатов измерений приращений электроэнергии по ИК с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к единому календарному времени;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений заинтересованным организациям;

- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений в ИВК и в ИИК по запросу со стороны заинтересованных организаций;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ КАПО;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ КАПО;

- обеспечение коррекции времени (функция выполняется автоматически) в:

- а) электросчетчиках;
- б) ИВК.

АИИС КУЭ КАПО обеспечивает защищённость:

– применяемых компонентов – технические средства и средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ КАПО (электросчетчики, ИВК, каналаобразующая аппаратура), имеют механическую защиту от несанкционированного доступа и пломбируются;

– информации на программном уровне от несанкционированного доступа путем установки паролей при параметрировании электросчетчиков и серверов ИВК, а также при конфигурировании и настройке АИИС КУЭ КАПО.

АИИС КУЭ КАПО обеспечивает надежность системных решений:

– резервирование питания сервера ИВК от источника бесперебойного питания APC-Smart-UPC 2000;

– диагностика: (функция выполняется автоматически):

а) в журналах событий электросчетчика фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения питания;
- 3) коррекции времени в счетчике.

б) в журналах событий ИВК фиксируются факты:

1) параметрирования сервера ИВК, а также конфигурирования и настройки АИИС КУЭ КАПО;

2) коррекции времени в ИВК и электросчетчиках.

– мониторинг состояния АИИС КУЭ КАПО:

а) возможность съема информации с электросчетчика автономным способом обеспечивается при помощи переносного компьютера, устройства сопряжения оптического УСО-2, подключаемого к оптопорту электросчетчика и интерфейсу компьютера, и программного

обеспечения "Конфигуратор СЭТ-4ТМ";

- б) возможность получения параметров удаленным способом обеспечивается путем считывания информации с электросчетчика через интерфейс RS-485 при помощи каналаообразующей аппаратуры (КА) и линий связи;
- в) визуальный контроль информации на счетчике осуществляется путем считывания учтенной энергии и измеряемых величин с жидкокристаллического индикатора электросчетчика;
- г) восстановление данных осуществляется ИВК автоматически после обнаружения незапланированных перерывов в опросе ИИК по различным причинам (перерывы в питании, отказ в работе каналов связи между ИИК и ИВК, плановая или аварийная остановка ИВК и т.п.) путем считывания данных, начиная с точки остановки регламентного опроса.

– избыточность информации в ИВК создается за счет наличия баз данных технического учета. Избыточная информация используется для целей достоверизации и замещения результатов измерений;

– резервирование информации обеспечивается путем резервирования информации из баз данных ИВК на отчуждаемые носители.

Принцип работы АИИС КУЭ КАПО заключается в следующем.

Аналоговые сигналы от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) поступают на счетчики электрической энергии. Счетчики являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения в счетчиках осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Микроконтроллер производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности в каждой фазе сети. Данные со счетчиков по цифровым каналам связи при помощи КА поступают на сервер ИВК, представляющий собой IBM-совместимый компьютер, который обеспечивает вычислительную обработку полученных данных, их хранение и выдачу результатов измерений электроэнергии и мощности в виде таблиц, ведомостей, графиков на видеомонитор.

Данные, хранящиеся в ИВК, могут быть переданы другим пользователям по локальной вычислительной сети, выделенным или коммутируемым линиям связи, телефонной или сотовой связи через интернет провайдера.

АИИС КУЭ КАПО оснащена системой СОЕВ, построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из приемника меток времени GPS, устройства сервисного, сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

Приемник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от приемника меток времени GPS, и по началу шестого сигнала СПВ производит синхронизацию встроенного в устройство сервисное корректора времени. Корректор времени представляет собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с корректора время и сравнивает это время со своим временем. При расхождении времени сервера и корректора более чем на 60 мс, сервер ИВК корректирует свое время по времени корректора. ИВК осуществляет коррекцию встроенных часов (таймеров) счетчиков. Сличение таймеров счетчиков СЭТ-4ТМ.02М.02, СЭТ-4ТМ.02М.10, СЕ 303, Меркурий-230 ART-03 с часами ИВК производится каждые 30 мин, корректировка таймеров производится при расхождении показаний таймеров счетчиков и часов ИВК более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и ИВК отражают время (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции указанных устройств.

Программное обеспечение является встроенным. Операционная система проводит ряд самодиагностических проверок после включения питания, а также осуществляет циклическую проверку целостности (CRC) конфигурационных данных во время работы АИИС КУЭ КАПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные и уровень защиты ПО АИИС КУЭ КАПО

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|--|---|
| Расчетное Ядро | Ядро: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | B0511B2242750 7916C2A117476 A85B2C | MD5 (RFC 1321) |
| Запись в базу | Запись в БД: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | 8224BD3CBF1E 8F09567481CAF DE84289 | MD5 (RFC 1321) |
| Сервер устройств | Сервер устройств: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | C58CCD566C2F AE8FCFD21203 94AD3FEF | MD5 (RFC 1321) |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010 – примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики средства измерений.

Метрологические и технические характеристики

1 Состав измерительных каналов (ИК) приведен в таблице 2, пределы допускаемых относительных погрешностей измерения электрической энергии и мощности для каждого ИК соответствуют характеристикам, приведенным в таблице 3.

Т а б л и ц а 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ КАПО

| №№ ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | Вид электроэнергии |
|-------|--|--|--|---|---|
| | | ТТ, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | ТН, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | Счетчик, класс точности, заводской №, № в Госреестре | |
| 1 | Ввод-2 Т2, ГПП-1 яч. 12 | 2x ТПОЛ-10, 1500/5, кл.т. 0,5, зав.№ 9271 зав.№ 11932 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 4163 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113805 Госреестр № 36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |

Продолжение таблицы 2

| №№ ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | Вид электро- энергии |
|----------|--|---|---|--|--|
| | | ТТ, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | ТН, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | Счетчик, класс точ- ности, заводской №, № в Госреестре | |
| 2 | Ввод-1 Т2, ГПП-1 яч. 13 | 2x ТПОЛ-10, 1500/5, кл.т. 0,5, зав.№ 465 зав.№ 20357 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 5146 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113784 Госреестр № 36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 3 | ТСН-2, ГПП-1 яч. 17 | 2x ТПЛ-10, 15/5, кл.т. 0,5, зав. № 057612 зав.№ 057764 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 945 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113842 Госреестр № 36697-08 | |
| 4 | ОАО «КМПО», ГПП-1 яч. 20 | 2x ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 27130 зав.№ 27482 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 4163 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0812102723 Госреестр № 36697-08 | |
| 5 | ОАО «КМПО», ГПП-1 яч. 34 | 2x ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 31354 зав.№ 31241 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 945 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113877 Госреестр № 36697-08 | |
| 6 | ОАО «КМПО», ГПП-1 яч. 36 | 2x ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 8287 зав.№ 8392 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 945 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113898 Госреестр № 36697-08 | |
| 7 | Ввод-2 Т1, ГПП-1 яч. 42 | 2x ТПОЛ-10, 1500/5, кл.т. 0,5, зав.№ 20914 зав.№ 11448 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 945 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112231 Госреестр № 36697-08 | |
| 8 | Ввод-1 Т1, ГПП-1 яч. 47 | 2x ТПОЛ-10, 1500/5, кл.т. 0,5, зав.№ 12082 зав.№ 20368 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 652 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112196 Госреестр № 36697-08 | |
| 9 | ТСН-1, ГПП-1 яч. 49 | 2x ТПЛ-10-М, 15/5, кл.т. 0,5, зав. № 409 зав.№ 410 Госреестр № 22192-07 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 652 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112203 Госреестр № 36697-08 | |
| 10 | ОАО «КМПО», ГПП-1 яч. 51 | 2x ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 27572 зав.№ 20915 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 652 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113856 Госреестр № 36697-08 | |
| 11 | ОАО «КМПО», ГПП-1 яч. 53 | 2x ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 22849 зав.№ 22587 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 652 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113891 Госреестр № 36697-08 | |

Продолжение таблицы 2

| №№ ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | Вид электроэнергии |
|-------|--|---|--|---|---|
| | | ТТ, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | ТН, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | Счетчик, класс точности, заводской №, № в Госреестре | |
| 12 | ЖБИ МУП «Казметрострой» ГПП-2 яч. 6 | 2x ТПЛ-10, 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 12827 зав.№ 37548 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 50 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112210 Госреестр № 36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 13 | Ввод-2 Т2, ГПП-2 яч. 12 | 2x ТПШЛ-10, 2000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 3811 зав.№ 3831 Госреестр № 1423-60 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 50 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112224 Госреестр № 36697-08 | |
| 14 | Ввод-1 Т2, ГПП-2 яч. 13 | 2x ТПШЛ-10, 2000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 4018 зав.№ 8655 Госреестр № 1423-60 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 3725 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113828 Госреестр № 36697-08 | |
| 15 | ТСН-2, ГПП-2 яч. 17 | 3x Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 058435 зав.№ 058436 зав.№ 058437 Госреестр № 22656-07 | -- | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113061 Госреестр № 36697-08 | |
| 16 | Ввод-2 Т1, ГПП-2 яч. 40 | 2x ТПШЛ-10, 2000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 9611 зав.№ 5278 Госреестр № 1423-60 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 5765 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113849 | |
| 17 | Ввод-1 Т1, ГПП-2 яч. 41 | 2x ТПШЛ-10, 2000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 8531 зав.№ 5116 Госреестр № 1423-60 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 5968 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113870 Госреестр № 36697-08 | |
| 18 | ТСН-1, ГПП-2 яч. 45 | 3x Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 061237 зав.№ 061231 зав.№ 061241 Госреестр № 22656-07 | -- | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113075 Госреестр № 36697-08 | |
| 19 | ЖБИ МУП «Казметрострой» ГПП-2 яч. 54 | 2x ТПЛ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 3416 зав.№ 51668 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 5765 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112217 Госреестр № 36697-08 | |
| 22 | ТЭЦ-2 ф.5, ЦРП КАПО РУ-10кВ яч.20 | 2x ТПЛ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 08951 зав.№ 95894 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 4900 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112294 Госреестр № 36697-08 | |
| 23 | ТЭЦ-2 ф.77, ЦРП КАПО РУ-10кВ яч.11 | 2x ТПЛ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 67320 зав.№ 67251 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 4900 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110120 Госреестр № 36697-08 | |

Продолжение таблицы 2

| №№ ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | Вид электро- энергии |
|----------|--|--|---|---|--|
| | | ТТ, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | ТН, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | Счетчик, класс точ- ности, заводской №, № в Госреестре | |
| 171 | ТЭЦ-2 ф.8, ЦРП КАПО РУ- 10кВ яч.26 | 2x ТПЛ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 52655 зав.№ 46521 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2908 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112252 Госреестр № 36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 24 | ТЭЦ-2 ф.56, ТП-02 КАПО РУ-10кВ яч.11 | 2x ТПОЛ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 5472 зав.№ 7540 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 3316 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110005 Госреестр № 36697-08 | |
| 25 | ОАО «ОКБ «Со- кол» РП-6 КА- ПО яч.9 | 2x ТОЛ-10, 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 27711 зав.№ 27222 Госреестр № 7069-07 | НАМИ-10, 10000/100, кл.т. 0,2, зав.№ 733 Госреестр № 11094- 87 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112322 Госреестр № 36697-08 | |
| 26 | ОАО «ОКБ «Со- кол» РП-6 КА- ПО яч.12 | 2x ТОЛ-10, 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 31146 зав.№ 17691 Госреестр № 7069-07 | НАМИ-10, 10000/100, кл.т. 0,2, зав.№ 678 Госреестр № 11094- 87 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112308 Госреестр № 36697-08 | |
| 45 | ТП-1564, Т-1 ввод 0,4кВ | 3x Т-0,66 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 77448 зав.№ 77296 зав.№ 77307 Госреестр № 22656-07 | -- | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112990 Госреестр № 36697-08 | |
| 46 | ТП-1564, Т-2 ввод 0,4кВ | 3x Т-0,66 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 77403 зав.№ 77848 зав.№ 77428 Госреестр № 22656-07 | -- | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804112969 Госреестр № 36697-08 | |
| 47 | Профессиональ- ный лицей №123 ТП-1564 КАПО РУ-0,4 кВ авт.2 | 3x Т-0,66 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 054336 зав.№ 054415 зав.№ 054329 Госреестр № 22656-07 | -- | СЕ 303, кл.т. 1,0/1,0, зав.№ 0765770909503499 Госреестр № 33446-08 | Активная (прямая) |
| 48 | Профессиональ- ный лицей №123 ТП-1564 КАПО РУ-0,4 кВ авт.5 | 3x Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 104963 зав.№ 104967 зав.№ 104964 Госреестр № 22656-07 | -- | Меркурий-230 ART -03, кл.т. 0,5S/1,0, зав.№ 01738067 Госреестр № 23345-07 | |
| 49 | Профессиональ- ный лицей №123 ТП-1564 КАПО РУ-0,4 кВ авт.7 | 3x Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 104968 зав.№ 104958 зав.№ 104982 Госреестр № 22656-07 | -- | Меркурий-230 ART -03, кл.т. 0,5S/1,0, зав.№ 01744805 Госреестр № 23345-07 | |

Окончание таблицы 2

| №№ ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Состав измерительного канала | | | Вид электро- энергии |
|----------|--|---|---|--|--|
| | | ТТ, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | ТН, количество, коэф. трансформации, класс точности, заводской №, № в Госреестре | Счетчик, класс точ- ности, заводской №, № в Госреестре | |
| 50 | ТП-1564, Т-1 ввод 0,4кВ | 3х Т-0,66 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 77238 зав.№ 77226 зав.№ 77272 Госреестр № 22656-07 | -- | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113005 Госреестр № 36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |

Примечания:

1 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005 и ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см.п.1 Примечания) 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 ОАО «КАПО» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ КАПО как его неотъемлемая часть.

3 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха: для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 40 °C; счетчиков электрической энергии от минус 10 до плюс 55 °C;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре окружающего воздуха 30 °C;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- параметры сети: напряжение (0,85 – 1,15)·Uном; ток (0,1 – 6,0) A; cosφ ≥ 0,5; для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока не более 10 %;
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков) от 0 до 0,5 мТл

2 Предел допускаемого значения поправки часов (таймеров) счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более ± 5 сек.

3 Глубина хранения в ИИК каждого массива профиля активной и реактивной мощности прямого и обратного направления по 30-минутным интервалам – не менее 35 суток (функция выполняется автоматически).

4 Глубина хранения в ИВК результатов измерений и состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция выполняется автоматически).

5 Сервер ИВК обеспечивает автоматический перезапуск (перезагрузку) при сбоях программного обеспечения и после восстановления сетевого питания, при этом длительность перезапуска ИВК – не более 2 мин.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ КАПО

| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ КАПО | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| Номер ИК | $\cos \varphi / \sin \varphi$ | относительная нагрузка, % | | | |
| | | 5 | 20 | 100 | 120 |
| 1-14, 16-17, 19, 26, 171 | 1,0 / 0,0 | 2,0 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| | 0,8 / 0,6 | 2,7 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,6 | 2,7 | 2,1 | 2,1 |
| 15, 18, 45-50 | 1,0 / 0,0 | 1,8 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,8 / 0,6 | 2,5 | 1,6 | 1,3 | 1,3 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,5 | 2,4 | 1,8 | 1,8 |
| 25-26 | 1,0 / 0,0 | 1,8 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,8 / 0,6 | 2,8 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| | 0,5 / 0,87 | 5,3 | 2,8 | 2,0 | 2,0 |

| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ КАПО | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| Номер ИК | $\sin \varphi / \cos \varphi$ | относительная нагрузка, % | | | |
| | | 5 | 20 | 100 | 120 |
| 1-14, 16-17, 19, 22-24, 171 | 1,0 / 0,0 | 2,4 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |
| | 0,8 / 0,6 | 3,0 | 2,0 | 1,6 | 1,6 |
| | 0,5 / 0,87 | 5,1 | 2,8 | 2,2 | 2,2 |
| 15, 18, 45, 46, 50 | 1,0 / 0,0 | 2,4 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |
| | 0,8 / 0,6 | 2,9 | 1,8 | 1,5 | 1,5 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,9 | 2,6 | 1,9 | 1,9 |
| 25-26 | 1,0 / 0,0 | 2,3 | 1,5 | 1,3 | 1,3 |
| | 0,8 / 0,6 | 3,5 | 1,8 | 1,4 | 1,4 |
| | 0,5 / 0,87 | 5,7 | 3,0 | 2,0 | 2,0 |

6 Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ КАПО компонентов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ КАПО компонентов

| Наименование | Средняя наработка на отказ (Т), ч | Время восстановления (Тв), ч | Коэффициент готовности (Кг) |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 Трансформаторы тока (кроме ТОЛ-10) | 4000 000 | – | – |
| 2 Трансформатор тока ТОЛ-10 | 220 000 | – | – |
| 3 Трансформаторы напряжения | 4000 000 | – | – |
| 4 Электросчетчики СЭТ-4ТМ.02М.02 и СЭТ-4ТМ.02М.10 | 140 000 | 24 | – |
| 5 Электросчетчики СЕ 303 и Меркурий-230 ART-03 | 90 000 | 24 | – |
| 4 ИВК | 11 133 | 1 | 0,99991 |
| 5 СОЕВ | 50 000 | 1 | 0,99980 |
| 6 КА | 2422 | 1 | 0,99991 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

1.Комплекс технических средств (КТС) "Энергия+", сертификат об утверждении типа средств измерений РУ.С.34.033.А № 22668, Государственный реестр средств измерений № 21001-05 в составе:

- информационно - вычислительный комплекс ИВК;
 - система обеспечения единого времени СОЕВ;
 - технические средства приёма и передачи данных (каналообразующая аппаратура) и каналы связи КА.
- 2.Измерительно-информационные комплексы ИИК (Табл. 2).
- 3.Паспорт.
- 4.Методика поверки.
- 5.Эксплуатационные документы на измерительные компоненты системы.

Проверка

осуществляется по документу МП 49594-12 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «НМОП» 30.01.2012 года.

Средства поверки:

- прибор для измерения энергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т»;
- переносной компьютер типа «NoteBook» с установленным программным обеспечением «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»;
- устройство сопряжения оптическое УСО-2 для подключения электросчетчика СЭТ-4ТМ к переносному компьютеру;
- радиочасы РЧ-011/2;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков по методике поверки на многофункциональные счетчики электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02М ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- средства поверки счетчиков по методике поверки на счетчики активной и реактивной электрической энергии СЕ 303 ИНЕСС.411152.081 Д1;
- средства поверки счетчиков по методике поверки на счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230» АВЛГ.411152.021 РЭ;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом «ГСИ. Количество электрической энергии и мощности, потребляемой ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова. Методика измерений с использованием автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии и мощности. ДПА.001-3».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ и ИИК, потребляемой ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова (ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова»).Методика измерений. ДПА.001-3. Аттестована ФГУП «ВНИИМС», свидетельство об аттестации № 01.00225-2008.206.2/003-12.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КАПО им.С.П.Горбунова»

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Государственное автономное учреждение «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан» (ГАУ ЦЭТ РТ)
ИНН 1654029730

Адрес: 420088, г. Казань, ул. Академика Губкина, д.50

Тел/факс: (843) 272-19-31, 272-99-69

e-mail: info@cetrt.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Независимое Метрологическое Обеспечение Потребителя»
(ГЦИ СИ ООО «НМOP»)

Адрес: 420080, г. Казань, ул. Восстания, д.49

Тел/факс: (843) 555-78-37

e-mail: nmop@bk.ru

Регистрационный номер в Госреестре №30142-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «_____» 2012 г.